

# ŠUMARSKI LIST

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO



UDC 630\*

ISSN

0373—1332

CODEN

SULIAB



11-12

GODINA CXIX  
Zagreb  
1995

## RIJEČ GLAVNOG UREDNIKA

Na kraju ove olujne 1995. godine svim pretplatnicima i vjernim čitateljima želim *čestit Božić i puno sreće u 1996. godini*. Puno osobne sreće, ali i uspjeha u našoj lijepoj struci. Želje upućujem i u ime Savjeta i Uredivačkog odbora "Šumarskog lista", u ime tehničkoga urednika i svoje osobno.

Narodni je običaj da u svečane dane Hrvatskoga Božića zaboravimo sve ono što je bilo ružno u protekloj godini i da se sjetimo onoga što je bilo lijepo. Najljepši poklon što nam donosi ova burna godina je sloboda i mir. Imamo neovisnu državu kojoj smo težili stoljećima i koju smo prošloga Božića tek priželjkivali.

Iako je običaj za božićne i novogodišnje dane ne govoriti o zlu, ne možemo ga zaboraviti. Ne smijemo i ne možemo zaboraviti tisuće hrvatskih života izgubljenih u Domovinskom ratu, spaljene domove i uništene obitelji te osakačene vojnike i civile. Ne smijemo zaboraviti niti one koji su prije dali svoje živote i žrtvovali osobnu slobodu pripremajući našu današnju slobodu i neovisnost. Zlo se ne smije zaboraviti jer tako ćemo spriječiti da se ponovo vrati. Poznata je Santayanina istina: "Oni koji zaboravljaju prošlost osuđeni su da je ponovno prožive".

Kako smo najavili u prvoj ovogodišnjem dvobroju sljedeća godina je stodvadeseta po redu kako neprekidno izlazi naš znanstveno-stručni časopis, dok naša struka bilježi 150 godina od osnivanja vlastite udruge. Hrvatsko šumarsko društvo u zajedništvu s Javnim poduzećem "Hrvatske šume", Šumarskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu i Šumarskim institutom Jastrebarsko, priprema se dostojno obilježiti ove godišnjice u kojima će se puno reći o prilogu šumarstva u gospodarskom razvoju Republike Hrvatske.

Uvjeren sam da će obilježavanje naših godišnjica unijeti više svjetla o značenju i utjecaju šumskoga bogatstva i šumarske struke na razvoj Hrvatske u prošlosti, sadašnjosti i budućnosti, a isto tako i o međunarodnom dosegu hrvatskih šumarskih znanstvenika.

Naslovna strana — Front page:

*Smreka pod snijegom — Gorski kotar*  
*A spruce under the snow — Gorski Kotar*  
(Foto: T. Šporer)

Nakladna 1550 primjeraka

# ŠUMARSKI LIST

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

## Uredivački savjet:

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 1. Mr. sc. Darko Beuk                      | 9. Željko Perković, dipl. inž.      |
| 2. Prof. dr. sc. Mladen Figurić            | 10. Prof. dr. sc. Branimir Prpić    |
| 3. Dr. sc. Joso Gračan                     | 11. Zvonko Rožić, dipl. inž.        |
| 4. Tomica Lešković, dipl. inž.             | 12. Tomislav Starčević, dipl. inž.  |
| 5. Božidar Longin, dipl. inž.              | 13. Nadan Sirotić, dipl. inž.       |
| 6. Prof. dr. sc. Slavko Matić, predsjednik | 14. Mr. sc. Ivan Volf               |
| 7. Adam Pavlović, dipl. inž.               | 15. Izv. prof. dr. sc. Joso Vukelić |
| 8. Mr. sc. Ivan Pentek                     |                                     |

## Uredivački odbor po znanstveno-stručnim područjima:

### 1. Šumski ekosustavi

Izv. prof. dr. sc. Joso Vukelić, urednik područja

Urednici znanstvenih grana:

Izv. prof. dr. sc. Zvonko Seletković, ekologija i biologija šuma

Dr. sc. Petar Rastovski, fiziologija i prehrana šumskog drveća

Prof. dr. sc. Ante Krstinić, genetika i oplemenjivanje šumskog drveća

Mr. sc. Nikola Pernar, šumarska pedologija

Izv. prof. dr. sc. Dominik Raguž, lovstvo

### 2. Uzgajanje šuma i hortikultura

Prof. dr. sc. Slavko Matić, urednik područja

Urednici znanstvenih grana:

Dr. sc. Stevo Orlić, šumsko sjemenjarstvo i rasadničarstvo

Doc. dr. sc. Ante Tomašević, kraške šume

Mr. sc. Željko Španjol, zaštićeni objekti prirode

### 3. Iskorišćivanje šuma

Izv. prof. dr. sc. Ante B. P. Krpan, urednik područja

Urednici znanstvenih grana:

Dr. sc. Dragutin Pičman, šumske prometnice

Dr. sc. Dubravko Horvat, mehanizacija šumarstva

Mr. sc. Slavko Govorčin, nauka o drvu i pilanska prerada drva

### 4. Zaštita šuma

Dr. sc. Miroslav Harapin, urednik područja

Urednici znanstvenih grana:

Izv. prof. dr. sc. Milan Glavaš, šumarska fitopatologija

Mr. sc. Boris Hrašovec, šumarska entomologija

Mr. sc. Petar Jurjević, šumski požari

### 5. Izmjera šuma

Prof. dr. sc. Ankica Pranjić, urednik područja

Urednici znanstvenih grana:

Izv. prof. dr. sc. Nikola Lukić, šumarska biometrika

Zvonimir Kalafadžić, dipl. ing. šum. i geod., geodezija

### 6. Uređivanje šuma

Mr. sc. Gašpar Fabijanić, urednik područja

Urednici znanstvenih grana:

Mr. sc. Ivan Martinić, organizacija rada i šumarska ekonomika

Branko Meštrić, dipl. inž. šum., informatika u šumarstvu

### 7. Šumarska politika

Oskar Piškorić, dipl. ing. šum., povijest šumarstva i bibliografija

Hranislav Jakovac, dipl. ing. šum., staleške vijesti

Prof. dr. sc. Branimir Prpić, ekologija i njega krajolika, općekorisne funkcije šuma

**Glavni i odgovorni urednik** – prof. dr. sc. Branimir Prpić

**Tehnički urednik** – Hranislav Jakovac, dipl. ing. šum.

**Lektor** – Dijana Sekulić-Blažina

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

Časopis je referiran u (Indexed in): Forestry abstracts, Cab abstracts, Agricola, Pascal, Geobase (IM) i dr.

Na osnovi mišljenja Ministarstva informiranja Republike Hrvatske br. 523-91-2 od 06. 03. 1991. časopis »Šumarski list« smatra se proizvodom iz točke 1 tar. broja 8 Tarife osnovnog poreza na promet.

## SADRŽAJ — CONTENTS

### IZVORNI ZNANSTVENI ČLANCI — ORIGINAL SCIENTIFIC PAPERS

UDK 630\* 5.56 (001) Abies Alba Mill.

- Klepac, D.: Dinamika kretanja drvene zalihe na panju u šumama Gorskog kotara tijekom 40 godina (1950—1990).  
The Fluctuations in Growing Stock of the Silver Fir Beech Selection Forests in the Region of Gorski Kotar . . . . . 359

UDK 630\* 425.9 (001)

- Tikvić, I., Seletković, Z., Anić, I.: Propadanje šuma kao pokazatelj promjene ekoloških uvjeta u atmosferi.  
Forest Dieback as a Manifestation of the Ecological Changes in the Atmosphere . . . . . 361

UDK 630\* 639.1 (001/2) Sus scrofa L.

- Brna, J., Manojlović, L., Forgić, M., Urošević, B.: Istraživanje utjecaja načina sparivanja u divlje svinje  
uz dinamiku prasenja u uzgajalištu  
Investigation of Methods of Pairing Wild Boar Sexes Influencing the Dynamics of Bearing in Fenced Hunting Ground . . . . . 373

UDK 630\* 116 (001)

- Mayer, B.: Opseg i značenje monitoringa podzemnih i površinskih voda za nizinske šume Hrvatske  
Scope and Meaning of the Ground and Surface Water Monitoring for the Lowland Forests in Croatia . . . . . 383

### ZNANSTVENI ČLANCI — PRETHODNO PRIOPĆENJE — SCIENTIFIC PAPERS — PRELIMINARY COMMUNICATION

UDK 630\* 425+812(001) Abies Mill.

- Krpan, A.P.B., Govorčin, S., Sinković, T.: Ispitivanje kojih fizičkih svojstava te kvalitete drva oštećenih  
stabala jele obične (Abies Alba Mill.)  
Determination of some Physical and Mechanical Properties and quality of Demaged Fir (Abies Alba Mill.) Trees . . . . . 391

### STRUČNI ČLANCI — PROFESSIONAL PAPERS

UDK 630\* 907.11.

- Prpić, B.: Stanje šumskih ekosustava u Nacionalnom parku "Plitvička jezera" poslije srbo-četničke okupacije 1991—95. . . . . 407

UDK 630\* 95

- Meštović, Š.: Pravilnik o uređivanju šuma  
Instruction for the Forest Management . . . . . 409

### IZ POVIJESTI ŠUMARSTVA

UDK 630\* 902.1

- Hranilović, S., Piškorić, O.: Doprinos hrvatskih šumara argentinskom šumarstvu — s biografijom šestorice šumara  
The Contribution of Croatian Foresters to Argentinian Forestry — With a Biography of Six Foresters . . . . . 415

### IZ HRVATSKOGA ŠUMARSKOG DRUŠTVA

Uredništvo: Odlikovani šumarski stručnjaci . . . . . 428

Frković, A.: Pred prvu nacionalnu lovačku izložbu Zagreb '96. . . . . 372

Uredništvo: Preplata za Šumarski list u 1996. godini . . . . . 442

### ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI

Pfeifer, D.: Prvi sastanak Hrvatske komisije za topolu . . . . . 431

Frković, A.: Sastanak radne grupe za praćenje populacije vuka . . . . . 382

### KNJIGE I ČASOPISI

Piškorić, O.: Glasnik za šumske pokuse, Vol. 32., God. 1995. . . . . 433

Piškorić, O.: Mediteransko šumsko drveće — Vodič za procjenu krošnje . . . . . 405

### OBLJETNICE

Piškorić, O.: Akademik Bogoslav Šulek, u povodu 100. obljetnice smrti . . . . . 435

Stojković, M.: Proslava 50. godišnjice upisa na Šumarski fakultet . . . . . 436

IZ ŠUMARSKOG LISTA . . . . . 414

### IN MEMORIAM

Kalafadžić, Z.: Prof. dr. sc. Zdenko Tomašegović . . . . . 437

Smojver, D.: Dragutin-Drago Vin . . . . . 440

Orlić, S.: Mr. sc. Miroslav Šojat . . . . . 441

## DINAMIKA KRETANJA DRVNE ZALIHE NA PANJU U ŠUMAMA GORSKOG KOTARA TIJEKOM 40 GODINA (1950—1990.)

### THE FLUCTUATIONS IN GROWING STOCK OF THE SILVER FIR BEECH SELECTION FORESTS IN THE REGION OF GORSKI KOTAR

Dušan KLEPAC\*

U prebornom gospodarenju šumama poznavanje drvne zalihe na panju i njezino kretanje jedan je od najvažnijih elemenata uređivanja šuma. Pritom se nameću određene poteškoće, osobito zbog promjene organizacijskih oblika gospodarenja. Unatoč tome, pokušao sam u šumama Gorskog Kotara utvrditi kako se kretala drvna zaliha na panju tijekom zadnjih 40 godina, t.j. od 1950—1990., i to zato, jer sam našao jedno čvrsto pisano uporište u knjizi "Šumsko gospodarstvo Delnice 1960—1980", objavljenoj u Delnicama 1981. godine. U toj knjizi na str. 106—110 iskazane su drvne zalihe na panju za jelu i bukvu po gospodarskim jedinicama i ukupno za stanje 1950 godine. Pod oznakom jela uključena je i smreka, a pod oznakom bukva i javor i ostale listače. Prema tom izvoru na teritoriju tadašnjeg šumskog gospodarstva u Delnicama na površini od 71.369 ha obrasle šumske površine bilo je 14,237.400 kub. metara jeli i 8,627.300 kub. metara bukve ili ukupno 22,864.700 kub. metara, što znači prosječno po jednom hektaru kub. metara: jeli 200, bukve 120, t.j. ukupno 320. To je bilo u 1950. godini.

Da bi dobio analogne podatke u 1990. godini, zamolio sam šefa Odjela za uređivanje šuma Uprave šuma u Delnicama Mr. B. Pleše-a, da mi ih stavi na raspolaganje. Evo tih podataka: na obrasloj površini sadašnje Uprave šuma u Delnicama na površini od 87.893 ha raste 14,090.793 kub. metara jeli i 10,774.567 kub. metara bukve, što je ukupno 24,865.360 kub. metara drvne zalihe na panju ili prosječno po jednom hektaru u kub. metrima: jeli 160, bukve 122, t.j. ukupno 282.

Što nam govore ove brojke? Tijekom 40 godina (od 1950 do 1990) prosječna drvna zaliha goranskih šuma pala je od 320 kub. metara po hektaru na iznos od 282, t.j. za oko 12% na štetu jeli.

Sličnu analizu kretanja drvne zalihe na panju u goranskim šumama obavio je 1981. godine naš uvaženi takstor *Navratil I.* On je to učinio za razdoblje od 1950. do 1970. godine. Došao je do zaključka da je drvna zaliha na panju u iznosu od 322 kub. metra po jednom hektaru u 1950. godini pala na iznos od 298 kub. metara po hektaru u 1970. godini. (Izvor: *Navratil I.*: Prinosne mogućnosti šuma, Monografija "Gorski kotar", Delnice 1981, str. 515.)

Prema tome u goranskim šumama imamo ovakvu dinamiku kretanja drvne zalihe na panju, izražene u kub. metrima po jednom hektaru:

Godina	JELA	BUKVA	UKUPNO
1950.	200	120	320
1970.	182	116	298
1990.	160	122	282

Upada u oči da se tijekom 40 godina stalno smanjuje drvna zaliha na panju. U tom vremenu drvna zaliha jeli pala je za 40 kub. metara po jednom hektaru ili prosječno jedan kubični metar po hektaru na godinu.

Već je *Navratil I.* u 1981. godini upozorio na tu činjenicu i napisao ovo u spomenutom članku: "Za prosječno III bonitet jeli i III/IV bonitet bukve (po Šuriću) i uz primjenu *Klepčevih* normala (normalna stanja kojima se osigurava najpovoljnija šumska proizvodnja) trebalo bi da se u šumama Gorskog kotara nalazi veća drvna masa."

A sada usporedimo podatke o navedenim prosječnim drvnim zalihama s *Klepčevom* normalom za treći bonitet i za omjer smjese jela : bukva = 0,6:0,4. Ta normala glasi: 214 jeli, 115 bukve ili ukupno 329 kub. metara po jednom hektaru. (Izvor: *Klepac D.*: Uređivanje šuma, Zagreb 1965, str. 290.)

Evidentno je, da je konkretno stanje goranskih šuma u 1950 godini prilično dobro odgovaralo nor-

\* Akademik, prof. dr. sc. Dušan Klepac, HAZU, Zagreb

**malnom stanju. To je prva činjenica. Druga očita činjenica je, da se nakon 40 godina stanje u šumama Gorskog kotara pogoršalo i udaljilo od normale. Treća činjenica su prevelike sječe.**

Da su sječe šuma u Gorskem kotaru bile zaista previsoke govori nam dinamika kretanja drvne zalihe na panju, jer bi u protivnom slučaju drvna zaliha na panju trebala ostati na istoj razini, a poželjno bi bilo da se ona povećava a ne da se smanjuje.

Navedeni podaci odnose se na državne šume. No, ako se promatra cijelokupni šumski posjed, stanje nije mnogo bolje.

Postavlja se pitanje kako to da je drvna zaliha jele na panju u goranskim šumama pala u prosjeku za 40 kub. metara tijekom 40 godina (od 1950. do 1990.) ili godišnje za jedan kub. metar po jednom hektaru, dok je bukva ostala na gotovo istoj razini. Taj problem zaslužuje podrobnu analizu i svestrana opširna istraživanja.

S gledišta uređivanja šuma usudio bih se reći ovo. Prvo, čini se, da moje normale nisu uzimane dovoljno u obzir pri obračunu etata.

Dруго, izračunavanje etata vršeno je na temelju izmjerенog prirasta. Taj prirast ima značenje bruto prirasta koji je uvek veći od neto prirasta zbog mortaliteta

stabala. U ekstremnim slučajevima može se dogoditi da se u šumi izmjeri određeni prirast koji je gospodarski jednak ništici. To se događa u prašumi gdje se u duljim vremenskim razdobljima izjednačuje prirast s mortalitetom stabala. **U našoj praksi treba izmjereni prirast smanjiti za određeni iznos i tako smanjeni prirast uzeti u račun pri utvrđivanju etata.** Tako su radili naši stari taksatori.

Ovdje su navedeni samo neki razlozi koji su doveli do smanjenja drvne zalihe goranskih šuma. Koliko su u tome sudjelovale ostale okolnosti i ostali uzročnici kao što je onečišćenje zraka, vode i tla reći će viša šumarska znanost, šumarska praksa i svi ostali istraživači koji se bave okolišem. Pretpostavlja se da ima i da će biti različitih mišljenja i obrazloženja za pojavu opadanja drvne zalihe jele. Jedno prilično prihvatljivo opravdanje leži u epidemijskom propadanju jele u Europi pa i u Gorskem kotaru. Jela je fiziološki oslabila, ona se suši i propada, negdje više, negdje manje. To je točno, ali ne treba zaboraviti ni to, da se etat ne računa na bazi sušaca nego na temelju prirasta i normalne i konkretnе drvne zalihe. Tek kad je etat obračunan i odobren u gospodarskoj osnovi, on se ostvaruje na taj način da se **najprije doznačuju za sjeću sušci, a razlika između etata i drvne mase sušaca ostvaruje se redovitom sjećom zdravih stabala.**

*SUMMARY: The GROWING STOCK represents the most important part of Forest Management. By periodic assessments of the GROWING STOCK it is possible to obtain the information about the trend of production. Therefore the fluctuations in GROWING STOCK of Silver Fir Beech Selection Forests in the region of Gorski Kotar is very useful. It is expressed by mean Volumen in cu. m. per 1 hectar as follows:*

YEAR	SILVER FIR cu. m. per ha	BEECH cu. m. per ha	TOTAL cu. m. per ha
1950	200	120	320
1970	182	116	298
1990	160	122	282

*The Normal Growing stock, proposed by KLEPAC D. (1965) was:*

Silver Fir	Beech	Total
214 cu. m. per ha	115 cu. m. per ha	329 cu. m. per ha

*It is evident that 40 years ago the condition of the Selection Silver Fir Beech Forests was more favorable than 1990. There are many reasons for that. The most important reason consists in too heavy cuttings in these forests.*

## PROPADANJE ŠUMA KAO POKAZATELJ PROMJENE EKOLOŠKIH UVJETA U ATMOSFERI

### FOREST DIEBACK AS A MANIFESTATION OF THE ECOLOGICAL CHANGES IN THE ATMOSPHERE

Ivica TIKVIĆ\*, Zvonko SELETKOVIĆ\*, Igor ANIĆ\*

**SAŽETAK:** Procjena oštećenosti šuma u Hrvatskoj u 1993. godini provedena je na 84 bioindikacijske točke (točke mreže 16x16 km Gauss-Krügerova koordinatnog sustava), a 1994. godine na 89 točaka. Procjenjivana je osutost i požutjelost krošanja. Rezultati procjene oštećenosti prikazani su za glavne vrste listača i četinjača. Utvrđena je prosječna oštećenost (osutost) od 37.9% u 1993. godini i 53.8% u 1994. godini. Kod četinjača je iznosila u 1993. godini 45.1%, a kod listača 36.2%. Nešto veća oštećenost utvrđena je u 1994. godini i iznosila je kod četinjača 56.8%, a kod listača 53.1%. Najviše su bila oštećena stabla obične jеле (87.5% — 1993.; 81.2% — 1994.), zatim hrasta lužnjaka (60.6% — 1993.; 81.8% — 1994.) i hrasta kitnjaka (52.2% — 1993.; 71.9% — 1994.). Indeks oštećenosti stabala, odnosno stabla s osutošću krošnje većom od 25% (stupnjevi oštećenja 2, 3 i 4) najveći je bio 1994. godine u odnosu na posljednjih pet procjena: 1987. je iznosio 7.9%, 1988. — 10.2%, 1990. — 9.9%, 1992. — 15.2%, 1993. — 19.2%, a 1994. iznosio je 28.8%. Posebno su analizirani uvjeti u atmosferi, priroda i izvori kiselosti atmosfere, te depozicija i učinci zračnih polutanata na šumske ekosustave. Razmatrane su i mjere putem kojih bi se u budućnosti trebala osigurati stabilnost šumskih ekosustava.

#### 1. UVOD — Introduction

Jasno je da su šume i šumska zemljišta vrijedno prirodno bogatstvo koje pokriva oko 31,8% ukupne površine našega planeta. Same šume zauzimaju oko petinu Zemljine kopnene površine. Europa sudjeluje u šumskoj površini svijeta s oko 5%. Današnja vrijednost svjetskih šuma nije izražena samo u gospodarskoj vrijednosti, nego još i više u ekološkoj i socijalnoj vrijednosti, koje sve više dobivaju na važnosti.

Sušenje stabala svih vrsta drveća rezultat je borbe za opstanak i prirodnog odumiranja stabala. Ono se javlja u većem ili manjem opsegu u svim sastojinama. Sta-

bla se suše i zbog poremećenih prirodnih uvjeta života. Kada se osuši veliki broj stabala ili cijele sastojine govorimo o propadanju šuma. Katastrofalni karakter takvih pojava pokazuje da se radi o procesu koji odstupa od prirodnog procesa sušenja pojedinih stabala.

Sušenje šuma katastrofalnih razmjera u Europi i Sjevernoj Americi dovelo je do poremećaja u normalnom gospodarenju. Budući da su šume vrijedan obnovljivi resurs, to je izazvalo veliki zamah istraživanja uzroka te pojave i mjera zaštite. Jedno od istraživanja bazira se na praćenju oštećenosti stabala prema dogovorenoj metodi i to na međunarodnoj razini. Europske zemlje su prihvatile metodu Komisije europske zajednice za šumarstvo i uzgajanje šuma koju od 1987. godine primjenjujemo i mi u Hrvatskoj.

\* Dipl. inž. Ivica Tikvić, prof. dr. sc. Zvonko Seletković, dipl. inž. Igor Anić, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetosimunska 25, 10000 Zagreb

Podaci procjene oštećenosti šuma na nacionalnoj razini koriste se kao osnova za kontinuirano praćenje i dokumentiranje opsega i razvoja oštećenosti šuma u Europi. Danas postoje dva programa koji se bave ovom problematikom. Prvi je Međunarodni kooperativni program procjene i praćenja učinaka zračnog zagađenja na šume (*International Cooperative programme on the Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests of UN/ECE*). Drugi je Zaštita šuma Europske Zajednice od atmosferskog zagađivanja (*Protection of*

*the Community's Forests against Atmospheric Pollution*). Zagađivanje zraka razmatra se s posebnim naglaskom kod utvrđivanja uzroka propadanja šuma. Stoga smo analizirali uvjete u atmosferi, izvore kiselosti atmosfere, te depozicije i učinke zračnih polutanata na šumske ekosustave.

Želimo ukazati na činjenicu da propadanje šuma na nacionalnoj i svjetskoj razini nije samo šumarski problem nego problem cijele nacionalne i svjetske zajednice.

## KISELOST ATMOSFERE — Atmospheric acidity

Kod razmatranja kiselosti moramo naglasiti da pH otopine ne predstavlja ukupnu kiselost otopine, već koncentraciju kiselina u razrjeđenom obliku. Kiselost otopina kao relativno jednostavan termin postaje komplificiran u slučaju razmatranja atmosferske vode (koja dolazi u obliku oblaka, magli i oborina). Razlog tome je prisutnost ugljik(IV)oksida ( $\text{CO}_2$ ) u zraku. Stoga se pH vrijednost od 5,6 na temperaturi od  $10^{\circ}\text{C}$  smatra točkom neutralnosti. To znači da su vode atmosfere kisele ako je njihov pH niži od gore navedene vrijednosti. Nadalje u zraku se nalaze i različite kisele čestice aerosola kao i plinovi koji mijenjaju pH atmosferskih voda.

### 2.1 Priroda atmosferske kiselosti — Nature of atmospheric acidity

Atmosferska opažanja u različitim dijelovima svijeta pokazala su da su  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$  i  $\text{Cl}^-$  najvažniji anioni u oborinama (Tablica 1). U kontinentalnim prilikama kiselost je prouzročena uglavnom sulfatnom ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) i nitratnom kiselinom ( $\text{HNO}_3$ ), dok u oceanskim prilikama dimetil sulfid (DMS) igra važnu ulogu u kontroli kiselosti atmosfere. Dobro je dokumentirano da  $\text{H}_2\text{SO}_4$  i  $\text{HNO}_3$  u zraku i u atmosferskoj vodi nastaju od plinova emitiranih iz prirodnih ili antropogenih izvora. Naj-

Prosječni sastav oborinske vode sakupljene u južnoj Švedskoj 1970. god.  
Average composition of precipitation water collected in southern Sweden in 1970

Tablica 1  
Table 1

Kationi Cations	Koncentracija Concentration ( $\mu\text{eq litra}^{-1}$ )	Anioni Anions	Koncentracija Concentration ( $\mu\text{eq litra}^{-1}$ )
$\text{H}^+$	52	$\text{SO}_4^{2-}$	70
$\text{Ca}^{2+}$	14	$\text{NO}_3^-$	31
$\text{Mg}^{2+}$	8	$\text{Cl}^-$	18
$\text{K}^+$	3		
$\text{Na}^+$	15		
$\text{NH}_4^+$	31		
Ukupno	123		119

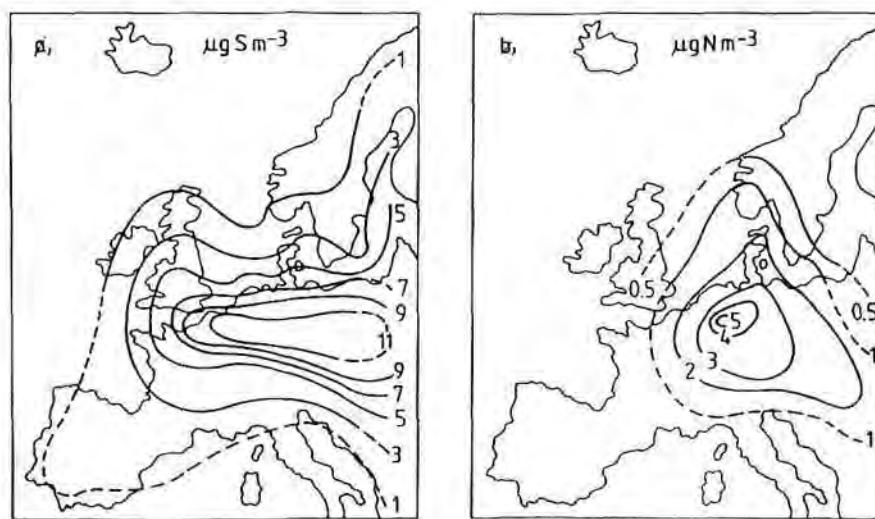
Prema: Swedish Ministry of Agriculture, Acidification Today and Tomorrow. Risbergs Tryckeri A.B., Uddevalla, Sweden, 1982.

važniji takvi plinovi su sumpor(IV)oksid ( $\text{SO}_2$ ) i dušik (II) oksid ( $\text{NO}$ ). Iznad kontinenata sumporvodik ( $\text{H}_2\text{S}$ ) ima mali utjecaj na atmosfersko zakiseljavanje.

Stanje u Americi je veoma slično stanju u Europi, i tamo je doprinos  $\text{SO}_4^{2-}$  iona kiselosti oborina tri puta važniji od  $\text{NO}_3^-$  iona.

### 2.2 Koncentracija kiselih čestica u atmosferi — Concentrations of acidic compounds in the atmosphere

Relativno veliki broj čestica uključen je u kontrolu kiselosti atmosfere. Prostorna raspodjela koncentracije sumpornih i dušičnih oksida u površinskom sloju atmo-

*Slika 1 Prostorna raspodjela koncentracije  $\text{SO}_2$ - (a) i N(b) u površinskom zraku iznad Europe.*Figure 1 Spatial distribution of the concentration of (a)  $\text{SO}_2$ -S and (b)  $\text{NO}_2$ -N in the surface air over Europe.

Prema Popovics, M., Szepesi, D. and Horvath, L., Territorial and temporal variations of air and precipitation quality for Europe (in Hungarian). Idojaras, 90 (1986) 131-42.

sfere iznad Europe prikazana je na Slici 1. Podaci su dobiveni na temelju mjerenja izvršenih u različitim programima monitoringa između 1978. i 1982. godine. Možemo vidjeti da su maksimalne koncentracije utvrđene u zraku iznad središnjeg (centralnog), najnaseljenijeg dijela europskog kontinenta, gdje je proizvodnja energije kao i prometna gustoća najveća. Koncentracija sumpor(IV)oksida ( $\text{SO}_2$ ) i dušik (IV) oksida ( $\text{NO}_2$ ) imaju svoje maksimalne vrijednosti za vrijeme zime, a minimalne za vrijeme ljeta. Republika Hrvatska nalazi se u području niskih koncentracija  $\text{SO}_2$  i  $\text{NO}_2$ .

Prostorna raspodjela čestica  $\text{SO}_4^{2-}$  u Europi je karakterizirana s dva maksimuma: u zapadnom i u istočnom

dijelu promatranog područja, slično kao i kod raspodjele  $\text{SO}_2$ .

### 2.3. Kruženje tvari u atmosferi — Atmospheric cycle

Kruženje vode i kiselih čestica u jakom je međuodnosu. Voda ima važnu ulogu u kontroli kruženja tih čestica u atmosferi. Što se tiče sumpora iz Tablice 2 vidljivo je da učešće antropogenih emisija iznosi oko polovice ukupno oslobođenog sumpora. To znači da u globalnom smislu ljudska aktivnost znatno mijenja tok kruženja atmosferskog sumpora i kao posljedicu toga kiselost depozicija.

*Oblici sumpora u atmosferskom kruženju  
Terms of the global atmospheric cycle of sulfur*

*Tablica 2  
Tabe 2*

Emisije Emissions	(Tmol god <sup>-1</sup> )	Depozicije Depositions	(Tmol god <sup>-1</sup> )
Antropogeni $\text{SO}_2$	2,47	$\text{SO}_2$	1,50
Morska sol	1,37	$\text{SO}_4^{2-}$ (morska sol)	1,37
Vulkani	0,06	$\text{SO}_4^{2-}$ (ekseesi)	1,93
DMS (kontinent)	0,15		
DMS (oceani)	1,10		
Izgaranje biomase	0,20		
Ukupno	5,35		4,80

Prema: Meszaros, E. & Varhelyi G., An evaluation of the possible effects of anthropogenic sulfate particles on the precipitation ability of clouds. Idojaras, 86 (1982) 76-81.

Podaci u Tablici 3 pokazuju nam da sklad između izvora i taloženja dušičnih oksida ( $\text{NO}_x$ ) nije kao kod sumpornih spojeva. Ljudska aktivnost igra i ovdje važnu ulogu u kontroli kruženja atmosferskog  $\text{NO}_x$ . Kruženje klora u atmosferi nije još dovoljno poznato. Ve-

lika većina atmosferskog klora potječe iz morske soli tako da ovdje ljudska aktivnost nema neko veće značenje na ukupan sadržaj klora u atmosferi (Tablica 4). O ukupnom atmosferskom kruženju organskih kiselina ima malo kvanitativnih informacija.

*Ukupni sadržaj atmosferskog  $\text{NO}_x$*   
Global atmospheric budget of  $\text{NO}_x$

Tablica 3  
Tabe 3

Izvori Sources	(Tmol god <sup>-1</sup> )	Taloženja Sinks	(Tmol god <sup>-1</sup> )
Izgaranje fosilnih goriva	1,50	Mokra depozicija	0,86-3,00
Spaljivanje biomase	0,86	Suha depozicija	0,86-1,60
Munja	0,57		
Mikrobiološka aktivnost u tlu	0,57		
Oksidacija $\text{NH}_3$	~ 0,36		
 Ukupno	 3,86		 1,72-4,60

Prema: Logan J. A., Nigrogen oxides in the troposphere: global and regional budgets. J. Geophys. Res., 88 (1983) 10785-807

*Izvori atmosferskog klora*  
Global atmospheric sources of gaseous chlorine

Tablica 4  
Table 4

Izvori Sources	(Tmol god <sup>-1</sup> )
Oslobodeno iz morske soli	1,01
Antropogeni	0,18
Vulkani	0,02
Oblici iz $\text{CH}_3\text{Cl}$	0,06
Spaljivanje biomase	0,005
 Ukupno	 1,28

Prema različitim autorima

#### 2.4 Porijeklo atmosferske kiselosti — Sources of atmospheric acidity

Kiselost atmosfere uzrokovana je prirodnim i antropogenim putem. Od prirodnih izvora koji doprinose kiselosti atmosfere spominjemo vulkane. Općenito se smatra da je dominantan plin kod erupcije vulkana sumporne vrste i to sumpor(IV)oksid ( $\text{SO}_2$ ). Prosječan odnos  $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$  kod erupcije vulkana St. Helens 1980. godine iznosio je oko 7. Ugljik-disulfid ( $\text{CS}_2$ ) karbonil-sulfid (OCS) bili su iznad iznosa koji su se mogli izmjeriti. Prosječni  $\text{SO}_4^{2-}$  bio je mali dio ukupnog sumpora, reda veličine oko 5%. U atmosferi se  $\text{H}_2\text{S}$  prevedi u  $\text{SO}_2$  i otuda eventualno u sulfatnu kiselinu ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) s potencijalnim kiselinskim učinkom oborine. Danas u svijetu ima oko 600 aktivnih vulkana, međutim manje

od 10% njih su aktivni u tijeku jedne godine. Većina autora slaže se da je prirodna emisija sumpora istog reda veličine kao i antropogena, ali ipak neznatno veća od antropogene emisije (Tablica 5).

Dušični spojevi u atmosferi su  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ , i  $\text{NO}_x$  (Tablica 6). Dušik(I)oksid ( $\text{N}_2\text{O}$ ) oslobađa se iz tla dje-lovanjem bakterija.

Emisija  $\text{NO}$  i  $\text{NO}_2$  iz tla nastaje aktivnošću nitrofilnih bakterija u aerobnim uvjetima i denitrofilnih bakterija u anaerobnim uvjetima. Nitrofilne bakterije koje oksidiraju  $\text{NH}_4^+$  u nitrite i nitrate vrlo su važne. Spaljivanje biomase takođe je jedan od izvora pojave dušičnih spojeva u atmosferi. Pod ovim pojmom razumijeva se spaljivanje vegetacije koje nastaje kod čišćenja zemljišta u tropima, zatim spaljivanje savana, upotreba drva kao goriva i šumski požari.

*Ukupne emisije sumpora prema različitim autorima (Tg S god<sup>-1</sup>)*  
 Global sulphur emissions according to different authors (Tg S year<sup>-1</sup>)

Tablica 5  
 Table 5

	Grant et al. (1976)	Ryabo- shapko (1983.)	Cullis & Möller Hirschler (1980)	Other (1984)	Other (1981-85.)
<i>Prirodni izvori</i>					
Vulkani	3	28	5	<2	
Eolske emisije	-	20	-	-	
Biogeni plinovi iz tla	5	18	48	35	64
Biogeni plinovi iz vode	27	23	50	35	39
Morska vodena prašina	44	140	44	171	
Ukupna prirodna emisija	79	229	147	243	
Antropogena emisija	65	113	104	75	79

*Ukupni izvori NO<sub>x</sub> prema različitim autorima (Tg N god<sup>-1</sup>)*  
 Global sources of NOX according to different authors (Tg N year<sup>-1</sup>)

Tablica 6  
 Table 6

	Enhalt & Drummond (1982)	Logan (1983)	Stedman & Shetter (1983)
<i>Prirodni izvori</i>			
Munje	5 (2-8)	8 (2-20)	3 (2)
NH <sub>3</sub> oksidacija	3,1 (1,2-4,9)	1-10	1 (2)
Iz stratosfere	0,6 (0,3-0,9)	0,5	1 (2)
Biogena proizvodnja	5,5 (1-10)	8 (4-16)	10 (2)
Spaljivanje biomase	11,2 (5,6-16,4)	12 (4-24)	5 (3)
Ukupno	25	33	20
<i>Antropogeni izvori</i>			
Izgaranje goriva	13,5 (8,2-18,5)	21 (14-28)	20 (1,1)

Kao što je ranije rečeno spojevi klora u atmosferi uglavnom su prirodnog porijekla. Glavni prirodni izvor klora je morska emisija metil klorida ( $\text{CH}_3\text{Cl}$ ) koji se prevodi u atmosferi u klorovodik (HCl).

I organske kiseline prirodnog porijekla su prisutne u atmosferi. Analize oborina sakupljenih na mjestima uzduž cijelog svijeta pokazale su široko rasprostranjeњe organskih kiselina. Mravlja (HCOOH) i octena kiselina ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) obično su pronađene s mravljom kao glavnom kiselinom.

Antropogeni izvori koji utječu na atmosfersku kiselost su brojni. Na prvom mjestu je izgaranje fosilnih goriva. Sumpor je prisutan kao značajan onečišćivač u većine industrijskih goriva s izuzetkom prirodnog plina. U naftnim derivatima iznosi sumpora su su opseg manje od 0,05 težinskih % za benzin, manje od 0,3 težinska % za dizel gorivo ili plinsko ulje, do preko 3 težinska % za neka uljna goriva. Industrijski procesi su sli-

jedeći značajan izvor emisija sumpora. Talionice, rafinerije ulja, industrija celuloze (lokalna emisija), cementna, kemijska i staklarska industrija značajni su proizvođači emisija.

Tablica 7 pokazuje raspodjelu  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  i HCl emisija iz različitih izvora u Ujedinjenom Kraljevstvu (UK). Kako se vidi elektrane proizvode blizu 75% ukupnih nacionalnih emisija  $\text{SO}_2$ , rafinerije i ostala industrija daju 18%, a domaćinstva i javne komercijalne kategorije samo 7%. Ova slika će se vjerojatno postupno menjati u sljedećim desetljećima s promjenama upotrebe goriva, uzimajući u obzir lagano povećanje upotrebe nuklearne energije, kao i uvođenje odsumporavanja gorivih plinova na nekim postojećim elektranama na ugljen, kao i kroz projekte novih elektrana.

Emisije  $\text{NO}_x$  u UK govore nam o dominaciji cestovnog prometa (45%) i elektrana (35%) kao glavnih izvora. Usporedne vrijednosti za cijelu Europu su 43%

*Godišnje emisije ( $10^3\text{t}$ )  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  i  $\text{HCl}$  u UK  
Annual UK emissions ( $10^3\text{t}$ ) of  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  and  $\text{HCl}$*

*Tablica 7  
Table 7*

Izvori Sources	$\text{SO}_2$		$\text{NO}_x$		HCl	
	Emisije Emissions	%	Emisije Emissions	%	Emisije Emissions	%
Domačinstva	171	4	74	3	22	9
Javne usluge	106	3	61	3	2	1
Elektrane	2830	73	809	35	178	69
Rafinerije	162	4	43	2	-	-
Poljoprivreda	8	-	4	-	-	-
Ostala industrija	539	14	236	10	39	15
Željeznički prijevoz	4	-	35	2	-	-
Cestovni prijevoz	46	1	1031	45	0,4	-
Spaljivanje u polj.	-	-	12	1	16	6
Ukupno	3867	100	2303	100	257	100
Postotak ukupne potencijalne kiselosti		68		28		4

Podaci za  $\text{SO}_2$  i  $\text{NO}_x$  su iz 1987. godine, a podaci za HCl su prema: Lightowlerls, P. J. & Cape J. N., Sources and fate of atmospheric HCl in the UK and Western Europe. Atmos. Environ., 22(1988) 7-15.

i 28%. Emisije HCl dolaze pretežno iz elektrana upravo zbog toga što je ugljen glavno gorivo.

U Tablici 7 prikazan je postotak ukupne potencijalne kiselosti prouzročene od ova tri polutanta.  $\text{SO}_2$  uzro-

kuje 2/3,  $\text{NO}_x$  manje od 1/3 a HCl ostalo. Ovo je prikaz za cijelo područje UK, dok se lokalno javljaju razlike.

## MATERIJAL I METODE — Materials and methods

Metodologija procjene oštećenosti stabala zasniva se na načelu uzoraka. Stajališta promatranih površina (ploha) nalaze na presjecištima kilometarske mreže Gauss-Krügerovog koordinatnog sustava. Ovdje razlikujemo tri tipa kvadratne mreže: 2-kilometarsku (dopunska), 4-kilometarsku (osnovnu) i 16-kilometarsku mrežu (tzv. bioindikacijsku mrežu).

Za procjenu oštećenosti stabala u odraslim sastojinama izabrana su na promatranih površinama po 24 stabla, koja su označena i na kojima se vrši procjena kroz duži niz godina.

Procjena oštećenosti stabala obavlja se vizualnim putem, uz popunjavanje popisnih obrazaca. Da bi rezultati procjene bili što kvalitetniji, odnosno da bi se uskladili kriteriji popisivača, izrađeni su i posebni priručnici sa slikama krošanja i određenim postotkom osutosti. Isto tako se održavaju i povremeni seminari na kojima se teoretski i praktično obavlja uvježbavanje popisivača i uskladjuju kriteriji. Procjena se obavlja u srpnju ili kolovozu.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA — Results

Poremećaj prirodne ravnoteže uvjetovan tehnološkim i industrijskim napretkom, utječe na stabilnost i postojanost šumskih ekosustava. Posljedica tog poremećaja je sušenje i propadanje naših najvrjednijih hrastovih i jelovih sastojina (Tablica 8).

Važno je napomenuti da je i u prošlosti dolazilo do sušenja stabala pojedinih vrsta. Tako je kod nas zabilježeno sušenje hrasta lužnjaka još početkom ovoga stoljeća (1910. godine), ali je današnja pojava karakterizirana sušenjem stabala gotovo svih glavnih vrsta drve-

*Postoci osutosti stabala u Republici Hrvatskoj*  
Percentages of defoliation in Croatia

*Tablica 8*  
Table 8

VRSTA DRVEĆA	GODINA	% PO STUPNU OŠTEĆENJA				BROJ STABALA	ZNAČAJNO OŠTEĆENO 2+3+4
		0	1	2	3+4		
<b>UKUPNO</b>	0-10%	11-25%	26-60%	>60%	N	%	
	1987	73.2	18.9	6.0	1.9	29176	<b>7.9</b>
	1988	67.1	22.7	7.8	2.4	47496	<b>10.2</b>
	1990	69.3	20.8	7.9	2.0	47547	<b>9.9</b>
	1992	57.9	26.9	12.5	2.7	25653	<b>15.2</b>
	1993	62.0	18.8	16.6	2.6	2016	<b>19.2</b>
<b>LISTAČE</b>	0-10%	11-25%	26-60%	>60%	N	%	
	1987	76.8	17.2	4.6	1.4	26009	6.0
	1988	69.1	21.9	6.8	2.2	40981	9.0
	1990	72.1	19.7	6.5	1.7	41412	8.2
	1992	58.9	27.8	11.1	2.2	21717	13.3
	1994	63.7	20.7	13.8	1.8	1621	15.6
<b>ČETINJAČE</b>	0-10%	11-25%	26-60%	>60%	N	%	
	1987	44.4	32.9	17.2	5.5	3167	22.7
	1988	55.0	27.8	13.9	3.3	6605	17.2
	1990	50.3	28.7	17.6	3.4	6135	21.0
	1992	52.3	21.7	20.5	5.5	3936	26.0
	1993	54.9	11.2	28.1	5.8	395	33.9
	1994	43.3	17.4	34.1	5.2	407	39.3

*Osutost stabla po vrstama drveća u Republici Hrvatskoj*  
Defoliation for some coniferous and broadleaved trees in Croatia

*Tablica 9*  
Table 9

VRSTA	Godine	0	1	2	3+4	Značajno oštećeno 2+3+4
<b>Abies alba</b>	1987	27.8	33.7	27.0	12.8	39.8
	1988	24.2	39.2	28.5	8.1	36.6
	1990	24.4	32.2	35.7	7.7	43.4
	1993	12.5	16.7	58.3	12.5	70.8
	1994	18.8	15.8	53.5	11.9	65.4
<b>Quercus robur</b>	1987	62.3	28.8	7.2	1.7	8.9
	1988	61.8	30.1	6.3	1.8	8.1
	1990	61.9	23.1	11.1	4.0	15.1
	1993	39.4	24.9	30.7	5.0	35.7
<b>Quercus petraea</b>	1987	72.1	20.6	0.1	2.2	2.3
	1988	63.4	26.2	7.8	2.6	10.4
	1990	67.9	21.7	8.2	2.1	10.3
	1993	47.8	19.3	31.1	1.8	32.9
	1994	28.1	33.3	36.5	2.1	38.6
<b>Fagus sylvatica</b>	1987	80.6	14.4	4.1	0.9	5.0
	1988	72.1	20.7	6.0	1.2	7.2
	1990	77.6	16.9	5.0	0.5	5.5
	1993	73.9	21.8	4.3	0	4.3
	1994	67.3	24.7	7.5	0.4	8.0
<b>Pinus halepensis</b>	1993	72.7	8.7	18.0	0.6	18.6
	1994	37.3	18.7	38.1	6.0	44.1
<b>Pinus nigra</b>	1993	63.9	9.0	19.7	7.4	27.1
	1994	64.5	15.6	19.9	0	19.9

ća, kao i svih dobi. Do danas je u Republici Hrvatskoj obavljeno šest procjena oštećenosti stabala.

Procjena oštećenosti šuma u Hrvatskoj u 1993. godini provedena je na 84 bioindikacijske točke (točke mreže 16x16 km Gauss-Krügerova koordinatnog sustava), a 1994. godine na 89 točaka. To znači da je svake godine procjenjivano preko 2000 stabala svih vrsta.

Ako promotrimo procjene osutosti stabala svih vrsta, možemo zaključiti da se stanje od 1987. godine do danas postupno pogoršava. Kod opće oštećenosti stanje se u dva navrata neznatno popravilo (1990. i 1993. god.), međutim postotak značajno oštećenih stabala je gotovo u stalnom porastu. Iz Tablice 8 možemo vidjeti da je u 1994. godini došlo do značajnog povećanja u stupnju 2 što je izravno utjecalo na postotak značajno oštećenih stabala u toj godini.

Listopadne vrste drveća za koje se smatralo da su manje izložene sušenju pokazuju u zadnjih nekoliko godina značajan porast oštećenih stabala. Postotak značajno oštećenih stabala je od 1992. god. do 1994. godine gotovo udvostručen (od 13—26%). Kod četinjača sta-

nje je i dalje najnepovoljnije. Postotak značajno oštećenih stabala je u porastu (od 20% povećao se na gotovo 40%).

Ako promotrimo oštećenost stabala prema vrstama drveća uočavamo da je došlo do pogoršanja stanja naročito kod hrasta lužnjaka pa i kod hrasta kitnjaka, dok obična bukva i dalje pokazuje visoku stabilnost s relativno malim pogoršanjem stanja u razdoblju procjene oštećenosti od 1987. godine do danas. Naša najoštećenija vrsta drveća i dalje je obična jela (*Abies alba* Mill.), kod koje je u posljednje vrijeme utvrđeno više od 80% oštećenih stabala, odnosno više od 65% značajno oštećenih stabala (Tablica 9).

Rezultati procjene oštećenosti stabala po upravama šuma iz 1994. godine pokazali su da je u Upravama šuma Buzet, Senj, Delnice i Ogulin postotak značajno oštećenih stabala iznad 40%. To je sukladno ranijim rezultatima, koje prikazujemo na slici 2. Uočavamo da je i dalje u području Gorskog kotara najintenzivnije sušenje stabala.

*Osutost stabla po vrstama drveća u Republici Hrvatskoj*  
Defoliation for some coniferous and broadleaved trees in Croatia

Tablica 10  
Table 10

Zemlja — Country	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	X
Portugal			1.3	9.1	30.7	29.6	22.5	7.3	16.8
Španjolska	8.3	9.7	6.9	5.6	7.3	7.1	8.0	8.3	7.7
Francuska	8.3	9.7	6.9	5.6	7.3	7.1	8.0	8.3	7.7
Italija					16.4	18.2			17.3
Grčka			17.0	12.0	17.5	16.9	18.1	21.2	17.1
Bugarska	8.1	3.6	7.4	24.9	29.1	21.8	23.1	23.2	17.7
Rumunjska					9.7	16.7	20.5	15.6	
Mađarska			7.5	12.7	21.7	19.6	21.5	21.0	17.3
<b>Hrvatska</b>	<b>7.9</b>	<b>10.2</b>		<b>9.9</b>			<b>15.6</b>	<b>19.2</b>	<b>12.6</b>
Slovenija				22.6	18.2	15.9		19.0	18.9
Austrija				10.8	9.1	7.5	6.9	8.2	8.5
Švicarska	12.0	15.0	12.0	14.0	17.0	21.0	16.0	18.0	15.6
Njemačka	18.9	17.3	14.9	15.9	15.9	25.2	26.0	24.2	19.8
Nizozemska	23.3	21.4	18.3	16.1	17.8	17.2	33.4	25.0	21.6
Velika Britanija		22.0	25.0	28.0	39.0	56.7	58.3	16.9	35.1
Češka						56.4	53.0	54.7	
Slovačka			38.8	49.2	41.5	28.5	36.0	37.6	38.6
Poljska				20.4	31.9	38.4	45.0	48.8	50.0
Švedska						procjenjivana samo osutost četinjača			0.0
Finska		12.1	16.1	18.0	17.3	16.0	14.5	15.2	15.6

## ZAKLJUČAK — Conclusion

Brojna istraživanja vezana uz problematiku propadanja šuma pokazuju da se radi o problemu kompleksne naravi. Danas nam je jasno da je u tim šumama došlo do poremećaja ekološke ravnoteže. Zagadivanje zraka otpadnim tvarima odražava se izravno i neizravno na tu ravnotežu. Zbog poremetnje fizioloških procesa u biljci se javljaju simptomi djelovanja štetnih tvari u

obliku nekroza, kloroze te promjena i deformacija u rastu i prirastu. Neizravno djelovanje štetnih tvari očituje se kroz zakiseljavanje tla, oštećivanje korijenja, promjene u fizikalnim, kemijskim i biokemijskim procesima u tlu.

Prostorna raspodjela koncentracija sumpornih i dušičnih spojeva u atmosferi iznad Europe pokazuje mak-

simalne koncentracije iznad središnjeg, najnaseljenijeg dijela Europe. Budući da je u tom području zabilježeno najintenzivnije propadanje šuma (Nizozemska, Njemačka, Poljska, Češka i Slovačka) s pravom možemo usvrditi da je propadanje šuma rezultat promjena u ekosustavu izazvanih zračnim zagađivanjem.

Učešće antropogenih emisija sumpornih i dušičnih spojeva u ukupnom kruženju tih tvari u atmosferi je značajno. To znači da čovjek može utjecati na tok kruženja tih tvari u atmosferi. Stoga je potrebno ograničiti antropogene emisije tih tvari kako bi se zaustavilo i sprečilo dalje narušavanje prirodne ravnoteže biosfere. U Hrvatskoj je potrebno utvrditi ukupne emisije, te prema pojedinim djelatnostima, kako bi se moglo planirati njihovo smanjivanje.

Unatoč stalnim i obimnim zahvatima na postizanju stabilnosti u šumama uočavamo da se stabilnost ne po-

pravlja nego se povremeno i pogoršava tako da će zaustavljanje procesa sušenja šuma tražiti kompleksan pristup rješavanju. Mislimo da će se s lokalnog morati preći na globalni način rješavanja tog problema (zaustavljanje ekosustavnih promjena).

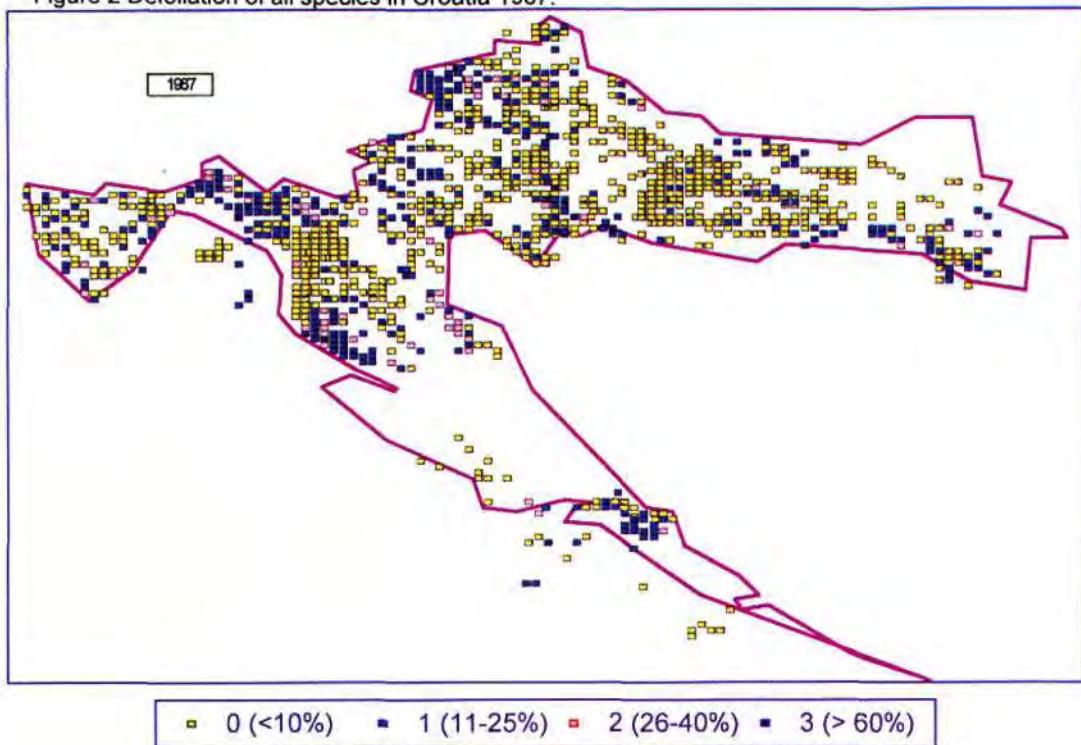
Zabrinjavajući su podaci o značajno oštećenim stablima u Hrvatskoj. U razdoblju od 1987. do 1994. godine od 13 do 26 stabala listača je s osutošću krošnje iznad 25%. Neposredno je smanjen priраст tih stabala, a posredno su umanjene sve općekorisne funkcije šuma. Oštećenost stabala četinjača u promatranom razdoblju iznosila je od 20 do 40% stabala s osutošću krošnje iznad 25%. Vidimo da su četinjače kod nas jače oštećene kao i u Europi. Prosječna oštećenost stabala izračunata za pojedine europske zemlje pokazuje da su šume u Hrvatskoj malo oštećene u odnosu na ostale zemlje. To svakako možemo zahvaliti prirodnom sastavu i povoljnoj strukturi naših šuma.

## 5. LITERATURA — References

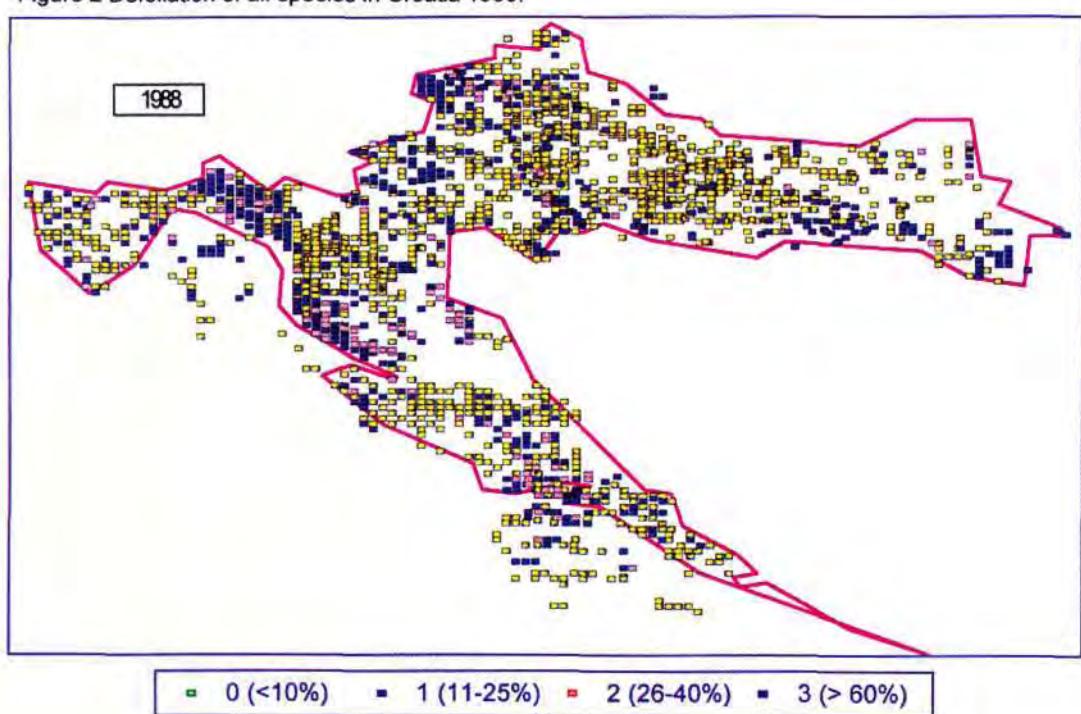
- Glavač, V., Koenies, H., Prpić, B., (1985): O unosu zračnih polutanata i bukovo-jelove šume dinarskog gorja sjeverozapadne Jugoslavije. Šumarski list, Zagreb, str. 429—447.
- Kauzlaric, K., (1985): Štetno djelovanje zagađujućih tvari na šume s posebnim osvrtom na TE Plomin. Šumarski list, Zagreb, str. 363—371.
- Prpić, B., (1987): Sušenje šumskog drveća u SR Hrvatskoj s posebnim osvrtom na opterećenje Gorskog kotara kiselim kišama s teškim metalima. Šumarski list, Zagreb, str. 53—60.
- Kauzlaric, K., (1988): Utjecaj štetnih polutanata na propadanje šuma u Gorskem kotaru. Šumarski list, Zagreb, str. 231—245.
- Komlenović, N., Gračan, J., Pezdirc, N., Rastovski, P., (1988): Utjecaj polutanata na bukove šume i kulture smreke u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Šumarski list, Zagreb, str. 217—230.
- Sütt, P., (1989): Međunarodni aspekti problematike umiranja šuma. Šumarski list, Zagreb, str. 329—333.
- Prpić, B., Seletković, Z., Ivković, M., (1991): Propadanje šuma u Hrvatskoj i odnos pojave prema biotskim i abiotiskim činiteljima danas i u prošlosti. Šumarski list, Zagreb, str. 107—129.
- Radojević, M., Harisson, Roy M., (1992): Atmospheric Acidity: Sources, Consequences and Abatement, London i New York, str. 1—72.

**SUMMARY:** *An evaluation of the forest damage in Croatia in 1993 was carried out on 84 bioindicating points (16x16 km network of the Gauss-Krüger coordination system) and in 1994 on 89 points. The results of the evaluation have been shown for the major broadleaved and coniferous tree species. The sledding and yellowness of crowns has been estimated. The assessed mean damage was established as 37.9% in 1993 and 53.8% in 1994, the conifers amounting to 45.1% in 1993 and 56.8% in 1994, the broadleaves 36.2% in 1993 and 53.1% in 1994. The most damaged trees were of the common fir (87.5% in 1993; 81.2% in 1994), followed by the peduncled oak (60.6% in 1993; 81.8% in 1994), and sessile-flowered oak (52.2% in 1993; 71.9% in 1994). The index of tree damage, i.e. sledding higher than 25%, damage degrees being 2, 3, and 4, is the highest in the last five estimates: 1987 it was 7.9%; 1988 — 10.2%; 1990 — 9.9%; 1992 — 15.3%; 1993 — 19.2% and 1994 it was 28.8%. The atmospheric conditions, the natural environment, the deposition and the impact of the air pollution upon the forest ecosystems in the future were also considered.*

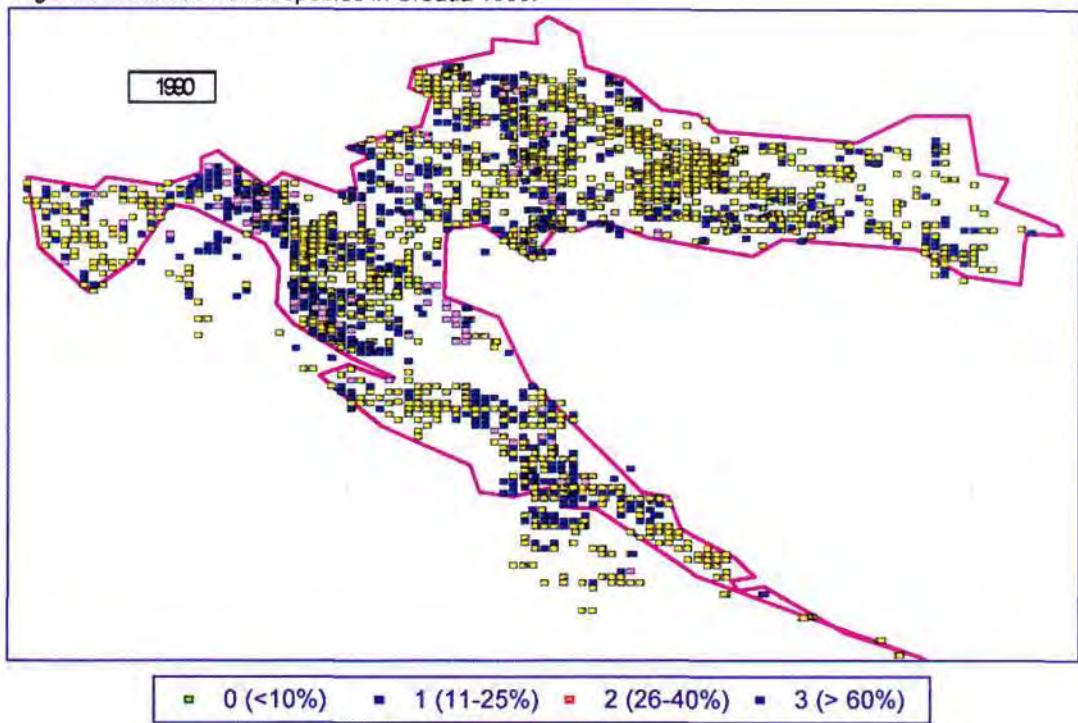
Slika 2 Osutost stabala u Republici Hrvatskoj 1987. godine.  
Figure 2 Defoliation of all species in Croatia 1987.



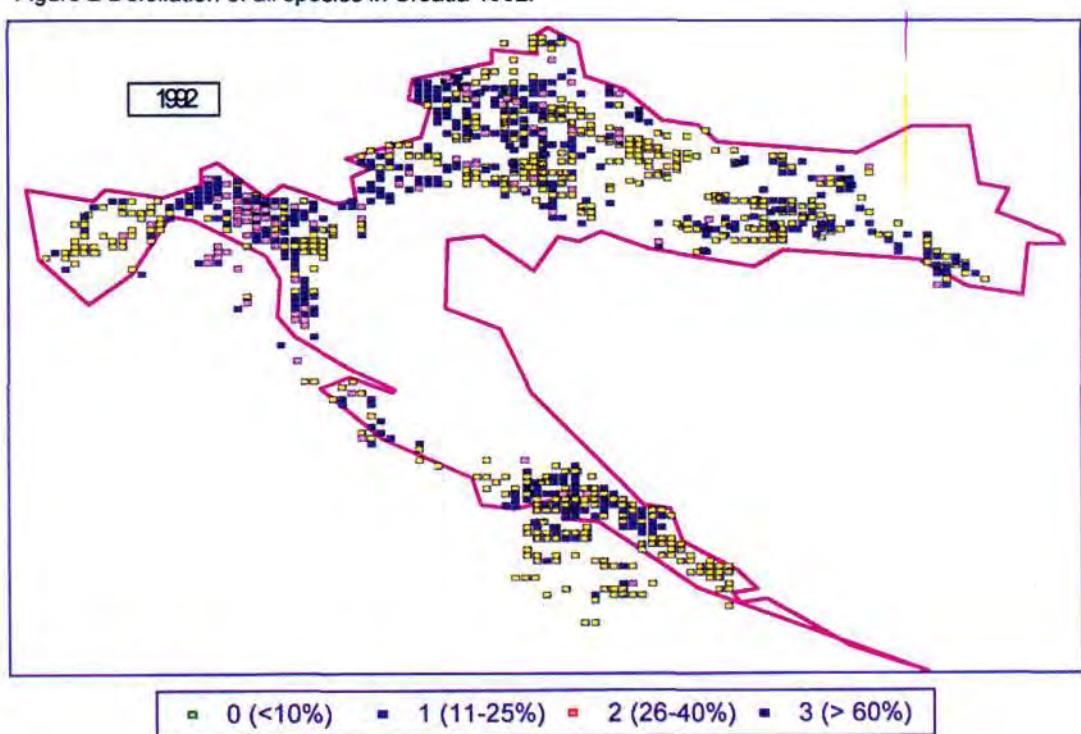
Slika 2 Osutost stabala u Republici Hrvatskoj 1988. godine.  
Figure 2 Defoliation of all species in Croatia 1988.



Slika 2 Osutost stabala u Republici Hrvatskoj 1990. godine.  
Figure 2 Defoliation of all species in Croatia 1990.



Slika 2 Osutost stabala u Republici Hrvatskoj 1992. godine.  
Figure 2 Defoliation of all species in Croatia 1992.



## POPIS VRHUNSKIH LOVAČKIH TROFEJA

Pred skorašnje obilježavanje 150. godišnjice osnivanja Hrvatsko-slavonskog šumarskog društva i organizacije prve nacionalne lovačke izložbe Zagreb '96. Javno poduzeće "Hrvatske šume", p.o. Zagreb pokrenulo je široku akciju popisa svih vrhunskih lovačkih trofeja stečenih u svojim vlastitim (državnim) lovištima tijekom posljednjih 15 godina. Razdoblje od 15 godina je održavanjem posljednje Međunarodne izložbe lovačkih trofeja održane u Zagrebu 1981. god., na kojoj je izloženo i službeno verificirano gotovo 5.000 trofeja krupne divljači Hrvatske. U obzir za evidentiranje dolaze i one vrhunske trofeje, stoji u propozicijama Službe lovstva "Hrvatskih šuma", koje su stečene i prije 1981. god., ali uz uvjet da do sada nisu bile službeno ocjenjivane niti izlagane na nekoj od lovačkih izložbi održanih pod pokroviteljstvom Međunarodnog savjeta za lovstvo i zaštitu prirode (CIC). Pod vrhunskom trofejom smatraju se one lovačke trofeje koji se mogu službeno ocijeniti, a čije se ocjene nalaze u jednoj od medalja prema propozicijama CIC-a. Primjerice kod jelena običnoga to je rogovlje ocijenjeno sa 170 i više točaka, srnjaka od 105 i više točaka, kljove vepra od 110 i više točaka, krvna medvjeda mrkog od 250 i više točaka itd.

Stručni lovni djelatnici 15 područnih uprava šuma, na koje je neposredno prenešen zadatak evidencije vrhunskih trofeja, dužni su evidentirati i tzv. netipične trofeje, bez obzira da li se zbog svoje netipičnosti (abnormaliteta) mogu ili ne mogu službeno ocijeniti.

Iznimno Uprava šuma Osijek pokušat će uz evidenciju odgovarajućih "medaljnih" kljova veprova i rogovlja jelena lopatara iz sadašnjeg vlastitog lovišta "Breznica" te užgajališta "Mačkovac", "Nabrđe" i "Kujnjak", evidentira i sve one vrhunske trofeje jelena običnog, lopatara i srnjaka te kljove veprova stečene u bivšim Beljskim lovištima, a na prostoru unutar međunarodno priznatih granica Republike Hrvatske. Zadatak pak Uprave šuma Split je da, uz privolu LD "Biokovo" Makarska, popiše sve medaljne kuke divokoza stečene na Biokovu nakon njene uspješne introdukcije prije ravno 30 godina.

Popisi vrhunskih lovačkih trofeja stečenih u državnim lovištima "Hrvatskih šuma" sadržavati će, uz uobičajene kataloške podatke (naziv lovišta, godina



Šumarski savjetnik Božidar Legac, dipl. inž. šum. iz Uprave šuma Požeško-slavonske županije, s atipičnim rogovljem jelena običnog iz lovišta "Južna Krndija" Šumarije Kutjevo, odstrel iz 1971. god.

Foto: A. Frković

sticanja trofeja, ime i prezime lovca odstrelitelja, ocjena) i sve mjere kao i dodijeljene točke za ljepotu trofeja.

Kako saznajemo iz Hrvatskog lovačkog saveza predstojeca Prva nacionalna lovačka izložba Zagreb '96. bit će postavljena u Paviljonu 7 Zagrebačkog velesajma na površini od 3.700 m<sup>2</sup>, a održat će se od 23. ožujka do 3. travnja 1996. godine. Izborom pak najboljih trofeja Hrvatska će iste godine od 15. kolovoza do 8. rujna sudjelovati na Svjetskoj lovačkoj izložbi u Budimpešti Natur expo '96.

Alojzije Frković

## ISTRAŽIVANJE UTJECAJA NAČINA SPARIVANJA U DIVLJE SVINJE NA DINAMIČU PRASENJA U UZGAJALIŠTU

### INVESTIGATION OF METHODS OF PAIRING WILD BOAR SEXES INFLUENCING THE DYNAMICS OF BEARING IN FENCED HUNTING GROUND

Jan BRNA, Luka MANOJLOVIĆ, Marin FORGIĆ, Branko UROŠEVIĆ\*

**SAŽETAK:** Ispitivani su dinamika prasenja divlje svinje glede dvije različite metode sparivanja spolova u uzgajalištu "Mačkovac" - Uprave šuma Osijek.

Opisane su metode rada i izneseni rezultati istraživanja.

U istraživanom razdoblju, 1992.-1995., postignut je zamjetan napredak u dinamici prasenja u svim dobnim skupinama plotkinja, zahvaljujući primjeni novog načina sparivanja spolova.

Uz srednje vrijednosti - broja odgojene prasadi po leglu i težine koju prasad imaju na kraju uzgojnog ciklusa, istaknute su i druge uzgojne prednosti u primjeni testirane metode sparivanja.

#### UVOD — Introduction

U uzgajalištu divljih svinja s intenzivnom proizvodnjom, unutar vanjske, nalaze se i nekoliko unutarnjih ograda različite veličine i namjene. Uz ostale tu spada i ograđena površina, tzv. parilište, u kojem se plotkinje sparaju s veprovima početkom jeseni, i ostaju tu zajedno do polovine siječnja, kada se spolovi odvajaju. Plotkinje se tada premještaju u drugu ograđenu površinu, u tzv. prasilište, u kojoj će se oprasiti i uzgajati svoju prasad. Datum odvajanja od veprova tako je podešavan da prekine parenje plotkinja, a time i njihovo prasenje u svibnju i kasnije. Naime, prasad svibanjskog i kasnijih legla nepoželjna su, jer zaostaju u rastu i imaju manje tjelesne težine početkom sezone lova.

Kao što vidimo, vrijeme do kada će se plotkinje pariti s obzirom na nepoželjnost prasadi kasnijih legla tehnološki je bilo lakše riješiti, jer ih je određenog datuma trebalo samo odvojiti od veprova. Kako se kasnije pokazalo, složenje je bilo odrediti datum kada početi

i kako sparavati spolove u parilištu da bi se većina plotkinja oprasila u optimalno vrijeme, tj., tijekom ožujka. Ovaj se problem nastojao ranije rješavati samo na temelju spoznaje o trajanju bremenitosti plotkinja ( $115 \pm 2,3$  dana), određujući tako posljednju dekadu 10. mjeseca (uzgajalište "Mačkovac"), odnosno posljednju dekadu 11. mjeseca (uzgajalište "Koha"), kao vrijeme, kada treba početi sparavati plotkinje s veprovima u parilištu.

Rezultati istraživanja dinamike prasenja plotkinja (Manojlović et al., 1992.), sparavanih s veprovima prema opisanoj metodi pokazali su da je ova računica previdjela i neke druge čimbenike koji utječu na dinamiku parenja, jer se samo oko 30% plotkinja oprasilo u optimalno vrijeme, tj. u 3. mjesecu, a ostale kasnije, u travnju i svibnju. Dakle, veliki broj plotkinja oprasile su se kasnije u odnosu na prosudbu temeljenu samo na datumu početka sparivanja i trajanju bremenitosti plotkinja.

Kao što vidimo, datumom kada sparavati plotkinje i veprove, mogao se približno planirati samo eventualni početak parenja, ali to nije bilo dostatno da se ujedno osigura i željena dinamika parenja plotkinja. Znači,

\* Dr. sc. Jan Brna, znanstveni suradnik, Luka Manojlović, dipl. vet. istraživač suradnik Marin Forgić, dipl. inž. šef odjela za lovstvo, Branko Urošević, dipl. inž. stručni suradnik, J. P. "Hrvatske šume" — Uprava šuma Osijek.

u načinu sparivanja trebalo je unijeti stanovite promjene koje bi osigurale što povoljniju dinamiku praseњa tj., da se najveći broj plotkinja prase što ranije, najkasnije do 31. 03. U tom smislu unijete su i testirane sljedeće promjene:

- početak sparivanja plotkinja s veprovima pomaknut je na približno 2 mjeseca ranije 1992. i 1994. godine za generaciju prasadi godine 1993. i 1995. i, mjesec dana ranije 1993., za generaciju prasadi 1994.;
- prevođenje veprova u parilište prije uvođenja plotkinja; veprovi su bili u parilištu prije uvođenja plotkinja, a ne obratno;
- skraćivanje vremena hvatanja i okupljanja plotkinja na svega nekoliko dana (oko 10) da bi se one odjednom, a ne postupno - u trajanju mjesec i više dana tijekom hvatanja - sukcesivno sparivale s veprovima;

- testirana je i promjena u kriteriju odabira prasadi za obnavljanje fonda, kao i način njihovog držanja do spolne zrelosti. Umjesto dosadašnjeg, kad su ženska prasad za obnovu fonda odabirana samo na temelju tjelesne razvijenosti (odabirana su tjelesno najjača prasad) i držana odvojeno od majki, u tzv. rastilištu ženske prasadi, testira se metoda odabiranja prasadi onih plotkinja, za koje je višegodišnjim motrenjem utvrđeno da se rano prase i odgajaju najbolju prasad. Ovako odabrana prasad, ne odvaja se od svojih majki, već s njima ostaju i parilištu, a kasnije i u prasilištu.

Proučavajući kako je dinamika prasenja plotkinja utjecala na rast prasadi i veličinu legla temeljem unijetih promjena u sparivanju mužjaka i ženki, usporedo su prikupljeni podaci o broju prasadi u leglu motrenih plotkinja, te tjelesnoj masi prasadi na kraju uzgojnog ciklusa (01. 09.), vodeći računa o dobi njihovih majki i vremenu (mjesecu), kad su se oprasile.

## MATERIJAL I METODE RADA — Material and work methods

### Sparivanje

Rasplođni veprovi, u ukupnom broju oko 20, uvođe se u parilište znatno ranije. Novina ove, u odnosu na dosadašnju metodu sparivanja, bila je sljedeća:

- veprovi se nalaze u parilištu dva mjeseca (1992. i 1994.) odnosno mjesec dana ranije (1993.);
- uhvaćene plotkinje priključuju se veprovima sve odjednom, a ne postupno, oko 10 dana kasnije, koliko je približno potrebno da bi se one pohvatale (oko 60 komada).

### Premještanje plotkinja iz parilišta u prasilište

Poslije parenja plotkinje se odvajaju od veprova početkom siječnja i premješraju se u prasilište; potonji datum odvajanja uvjetovan je bio teorijski mogućim početkom sparivanja (trebalo je onemogućiti prasenje rano parenih plotkinja već u samom parilištu).

### Odabiranje ženske prasadi za obnavljanje fonda (pokusni dio)

U pokusnom dijelu trebalo je ustanoviti može li se postići povoljnija dinamika prasenja prvorotkinja glede načina njihovog odabiranja i držanja do početka parenja. U tom smislu formirana je pokusna i kontrolna skupina ženske prasadi, u svakoj po 10.

- u pokusnoj skupini odabrana su prasad od majki poznatih po ranom prasenju i uspješnom odgoju svoje prasadi; ovako odabrana i individualnim rovašom obilježena ženska prasad ostaju s majkama u parilištu i skupa s njima premještaju se u prasilište;
- u kontrolnoj skupini također su odabrana i obilježena ženska prasad rano oprasenih plotkinja, ali se

ona odvajaju od majki i ostaju godinu dana skupa u tzv. rastilištu, a tek onda se priključuju rasplođnom fondu plotkinja u parilištu.

### Ustanovljivanje dinamike prasenja

Radi lakšeg i što točnijeg ustanovljivanja dinamike prasenja, odabrane su za motrenje plotkinje poznate dobi i s ranije poznatim i ustaljenim mjestima prasenja.

S obzirom na dob, u prvoj skupini nalazile su se najstarije plotkinje (6-8 godina) a tvorile su ih dvije podskupine što su se uočljivo razlikovale u mjestima prasenja.

U drugoj skupini bile su četverogodišnje plotkinje s odvojenim, također od ranije poznatim mjestima prasenja.

Kao spolno zrele, plotkinje iz najstarije skupine dopremljene su u godini osnivanja ovog uzgajališta divljih svinja, tako da su mogle odabrati najbolja mjesta za prasenje, dok su u drugoj skupini plotkinja ustvarile njihove kćeri, odnosno prva generacija ženki uzgojenih u samom uzgajalištu.

Činjenica, da su se na mjestima prasenja nalazila stalna hranilišta, omogućila je prehranu divljih svinja u ustaljenim vremenskim intervalima (hrana je postavljana svaki drugi dan između 10 i 13 h). Na taj način plotkinje sa svojom prasadi navikle su dolaziti na hranilišta neposredno prije, ili odmah nakon stavljanja hrane.

Sustavno motrenje opisanih skupina, i ostalih plotkinja, u intervalima ne dužim od 7 dana, omogućilo je približno ustanovljenje vremenskog intervala u kojem

su se plotkinje oprasile na svojim ustaljenim mjestima.

### Ustanovljenje težine i broja prasadi u leglu

Broj prasadi u leglu ustanovljivan je višekratnim motrenjem i totalnim brojanjem oprasenih plotkinja i prasadi u svakom leglu, u razdoblju laktacije - sve do kraja kolovoza.

Budući su motrene plotkinje svojim mjestima prasenja bile prostorno odvojene, mogli smo za svaku skupinu, odnosno podskupinu, ustanoviti broj prasadi u leglu i na osnovi toga izračunati srednju vrijednost broja prasadi po oprasenoj plotkinji na kraju uzgojnog ciklusa.

Tjelesna masa prasadi mjerena je na kraju uzgojnog ciklusa, odnosno u dobi oko 6 mjeseci.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA — Research results

### Raspodjeljenost prasenja i plotkinja po godinama i mjesecima - Distribution of bearing sows according to years and months

Rezultati su prikazani u tablicama 1-5, te u grafičkim 1-5.

Tablica 1 - Table 1.

Prasenje 1992.  
Bearing 1992.

Datum sparivanja 23. 10. 1991.  
Date of pairing 23. October 1991.

DOB Age (godina) (year)	BROJ OPRASENIH PLOTKINJA PO MJESECIMA Number of sows that gave birth according to months					UKUPNO Total	
	siječanj January	veljača February	ožujak March	travanj April	svibanj May	oprasenih gave birth	neoprasenih dind't give birth
2	-	-	7	8	2	17	5
3 - 5	-	-	8	13	1	22	3
6 - 8	-	3	8	-	-	11	4
UKUPNO - Total	-	3	23	21	3	50	12

Prasenje 1993.  
Bearing 1993.

Datum sparivanja 9. 09. 1992.  
Date of pairing 9. September 1992.

DOB Age (godina) (year)	BROJ OPRASENIH PLOTKINJA PO MJESECIMA Number of sows that gave birth according to months					UKUPNO Total	
	siječanj January	veljača February	ožujak March	travanj April	svibanj May	oprasenih gave birth	neoprasenih dind't give birth
2	1	-	2	8	2	13	2
3 - 5	-	3	22	-	-	25	2
6 - 8	7	6	6	-	1	20	3
UKUPNO - Total	8	9	30	8	3	58	7

Prasenje 1994.  
Bearing 1994.

Datum sparivanja 1. 10. 1993.  
Date of pairing 1. October 1993.

DOB Age (godina) (year)	BROJ OPRASENIH PLOTKINJA PO MJESECIMA Number of sows that gave birth according to months					UKUPNO Total	
	siječanj January	veljača February	ožujak March	travanj April	svibanj May	oprasenih gave birth	neoprasenih dind't give birth
2	-	1	9	7	2	19	1
3 - 5	-	3	17	4	-	24	2
6 - 8	-	4	8	-	1	13	1
UKUPNO - Total	-	8	34	11	3	56	4

Prasenje 1994.  
Bearing 1994.

Datum sparivanja 1. 10. 1993. Tablica 4 - Table 4  
Date of pairing 1. October 1993.

SKUPINA Group 2 god. 2 years	BROJ OPRASENIH PLOTKINJA PO MJESECIMA Number of sows that gave birth according to months					UKUPNO Total	
	siječanj January	veljača February	ožujak March	travanj April	svibanj May	oprasenih gave birth	neoprasenih dind't give birth
Pokusna Experimental	-	1	6	2	1	10	-
Kontrolna Control	-	-	3	5	1	9	1

Tablica 5 - Table 5

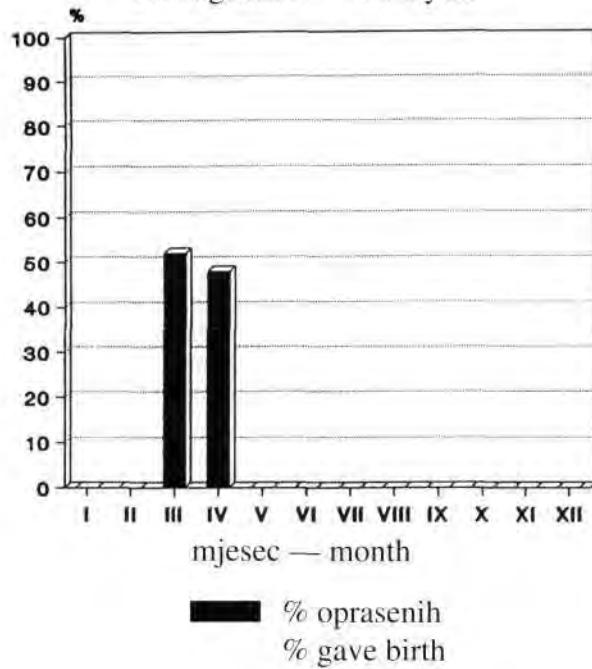
Prasenje 1995.  
Bearing 1995.

Datum sparivanja 1.-5. 09. 1994.  
Date of pairing 1.-5. September 1994.

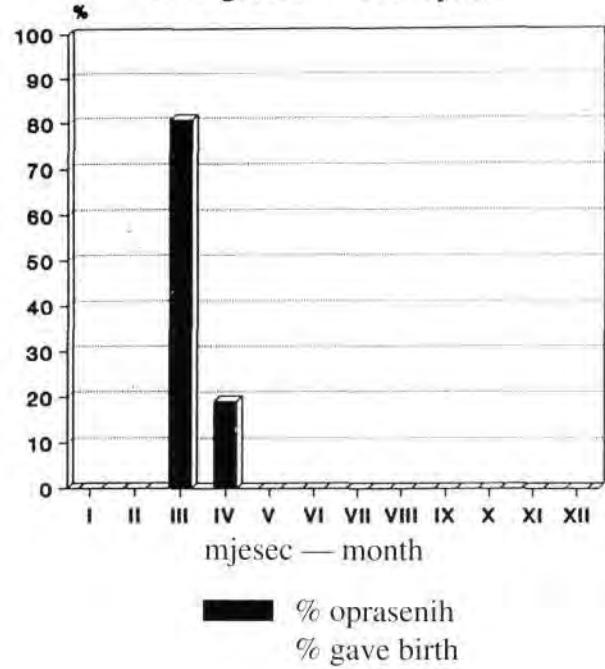
DOB Age (godina) (year)	BROJ OPRASENIH PLOTKINJA PO MJESECIMA Number of sows that gave birth according to months					UKUPNO Total	
	siječanj January	veljača February	ožujak March	travanj April	svibanj May	oprasenih gave birth	neoprasenih dind't give birth
2	-	-	14	1	-	15	-
3 - 5	-	3	32	-	-	35	1
6 - 8	-	-	7	1	-	8	1
UKUPNO - Ukupno	-	3	53	2	-	58	2

### Dinamika prasenja u uzgajalištu divljači "Mačkovac" Dynamics of bearing in fenced hunting ground "Mačkovac"

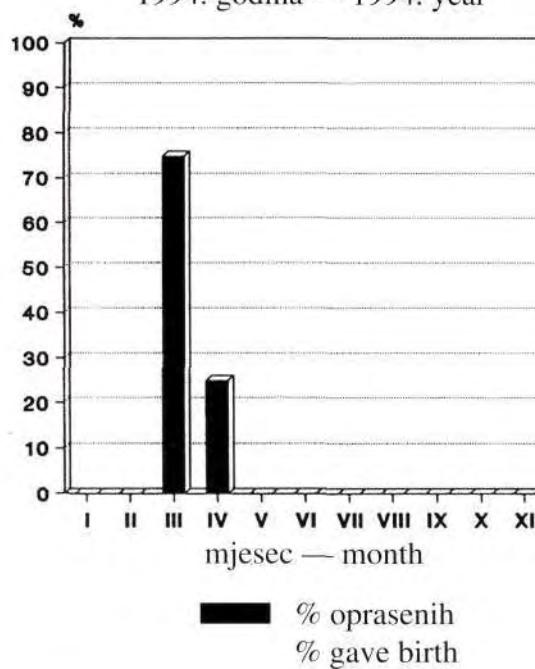
Grafikon 1. — Graph 1.  
1992. godina — 1992. year



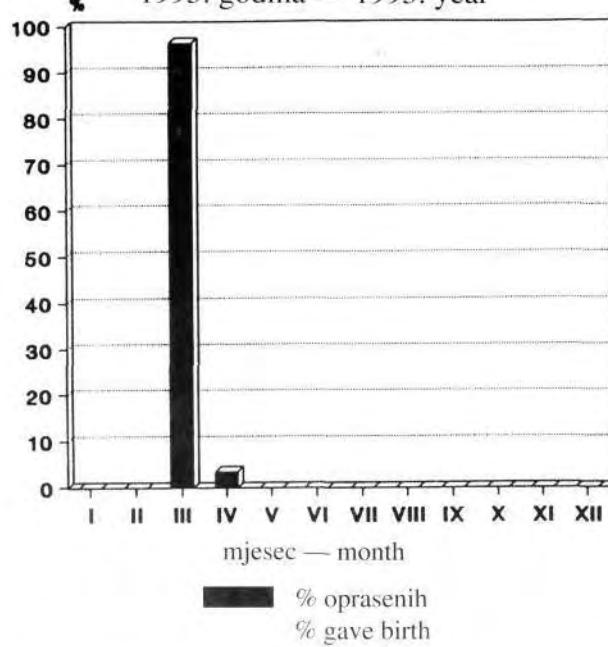
Grafikon 2. — Graph 2.  
1993. godina — 1993. year



Grafikon 3. — Graph 3.  
1994. godina — 1994. year



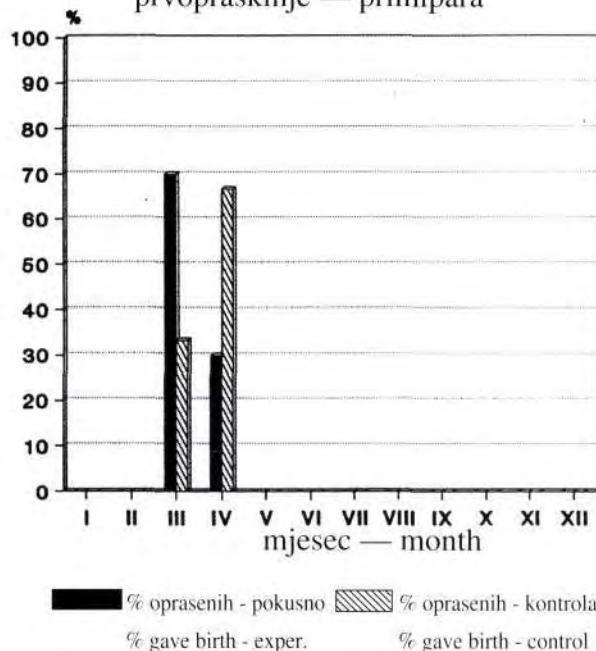
Grafikon 5. — Graph 5.  
1995. godina — 1995. year



Podaci u tablicama ukazuju na sljedeće:

- podaci u tablici 1. ukazuju da su se plotkinje u dobi 2-5 godina u najvećem broju oprasile u travnju, a manji broj u svibnju, dakle, u vrijeme poslije 31. 3., što se može smatrati kasnim prasenjem; jedino se dobna skupina plotkinja 6-8 godina oprasila u optimalno vrijeme, iako je i njihovo sparivanje izvršeno po ranijoj metodi (sparivanje je izvršeno 23. 10. 1991);

Grafikon 4. — Graph 4.  
1994. godina — 1994. year  
prvopraskinje — primipara



- godinu dana kasnije, kada se u sparivanju počinje primjenjivati nova metoda, rezultati dinamike prasenja mnogo su povoljniji, jer su se skoro sve plotkinje, osim dvogodišnjih, oprasile do 31. 3. (tablica 2.);
- podaci u tablici 3. rezultati su mjesec dana kasnijeg sparivanja plotkinja i veprova u odnosu na prethodnu godinu. Kao što se vidi, oni su približno slični kao i u prethodnoj godini za dobne skupine plotkinja 3-5 i 6-8 godina.

No ukoliko se ovaj ukupni podatak dinamike prasenja dvogodišnjih plotkinja prikazan u tablici 3 raščlanjen na vrijeme prasenja pokusne i kontrolne skupine, razlike su zamjetne.

- ovako raščlanjen rezultat dinamike prasenja samo dvogodišnjih plotkinja, prikazan je u tablici 4. Kao što se vidi, pokusne plotkinje koje su poslije prasenja stalno bile uz svoje majke, oprasile su se u najvećem broju u optimalno vrijeme, dok su se plotkinje iz kontrolne skupine, koje su bile odvojene od svojih majki, u tzv. rastilištu, oprasile u najvećem broju mjesec dana kasnije;
- od kakve je važnosti držati odabranu žensku prasad namijenjenu za obnovu fonda uz njihove majke, a ne odvojeno, potvrđuje i tablica 5, u kojoj se vidi da su se skoro sve dvogodišnje plotkinje oprasile do 31. 3., približno istodobno s majkama, dakle u optimalno vrijeme;
- sumirajući broj plotkinja svrstanih u dvije skupine - oprasenih do 31. 3., i kasnije, prema tabličnim podacima prikazanim grafički (grafikoni 1-5), još zorljive vidimo napredak postignut primjenom nove metode sparivanja i načina držanja ženske prasadi, odabrane za obnovu rasplodnog fonda.

## Broj prasadi u leglu - Number of pigs in litter size

*Srednja vrijednost broja prasadi u leglu s obzirom na dob oprasenih plotkinja  
Mean value of pigs number in litter size according to age of sows that gave birth*

Tablica 6. - Table 6

Godina - Year	Prasad u leglu - Pigs in litter size		
	Dob plotkinja - Age of sows		
	2	3-5	6<
1992.	4,20	4,86	4,80
1993.	3,85	4,74	4,81
1994.	4,30	4,87	4,70

Kao što možemo vidjeti u tablici 6, ne pojavljuju se značajnije razlike u srednjoj vrijednosti broja prasadi u leglu u 3 godine uzastopce; to znači da je neutemeljena bojazan od većeg mortaliteta prasadi uslijed

ranog prasenja plotkinja, već u siječnju i veljači (slučaj 1993.), iako se doista radi o mjesecima s najnižim prosječnim temperaturama zraka i najvećim brojem snježnih dana.

## Tjelesna masa prasadi - Weight of pigs

Kao što se vidi u tablici 7, srednja vrijednost tjelesne mase prasadi rođenih u dva uzastopna mjeseca razlikuje se približno 5 kg, u korist ranije rođenih, a to očito ide u prilog primjene nove metode sparivanja po kojoj se najveći broj prasadi rađa do 31. 3.

*Srednja vrijednost tjelesne mase prasadi na kraju uzgojnog ciklusa (oko 1. 9.)*

*Mean value of pigs weight in the end of raised cycle (about 1. September)*

Tablica 7. - Table 7

Godina Year	Mjesec rođenja - Month of bearing					
	Siječanj January		Veljača February		Ožujak March	
	n	X	n	X	n	X
1992.	-	-8	39,5	54	34,1	
1993.	11	44,4	8	40,0	30	35,4
1994.	-	-	20	42,2	78	35,2

## DISKUSIJA — Discussion

Nova metoda sparivanja spolova rezultirala je povolnjom dinamikom prasenja plotkinja u godinama 1993-1995. u osnosu na ranije (1992.). Činjenica, da su se poglavito starije plotkinje u 1993. godini oprasile već u siječnju i veljači, rezultat je ranijeg sparivanja s veprovima u prethodnoj godini (09. 09.). Prema ranijoj metodi sparivanja, oko 2 mjeseca kasnije, izolirane od veprova, upravo su ove plotkinje propustile da budu oplođene već pojavom prvog estrusa.

Druga značajka ove metode - istodobno sparivanje svih plotkinja i veprova za razliku prije 1991., rezultirala je povolnjom dinamikom prasenja i u mlađih plotkinja, u dobi 3-5 godina. S jedne strane, to se može protumačiti ranijom pojavom estrusa u starijih plotkinja, što je po svemu sudeći poticalo na spolnu aktivnost i mlađe životinje (3-5 g.). Naime, specifični mirisni, vizualni, zvučni, pa čak i fizički dodiri, kojima životinje komuniciraju u vrijeme parenja, podražavaju-

juće su djelovali i na mlađe plotkinje u parilištu. Činjenica, da je površina parilišta mala, samo oko 30 ha i da je sparivanjem obuhvaćeno oko 60 plotkinja i 20 veprova, dodatno je poticala učestalost svih oblika interindividualnih komunikacija što je poput agensa djelovalo na buđenje spolnog nagona, sinkronizirajući tako i sam akt njihova parenja. Samo dvogodišnje plotkinje oprasile su se uglavnom tijekom travnja, što bi se, budući su prvorotkinje, naizgled moglo smatrati normalnim. Međutim, rezultati istraživanja dinamike prasenja pokusne i kontrolne skupine ženske prasadi namijenjene za obnovu fonda ukazuju da se i prvorotkinje ranije prase (vidi tablicu 4.), ukoliko ih se drži s majkama (pokusna skupina).

Ovo ranije prasenje pokusne skupine prvorotkinja može se pripisati bliskoj i stalnoj porodičnoj povezanosti majka - ženski potomci, što se povoljno odrazilo i na porodičnu sinkroniziranost parenja. Naime, žen-



ska prasad namijenjena za obnovu fonda, stalno su bila vezana uz svoje majke što je utjecalo ne samo na približno isto vrijeme prasenja, već su mlađe plotkinje - kćeri, koristile i druge prednosti zajedničkog boravka sa svojim majkama: odsutnost konkurenčije u prehrani, pronalaženje kvalitetnih mesta za prasenje, učenje u pronalaženju prirodne hrane, bolja zaštita prasadi, itd.

Za razliku od ovih, dvogodišnje plotkinje - koje su kao prasad držane odvojeno od majki, kada se ispuste u prasilište obično tvore zajedničku skupinu i, nalazeći se na dnu hijerarhijske ljestvice - budu potiskivana na lošija mesta prasenja, a izložena su i oštroj konkurenčiji za hranu itd.

#### MOGUĆNOSTI I PREDNOSTI PRIMJENE OVIH REZULTATA — Possibilities and benefits of using these results

Promjene u načinu sparivanja višestruko su korisne u unapređivanju tehnologije uzgoja divljih svinja:

- povoljnija dinamika prasenja u 1993. i kasnije pridonosi većoj godišnjoj proizvodnji mesa divljači za približno 25% (oko 1.000 kg). Ta se razlika, u korist ranije oprasene prasadi, lako može ustanoviti, ukoliko se na ukupnu godišnju proizvodnju - 250 prasadi u svakoj godini, u izračunu primjeni postotak rođene prasadi po mjesecima za svaku godinu posebice, i odgovarajuće težine ove prasadi, ustavljenе krajem uzgojnog ciklusa;

- tjelesno krupnija prasad čine skupni lov atraktivnjim i uz to daju veći finansijski rezultat u pojedinačnom lovnu (po Cjeniku Uprave šuma Osijek, prase iznad težine 30 kg, skuplje je za 100 DEM);

- raniji dolazak plotkinja iz znatno veće površine prasilišta (520 ha) u skučeni prostor parilišta (33 ha), ne mora, kao što se najzgled čini, automatski poskupjeti prehranu; troškovi bi, naprotiv, mogli biti i niži jer se sjetva poljoprivrednih kultura na oraničnim površinama u ograđenim prostorima može tako organizirati da u cijelosti pojedini prehranu divljih svinja (prirodni oblik prehrane, umjesto skupih koncentrata);

- s druge strane, rasterećujući prostor prasilišta, ne samo što se stvaraju povoljniji uvjeti u prehrani pre-

stale kasnije oprasene prasadi, već s obzirom na manju napućenost divljih svinja, osigurava se i normalnije nicanje, kao i rast ozimih usjeva zasijanih u ograđenom prostoru;

- najveća se, pak, ušteda u troškovima prehrane prasadi rođenih uključivo s ožujkom pojavljuje prvenstveno kao posljedica skraćenog vremena prihranjivanja skupljim koncentratom. U manje povoljnoj dinamici prasenja, u kojoj se relativno velik broj prasadi rađa u travnju i svibnju, neminovno se produžava razdoblje dohranjivanja koncentratom bez neke sigurnosti da će, zbog konkurenčije odraslih, hranu dobiti najmlađa prasad, kojoj je koncentrat najpotrebniji;

- ne treba posebno isticati da ranije rođenoj prasadi ide na ruku i to što je njihov rast sukladan s pojavom i trajanjem kvalitetne prirodne hrane, što s odmicanjem vremena postupno opada, čime su najviše zakinuta upravo prasad kasnijih legla;

- rano oprasene plotkinje prije zasušuju što tehnološki omogućava da se one i njihova ženska prasad, odabrana za obnovu fonda, ranije počinju hvatati i premještati u parilište, koristeći kukuruz kao mamac za ulazak u lovke; to se mnogo teže može postići ukoliko se hvatanje obavlja kasnije, u vrijeme opadanja žira, omiljene hrane, koja divlje svinje više privlači nego kukuruz.

#### ZAKLJUČAK — Conclusion

Na osnovi rezultata istraživanja i diskusije zaključujemo:

- Novi način sparivanja plotkinja i veprova u parilištu omogućio je da se u optimalnom vremenu - do 31. 3. oprase 96% plotkinja (1995), za razliku od prije, kad se je taj postotak kretao 52% (1992), dok su se ostale ženke prasile u travnju pa čak i u svibnju.

- Pokusna skupina ženske prasadi namijenjene za obnovu rasplodnog fonda, koja su u svim fazama reprodukcije (parenje i prasenje) držana uz svoje majke, kao plotkinje, 70% oprasile su se do 31. 3., za razliku od kontrolne, koje su do uključivanja u rasplodni fond držane odvojeno, u tzv. rastilištu ženske prasadi; uspješnost njihovog prasenja bila je svega 33% do 31. 3., dok su se ostale prasile kasnije, u travnju i svibnju.

- Plotkinje koje se rano oprase, već do 31. 3., odgoje do završetka proizvodnog ciklusa krupniju prasad što povećava proizvodnju mesa za približno 25% (oko 1.000 kg). Naime, tjelesna masa prasadi poslije prasenja u vrijeme odgoja raste za približno 5 kg mjesечно, tako da su rano oprasena prasad teža za 10-15 kg, od rođenih u travnju i svibnju.

- Tjelesno krupnija prasad uvećava draž skupnog lova na divlje svinje, a ujedno se postiže i veći finan-

cijski učinak u pojedinačnom lovnu (po cjeniku Uprave šume Osijek, prase preko 30 kg težine, skuplje je za 100 DEM).

- Nov način sparivanja, uz stabilan i visok srednji broj prasadi po oprasenoj plotkinji (3,85-4,30 za dvo-godišnje plotkinje i 4,70-4,87 za starije), daje i niz drugih izravnih i neizravnih prednosti u uzgoju: omogućava racionalizaciju prirodne prehrane, pojeftinjuje dohranjivanje koncentratima, pridonosi učinkovitijem hvanjanju plotkinja za rasplodni fond itd.

## LITERATURA

Fružinski, B., Naparty, K.: Chronologie des Frischens bei Wildschweinen. Zeitschrift für Jagdwissenschaften, 38, 1992., 262 - 264.

Krže, B.: Divlje svinje. Biologija i gazzovanje. Sarajevo: Savez lovačkih organizacija Bosne i Hercegovine "Lovački list", 1988.

Manojlović, L., Nikolandić, Đ., Urošević, B.: Dinamika parenja divljih svinja (S. scrofa) u različitim ekološkim uvjetima Baranje. Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji, 22 (1), 1992., 237 - 243.

Nikolandić, Đ., Brna, J., Urošević, B.: Veličina, sastav i

ponašanje u čoporima divljih svinja (Sus scrofa L.) kod hraništa u ljetnjem prihranjuvaju. Šumarski list CXVI, 1992., 295 - 300.

Popović, S.: Uticaj nekih antropogenih faktora na dinamiku i vreme parenja divljih svinja na području Kopačkog rita. Smotra dostignuća u stočarstvu i veterini 1981.. Novi Sad: Privredna komora Vojvodine, 1982., 431 - 433.

Popović, S.: Vreme parenja i plodnosti divljih svinja (S. scrofa) na "Belju". Bilten "Jelen" - jubilarno izdanje povodom 20. g. rada LŠPG "Jelen", 1972., 132 - 135.

**SUMMARY:** Dynamics of bearing wild boar sow has been investigated according to two different methods of pairing wild boar sexes in fenced hunting ground "Mačkovac" - Forestry Enterprice Osijek.

Previous research of dynamics of bearing wild boar sows (Manojlović et al, 1992.), which have been mated with wild boars in the last decade of October or the first decade of November, trying in that way, regarding the length of their bearing, that most of them give birth in optimal time, in March, didn't bring the expected result. only 30% of wild boar sows gave birth in optimal time, an the rest in April and May. Pigs from later litter size (April and May) were lagging in growth and didn't achieve the weights desirable for group wild boar hunting. Some other defects in this mating method have been noticed as well. That was the main reason for inserting and testing following changes in mating method:

- \* beginning of mating sexes was moved two months in advance;
- \* wild boars are taking into pairing paddock before wild boar sows;
- \* wild boar sows are trapped and collected in the period of ten days and thee mated with wild boars all together, in contrast to before when mating lasted a month and more and depended on the number of trapped wild boar sows in that period;
- \* young females, pigs for replacement stock are selected - in contrast to before when the liveweight was the only criterion (control group of female pigs) - from wild boar sows recognized by earlier bearing and successful raising of the pigs (experimental group of pigs);
- \* dynamics an pairing date are controlled every seven days, counting pigs in litter size beside feeding place in the group of the oldest wild boar sows (6-8 years), middle-aged group (3-5 years) and young (2 years); dynamics of bearing chosen wild boar sows in control and experimental group is particularly controlled.

Research results are shown in tables ang graphs 1-5.

**Conclusions:**

\* much better (earlier months) bearing dynamics is achieved using new methods what is obvious comparing table and graph 1 to tables and graphs 2,3 and 5; pigs of wild boar sows born only a month earlier are heavier 5 kg approx., what in fact is the main benefit of this bearing dynamics:

\* the table and graph 4 show that experimental group pigs have much better bearing dynamics in relation to control group.

These benefits in mating dynamics using the new method are result of:

\* mating of sexes two months earlier enabled earlier bearing (already in the first cycle) of wild boar sows that mate early.

\* specific aromatic, visual, sound, even physical contacts with earlier appearance of astrus in older wild boar sows worked stimulating on sexual activity of younger female (3-5 years), it was possible because the breeding stock was situated on relatively small area (pairing paddock), about 30 ha with 60 wild boar sows and 20 wild boars.

\* earlier mating of primipara (experimental group) is caused by close and permanent family links between the mother and her chosen female pigs. It had positive effect on synchronized mating in family in contrast to the control group, in which female pigs for replacement stock were raised in special fenced area, but without their mothers.



U potrazi za hranom

(Foto: Tomislav Starčević)

## SASTANAK RADNE GRUPE ZA PRAĆENJE POPULACIJE VUKA

### KAKO GOSPODARITI ZAŠTIĆENIM VUKOM?

*Kao i sve druge slobodno živuće životinje i vukovi imaju pravo živjeti u slobodnoj prirodi. Temeljno je to pravo svakog živog bića da zajedno sa čovjekom opstane kao dio ekosustava.* Ovu misao iz Manifesta "Grupe vuk" Međunarodnog saveza za zaštitu prirode imali su stalno na pameti članovi Radne grupe za praćenje populacije vuka Državne uprave za zaštitu kulturne i prirodne baštine Republike Hrvatske koji su, u užem sastavu, održali svoj sastanak u Nacionalnom parku "Risnjak" u Crnom Lugu 8. studenog 1995. godine.

Iako je vuk u cijelini postao prorjeđenom životinjskom vrstom, zbog čega je stavljen pod zakonsku zaštitu\*, ima krajeva u Hrvatskoj gdje sa vukom nije tako teško stanje i gdje taj "sivi razbojnik", kako su ga zvali u prošlosti, i dalje nemilosrdno ubire svoj danak. Pomirbu tih dviju suprotnosti, dakle da se vuka učinkovito zaštiti i održi kao životinjsku vrstu s jedne strane, a pri tome štete koje ovaj predator pričinja, svedu na podnošljivu mjeru, s druge, prof. dr. sc. Đuro Huber vidi u sprečavanju šteta od vukova odnosno, ako do njih dođe, u njihovoj učinkovitoj nadoknadi. Samo u krajnjoj nuždi dolazi u obzir odstrel, dakle izlučivanje pojedinih jedinki iz populacije i to onih primjeraka za koje se nesumnjivo utvrdi da pričinjavaju štete. Štete pak koje vuci pričinjavaju u lovištima loveći srne i jelene članovi radne grupe ne smatraju štetom u pravom smislu te riječi, jer kako je rekao savjetnik u Državnoj upravi inž. Željko Štahan, viškovi divljači poglavito pripadaju vucima i drugim predatorima, a tek onda čovjeku. Zaštićenih područja poput Nacionalnog parka "Risnjak" Crni Lug, u kojem sva divljač i sve životinjske vrste uživaju potpunu zaštitu, trebalo bi u Hrvatskoj biti više. Samo tako moguća je učinkovita zaštita i vukova i prirodnih dobara općenito.

U svrhu lakšeg praćenja populacije vuka, utvrđivanja njegova stvarnog brojnog stanja, područja rasprostranjenosti i utjecaja na divljač i domaće

životinje, zaključeno je da se izradi i provede anketa među lovovlaštenicima prava lova, a tek potom pride izradi prijedloga za gospodarenje vukom.

**Alojzije Frković**



*Posljednji vuk odstrijeljen u Gorskom kotaru prije zakonske zaštite.*

*Lovište "Snježnik", Šumarija Gerovo, siječanj 1995. g.*

*Odstrelitelj lovnik i šum. tehničar Miljenko Malnar,*

*Foto: A. Frković*

\* Pravilnikom o zaštiti pojedinih vrsta sisavaca ("Narodne novine" br. 31/1995.) vuk (Canis lupus L.) je proglašen posebno zaštićenom životinjskom vrstom, a uveden je i u Crvenu knjigu Republike Hrvatske.

## OPSEG I ZNAČENJE MONITORINGA PODZEMNIH I POVRŠINSKIH VODA ZA NIZINSKE ŠUME HRVATSKE

### SCOPE AND MEANING OF THE GROUND AND SURFACE WATER MONITORING FOR THE LOWLAND FORESTS IN CROATIA

Branimir MAYER\*

**SAŽETAK:** U posljednjoj četvrti stoljeća šumske ekosustav u Republici Hrvatskoj su izloženi sve agresivnijim antropogenim utjecajima i nizovima sušnih godina. Osobito velike promjene nastupile su u režimu podzemnih i površinskih voda nizinskih šuma sjeverne Hrvatske nakon izgradnje velikih sustava obrane od poplava s retencijama i hidrocentrala s akumulacijama. U prvom je planu isušivanje šumskih bazena kroz redukciju poplava i sniženje razina podzemnih voda te pogoršanje kvalitete voda što dovodi, u kombinaciji sa sušnim razdobljima, do slabljenja vitalnosti šumskih ekosustava, do promjene sukcesije šumskih stojbina od vlažnih prema sušnim, do širenja pojava sušenja stabala ili dijelova šumsko-gospodarskih jedinica. Da bi se uspješnije rješavali rastući šumsko-ekološki i šumsko-gospodarski problemi pristupilo se, u posljednjih petnaest i više godina, uspostavi mreže hidropedoloških piezometarskih stacionara. Organiziranim monitoringom podzemnih i površinskih voda dosad je obuhvaćeno više velikih šumskih bazena, a planira se daljnje širenje. Priključena je velika baza podataka u čiju se organizaciju, manipulaciju i interpretaciju sve više uključuju alati geografskog informacijskog sustava (GIS). Dobiveni rezultati temeljni su oslonac šumsko-gospodarskim i drugim odlukama. Provode se nova hidropedološka šumsko-ekološka kartiranja oštećenih površina promijenjena vodnoga režima. Prati se unos polutana onečišćenim poplavnim vodama u šumska tla.

**Ključne riječi:** nizinske šume, monitoring podzemnih i površinskih voda

#### UVOD

Tijekom posljednjih stotinu godina nizinske šume hrasta lužnjaka, poljskoga jasena i drugih vrsta Posavine, Podravine i Pokuplja sjeverne Hrvatske zahvatila su dva razdoblja masovnog sušenja stabala i sastojina.

U prvom se razdoblju, koje je trajalo od 1909. do 1925. godine (Prpić 1989., Vranković i Bašić 1989.), sušenje pripisivalo nepovoljnim svojstvima tla, zajedničkom djelovanju gusjenica i pepelnice, gljivi mednjači kao i neracionalnim mjerama šumskoga gospodarenja. Vajda (1948.) je analizirao promjene kli-

matskih čimbenika i zaključio da su masovna sušenja na velikim prostorima u svezi s odstupanjima klimatskih parametara od prosječnih vrijednosti, osobito zbog suša izazvanih pojaćanom Sunčevom radijacijom.

U drugom razdoblju, od kraja 60-tih godina pa na ovamo, nastupili su u okolišu posve novi antropogeni utjecaji. Izvedeni su opsežni vodotehnički zahvati radi obrane od poplava s retencijama, izgrađeni su sustavi hidrocentrala s akumulacijskim jezerima, uspostavljenе su nove mreže kanala radi hidrotehničkih melioracija poljoprivrednih, ali i šumskih površina, mreže komunikacija, infrastruktura za crpilišta nafte, odlagališta tehnološkog otpada i drugo. Onečišćenje površinskih vodotoka ubrzano se širilo i povećavalo, a s time i

\* Dr. sc. Branimir Mayer, dipl. ing. šumarstva, Šumarski institut, Jastrebarsko

unos polutanata daljinskim zračnim transportom sa suhom i mokrom depozicijom. Sve se to zbiva u vrijeme kada klimatolozi i hidrolozi podastiru sve više podataka o globalnim i lokalnim klimatskim promjenama (Bonacci 1993., Trninić 1993., Pandžić et al. 1993., Vučetić M. i Vučetić V. 1994.) u smislu porasta temperature i pojave petnaestogodišnjega razdoblja jače suše. Raspravlja se o tome radi li se o terestričkim ili kozmičkim čimbenicima i jesu li se slične klimatske promjene događale u daljoj prošlosti ili su efekt staklenika i smanjenje zaštitnog ozonskog omotača glavni uzročnici tih promjena. Suše, prema štetama koje izazivaju neprijeporno zaslužuju najveću pozornost u gospodarstvu Hrvatske osobito desetak posljednjih godina, stoga je nužno stvoriti strategiju i politiku borbe protiv suše (Bonacci 1993., Sijerković i Čapka 1994., Sečen i Bašić 1994.).

Ti brojni i raznovrsni, a relativno naglo nadošli napadi na gospodarsko i ekološko blago kakvi su slavonski hrastici i druge nizinske šume, postavili su pred šumarsku struku niz novih problema koje je trebalo organizirano rješavati na više razina. Zbog toga su "u hodu" vođene rasprave s ostalim korisnicima prostora koji su svojim djelovanjima direktno mijenjali stojbinske pri-

like, a istodobno su organizirani potencijali šumarske znanosti i struke na dugoročnim istraživanjima uzroka sušenja i propadanja šuma radi njihove zaštite i obnove. Iz tih istraživanja sinkrono su objavljivani rezultati s preporukama u radovima Dekanića (1962., 1975.), Prpića (1974., 1984., 1986., 1989.), Prpića et al. (1979., 1988.), Vrankovića i Bašića (1989.), Mayera i Komlenovića (1974.) i Mayera (1988., 1994.).

Ti radovi ujedno prezentiraju stavove šumarskih stručnjaka o uzrocima sušenja šuma u drugom razdoblju. Sušenje se dovodi u vezu sa svim navedenim ne-povoljnim utjecajima i njihovoj interakciji, a kod rangiranja uzročnika sušenja vodeće mjesto najčešće pripada promjenama u vodenome režimu tla koje se isušuje zbog gubitka poplava i pada razine podzemnih voda ili se lokalno zamočvaruje. Iznijeti problemi potakli su šumarsku struku da organizira dugoročna motrenja dinamike podzemnih i površinskih voda u nizinskim šumama, ali i monitoring svojstava tla i njihova oštećenja za što se zalaže Bašić (1994).

Namjera je ovoga rada da prikaže široj stručnoj i znanstvenoj javnosti opseg šumarskoga hidropedološkog monitoringa i dio rezultata istraživanja koja su provedena u Šumarskom institutu, Jastrebarsko.

## MONITORING PODZEMNIH I POVRŠINSKIH VODA

Monitoring podzemnih voda za glavnu mjerljivu veličinu uzima lako dostupnu razinu podzemnih voda koja u močvarnim tlima neposredno utječe na režim vlažnosti površinskih horizonata, isparavanja i otjecanja, a time na bonitet šumske stojbine i proizvodnost šumskih vrsta (Sabo et al. 1981.).

Od prvih sustavnih piezometarskih opažanja podzemne i površinske vode u lipovljanskim šumama (Dekanić 1962.) slijedila su brojna hidropedološka istraživanja u nizinskim šumama Hrvatske. Njihovi nositelji na Šumarskom fakultetu u Zagrebu bili su B. Prpić, A. Vranković i F. Bašić, te B. Mayer u Šumarskom institutu, Jastrebarsko.

Mreža piezometarskih stacionara postupno se širila i danas pokriva više velikih šumske bazena nizinske Hrvatske, kako je vidljivo iz pregleda tablice 1.

Podaci iz tablice pokazuju glavnu problematiku osnivanja piezometarskih stacionara. Različite su godine osnivanja i gustoće stacionara na jedinicu površine, različite su dubine piezometara i čestina opažanja. Stacionari u Spačvi i Našičkim šumama postavljeni su kao nastavak već postojeće mreže piezometara na izvanšumskim površinama. U Kupčini, Turopoljskom lugu, Česmi i Varoškom lugu gustoća je stacionara veća, a lokacije su odabrane prvenstveno u funkciji šumsko-ekološke i šumsko-gospodarske problematike.

Monitoring podzemnih i površinskih voda provodi se na hidropedološkim stacionarima koji su pod nadzorom Šumarskog instituta, Jastrebarsko, 14 godina u nizinskim šumama Kupčine, 7 godina u Varoškom lugu i Česmi i 6 godina u Turopoljskom lugu, a najnovije u nizinskim šumama Uprave šuma Našice. Stvorena je velika baza prostorno određenih podataka povezanih u vremenske nizove. Dosadašnja statistička obradba podataka s ograničenim mogućnostima manipulacija, grafičkih vizualizacija i pohranjivanja postala je usko grlo kod stvaranja novih informacija neophodnih za razna odlučivanja koja se odnose na unapređenje šumsko-ekoloških, šumsko-gospodarskih i drugih djelatnosti. Stoga je u tijeku projektiranje šumarskog hidropedološkog informacijskog sustava (ŠHPIS) (Mayer 1993.) pomoću suvremenih informatičkih alata geografskog informacijskog sustava (GIS) i kvalitetne računalne opreme. Također su provedena brojna istraživanja monitoringa trenutne vlažnosti tla i redoks potencijala, a od 1991. godine u tijeku je lizimetrijski monitoring u nizinskim šumama hrasta lužnjaka i običnoga graba (Vrbek 1992., 1993.).

**2.1. Monitoring u šumama bazena Kupčine** započeo je u suradnji s Vodoprivredom 1981. godine, u svezi s istraživanjem posljedica izgradnje retencije Kupčina na postojeće šumske ekosustave. Hidropedološka

Uprava šuma Forest management	Šumarija Forest enterprise	Obuhvaćena površina Area included, ha	Razdoblje motrenja, godine Monitoring period, years	Čestine mjerjenja Measurement frequency	Broj piezometarskih stacionara Number of piezometer stations ha/1 station	Broj piezometarskih cijevi Number of piezometers tubes	Broj bunara Number of wells	Broj kanala Number of channels	Nadzor vrši Control by
Gospodarska jedinica ili predjel Management unit or region	Šumarski institut, Jastrebarsko								
KARLOVAC Kupčina	Jastrebarsko, Draganići, Karlovac, Pisarovina	8.000	14 1981.-1995.	1 x tjedno	15 500	60 0.5, 1, 2, 7 m	4	4	Šumarski institut, Jastrebarsko
BJELOVAR Varoski lug, Česma, Bolčanski lug	Vrbovec	3.400	7 1988.-1995.	2 x tjedno	32 100	83 0.5, 1, 2, 4 m (od 1993. g. 24 nove cijevi od 7 m)	—	9	
ZAGREB Turopoljski lug	Velika Gorica	4.300	6 1989.-1995.	2 x tjedno	7 600	26 0.5, 1, 2, 7 m	2	5	
SISAK Posavske sunjske šume	Sunja (prekinuto)	—	2 1989.-1990.	2 x tjedno	4	16 0.5, 1, 2, 7 m	1	2	
NAŠICE bazen nizinskih šuma	Koška, D. Miholjac Đurđenovac Slatina	12.000	početak 1995.	2 x tjedno	22	88 0.5, 1, 2.5, 7 m	—	—	
VINKOVCI Spačva	Strošinci Lipovac Županja Otok Gunja Vrbanja	26.000	1987.-1995.	2 x tjedno	16	61	—	—	Šumarski fakultet, Zagreb i DHMZRH
LIPOVLJANSKE NIZINSKE ŠUME Opeke	Fakultetsko dobro Šumarskog fakulteta Zagreb	10.000	1971.-1995.	2 x tjedno	7	21	—	—	Šumarski fakultet, Zagreb
KOPRIVNICA Repaš	Repaš	3.600	1985.-1995.	2 x tjedno	16	28	—	—	DHMZRH

su istraživanja pokazala (Mayer 1988., 1991.) da su najveće promjene u vodenome režimu nastupile u usporedbi s ranijim stanjem (Mayer i Komlenović 1972. i Mayer 1976.) u redukciji poplavnih voda koje su površinski smanjene za oko polovinu, a njihovo trajanje skraćeno je za oko 2/3. Uz ove promjene nastupilo je sniženje razina podzemnih voda, osobito uz duboke kanale. Zatečeno stanje podzemnih voda od 1981. godine pokazivalo je oscilacije ovisno o karakteru hidroloških godina, ali obračuni trenda 14-godišnjih opažanja nisu pokazali signifikantan pad ili porast vodostaja. Ovi podaci, uz druga opažanja, navode na zaključak o izvjesnoj stabilizaciji zatečenog stanja i pretpostavku o dosta dobru bočnome punjenju podzemnoga kupčinskog rezervoara. Isušivanje je međutim zahvatilo površinske horizonte tla što bi se moglo zaključiti iz podataka površinskih piezometara 0,5 m, iz kojih se

vidi pad vodostaja u drugom petogodištu (1986.—1990.) u odnosu na prvo (1981.—1985. godina). Razdoblje motrenja je međutim prekratko da bi se mogli izvesti sigurniji zaključci. Za stratigrafiju tala Kupčinskog bazena karakteristični su slojevi teške gline, osobito u gornjim horizontima. Oni su prepreka komuniciranju podzemnih i površinskih voda što otežava snabdijevanje hrasta lužnjaka i drugih vrsta kapilarnom vodom za vrijeme ljetnog pada vodostaja.

Koji su to optimalni vodostaji pokazale su GIS klorirane karte (Mayer 1993.) minimalnih vegetacijskih razina podzemnih voda "vrlo vlažne" 1989. godine sa 700 mm dobro raspoređenih vegetacijskih oborina (veg. prosjek 515 mm) prema podacima meteorološke stанице u Jastrebarskom s 31-godišnjim nizom opažanja. Velika zasićenost tla vodom 1989. godine dovela je do izrazita oporavka kupčinskih šuma hrasta lužnjaka i tvorbe

iznad prosječnog radijalnog prirasta u uvjetima pojačane Sunčeve radijacije, iznad prosječnih temperatura i odsutnosti defolijatora. Vrlo vlažne 1989. godine prosječni su vegetacijski minimumi od svih 15 stacionara u Kupčini bili — 206 cm, a "vrlo suhe" 1990. godine — 263 cm, tj. pad razina za 57 cm.

Mnogi obračuni korelacije između vremenskih serija podzemne vode i dinamike radijalnoga prirasta hrasta lužnjaka upućuju na zaključak da je povoljan sadržaj vode u mjesecima svibnju i lipnju osobito značajan za uspješan rast i prirast.

Zanimljivi su podaci analize trendova oborina koje preporučuje Bonacci (1994.), za meteorološku stanicu Jastrebarsko smještenu na periferiji bazena kupčinskih šuma:

Za zbroj godišnjih oborina:

$$N = 30, P = 925 \text{ mm}, s_p = 116,72, P = 972, 45-3,0 \text{ T}$$

ispod granice signifikantnosti.

Za zbroj vegetacijskih oborina:

$$N = 31, P = 515 \text{ mm}, s_p = 91,68, P = 576,08-3,81 \text{ T}$$

signifikantno godišnje vegetacijsko smanjenje oborina za 3,8 mm.

U opisanim hidrološkim prilikama sušenje šuma u kupčinskom se bazenu povećava. U 1984. godini u sanitarnim je sjećama izvađeno 3.500 m<sup>3</sup> sušaca, a u 1992. godini preko 40.000 m<sup>3</sup>.

Nameće se zaključak da je prioritetan zadatak u gospodarenju vodama povećanje vlažnosti tla u vegetacijskoj sezoni, osobito zbog niza sušnih godina. Kod toga ostaje zasad nepremostiv problem nedostatak takovih hidrotehničkih rješenja koja bi imitirala prirodnu uspostavu dinamike vlažnosti tla i zakonitosti kolebanja podzemnih voda. Stoga su dobromanjerna razmatranja i prijedlozi hidrotehničke struke (Milović 1994.) često u nesuglasju s rezultatima šumsko-ekoloških istraživanja.

**2.2. Bazen šuma Turopoljskog luga** ima obrađene 5-godišnje vremenske nizove (1989.—1993.) razina podzemne vode (Mayer i Bušić 1994.). Ovi vrlo

kratki nizovi pokazuju izrazito opadanje razina podzemnih voda, ali i vodostaja u kanalima i bunarima.

Istodobno površinski piezometri 0,5 m pokazuju porast isušivanja tla. U Turopoljskom lugu glinasti zbijeni površinski slojevi također uzrokuju razdvajanje gornje i dublje podzemne vode, slično kao u Kupčini samo što je prosječan pad razina vegetacijskih minimuma vrlo vlažne 1989. na vrlo suhu 1990. godinu, bio skoro dvostruko veći, tj. 101 cm. Hidroregulacijama i nizom sušnih godina Turopoljski je lug izgubio veliki dio površinske vode neophodne za uspijevanje hrasta lužnjaka, a podzemna voda u šljunčanom vodonosniku zagrebačko-velikogoričke Posavine podvrgнутa je većim oscilacijama i ljetnom padu nego u kupčinskim šumama. U Turopoljskom lugu nastupilo je masovno sušenje šumskih sastojina. Od 1981. do 1990. godine osušilo se ukupno oko 100.000 m<sup>3</sup> stabala po čemu ova pojava poprima značenje ekološke katastrofe, kako navode Prpić et al. (1994.).

**2.3. U bazenu nizinskih šuma Varoškog luga i Česme** prevladavaju epiglejna močvarna tla intenzivno hidromeliorirana lakšega mehaničkog sastava na derivatima pretaloženog zamočvarenog praporata. Monitoringom vodostaja od 1988. godine utvrđeno je da je dinamika podzemne i površinske vode pod jakim drenažnim uplivom kanalne mreže. Isušivanje je tih šumske bažena intenzivnije od kupčinskog, ali su, općenito uvezvi, pedofizička svojstva znatno povoljnija u smislu velike kapilarne poroznosti a time i velikog vodnoga kapaciteta tla, što smanjuje deficit vlage i usporava pojavu sušenja stabala. Monitoringom poplavnih površina u Česmi dobivene su posebno vrijedne karte dinamike ulaza i izlaza poplava široke uporabljivosti.

U Varoškom lugu dvogodišnji monitoring (1991./92. god.) trenutne vlažnosti tla, podzemne vode, oborina i defolijacije u odnosu na radijalni prirast i sušenje hrasta lužnjaka pokazao je da je nedostatak vlage u tlu bio presudni uzročnik sušenja ove šumske vrste (Mayer 1994.). Također je potvrđeno da je povoljan raspored oborina bitan, kako za proizvodnju drvne tvari tako i za preživljavanje vrsta, za razliku od prosječnih vrijednosti koje su samo gruba orientacija (Bonacci 1993., Vučetić M. i Vučetić V. 1994.).

## NOVE DETALJNE PEDOEKOLOŠKE ŠUMSKO-PROIZVODNE KARTE PODRUČJA S VELIKIM PROMJENAMA VODNOGA REŽIMA

Te karte postaju neophodna podloga u procesu obnove oštećenih nizinskih šuma izgradnjom hidrocentrala s akumulacijama (Mayer i Jalušić 1992., Mayer i Bušić 1994.). To se u prvom redu odnosi na prirodne šume vrba i topola i kulture euroameričkih topola

varaždinskog dijela Podravine gdje su promjene režima vodostaja nastupile brzo i osciliraju sa spuštenom razinom vodostaja u starom koritu rijeke Drave. Nova detaljna pedeološka karta Varaždinskih podravskih šuma u mjerilu 1:10.000 pokazala je da osim spuštanja

vodostaja, ima područja njegove stabilizacije na višem nivou oko akumulacijskih jezera (Mayer i Jalušić 1992., Mayer i Bušić 1994.). Slična neobjavljena istraživanja vrše se na nekoliko površina miholjačko-

valpovačke i osječke Podravine. Vegetacijska istraživanja Rauša (1992.) potvrdila su nalaze o iskušavanju ovih površina.

## UNOS POLUTANATA U NIZINSKE ŠUME SJEVERNE HRVATSKE ONEČIŠĆENIM POPLAVNIM VODAMA

Rezultate tih istraživanja prikazuju radovi Mayera 1987., 1991., 1992., Mayera i Pezdirc 1990., Komlenovića et al. 1991., Mayera et al. 1993.

Ova su istraživanja pokrila već mnoge šumske bazene: Kupčinu, Turopoljski lug, Varoški lug, Česmu, varazdinske podravske šume, Spačvu, podunavske vrbičke i topolike i osječke podravske šume. Najvećma je istraživano olovo, cink i bakar. Rezultati su različiti po

pojedinim bazenima, ali je karakteristično da poplavna područja uvijek sadrže više polutanata od neplavljenih. Alarmantna je situacija u varazdinskoj Podravini gdje aluvijalna tla sadrže i deseterostruko veće koncentracije od prirodnih vrijednosti. Rekonstrukcija i obnova tih šuma i šumskih kultura dugotrajan je ali i važan proces jer su to ekološka uporišta u gusto naseljenim zonama.

## ZAKLJUČCI

Široj stručnoj javnosti prikazan je dio rezultata istraživanja u nizinskim šumama Hrvatske koja se odnose na hidropedološki monitoring, na pedeološka kartiranja šumske površine u izmijenjenim hidrološkim prilikama i na istraživanja unosa polutanata onečišćenim poplavnim vodama.

Monitoringom podzemnih i površinskih voda u šumskim bazenima Kupčine, Turopoljskog luga, Varoškog luga i Česme utvrđeno je da je nedostatak vlage u tlu glavni uzročnik sušenja hrastovih šuma.

U bazenu Varaždinskih podravskih šuma hidropedološka istraživanja i kartiranja također su pokazala da je sušenje autohtonih šuma i šumske kultura mekih listića u najviše slučajeva direktna posljedica pada razi-

ne podzemnih voda i nedostatka vlage u zoni aeracije tla.

Unos polutanata onečišćenim poplavnim vodama po svuda je registriran, a osobito je alarmantan u sedimentima poplavne zone rijeke Drave i akumulacijskih jezera kod Varaždina.

Iako se fiziološka slabljenja i sušenja nizinskih šuma u nas najčešće dovode u svezu s poremećajima vodnoga režima tla (pretežito isušivanje, a manje lokalno zamočvarivanje) nakon vodotehničkih zahvata, udjela u tom procesu imaju klimatske suše, oštećenja lišća od defolijatora ili gljivičnih oboljenja, načini šumskoga gospodarenja, polutanti iz raznih izvora i drugo.

## LITERATURA

- Bašić, F., 1994: Trajno motrenje tla u okviru RZ Alpe, Alpe-Jadran i Podunavlje. Znanstveni skup: Poljoprivreda i gospodarenje vodama, Priopćenja: 154-178, Bizovačke toplice.
- Bonacci, O., 1993: Identifikacija suše i borba protiv nje. Zbornik radova: Okrugli stol o suši: 1-20, Hrvat. hidrol. društvo, Zagreb.
- Bonacci, O., 1994: Oborine glavna ulazna veličina u hidrološki ciklus. GENING: 1-341, Split.
- Dekanić, I., 1962: Utjecaj podzemne vode na pridolazak i uspijevanje šumskog drveća u posavskim šumama kod Lipovljana. Glas. šum. pokuse 15:1-118, Zagreb.
- Dekanić, I., 1975: Utjecaj visine i oscilacija nivoa podzemnih voda na sušenje hrasta lužnjaka (*Quercus robur L.*). Šum. list 7-10:117-127, Zagreb.
- Komlenović, N., Mayer, B., Rastovski, P., 1991: Unos teških metala onečišćenim poplavnim vodama u tla nizinskih šuma istočne Slavonije. Šum. list 3-5:131-149, Zagreb.
- Mayer, B., 1976: Neki problemi interpretacije elemenata vodnog režima na humoznom anfiblejnom tlu. Vodoprivreda, 39:16-20.
- Mayer, B., 1987: Rezultati prvih istraživanja sadržaja olova, kadmija, sumpora i fluora u tlu nizinskih šuma bazena Kupčine. Šumar. inst., Jastrebarsko.
- Mayer, B., 1988: Hidropedološki stacionari — neophodnost pri rješavanju problema ugroženosti naših nizinskih šuma s primjerom bazena Kupčine. Radovi 75:7-32, Šumar. inst., Jastrebarsko.
- Mayer, B., 1991: Važnost pročišćavanja otpadnih voda u sprečavanju ekotskičnosti posebno za tla nizinskih šuma sjeverne Hrvatske. Radovi, Viol. 26, br. 1:94-104. Šumar. inst., Jastrebarsko.
- Mayer, B., 1991a: Dinamika podzemnih i površinskih voda u nizinskim šumama Pokupskog bazena u razdoblju 1981.-1990. godine. Periodična studija, 74pp, Šumar. inst., Jastrebarsko.

- Mayer, B., 1992: Naplavine u Ormoškom akumulacijskom jezeru teret budućnosti. Radovi, Vol. 27, br. 2:91-210, Šumar. inst., Jastrebarsko.
- Mayer, B., 1993: Proces osnivanja Šumarskog hidropedološkog informacijskog sustava (ŠHPIS) na osnovi montiranoga podzemnih i površinskih voda u Kupčini, Varoškom lugu, Česmi i Turopoljskom lugu. Radovi, Vol. 28, br. 1:171-184, Šumar. inst., Jastrebarsko.
- Mayer, B., 1994: Utjecaj dinamike vlažnosti tla, podzemne vode, oborina i defolijacije na sezonsku dinamiku radikalnog prirasta i sušenje hrasta lužnjaka (*Quercus robur L.*) u Vaškom lugu. Radovi Vol. 29, br. 1:83-102, Šumar. inst., Jastrebarsko.
- Mayer, B., Komlenović N., 1974: Izvještaj o rezultatima četverogodišnjih istraživanja elemenata vodnog režima na području gospodarske jedinice Draganički lugovi. Elaborat; pp.30, Šumar. inst., Jastrebarsko.
- Mayer, B., Pezdirc, N., 1990: Teški metali (Pb, Zn, Cu) u tlima nizinskih šuma sjeverozapadne Hrvatske. Šum. list, br. 6-8:251-260, Zagreb.
- Mayer, B., Jalušić B., 1992: Freatofilne šumske vrste ugrožene padom razine podzemnih voda u okolišu HC Varaždin. Radovi, Vol. 27, br. 1:43-53, Šumar. inst., Jastrebarsko.
- Mayer, B., Komlenović, N., Rastovski, P., 1993: Ergnabise der untersuchungen der Schwermetalle (Pb, Zn, Cu) in Aunwäldern Nordkroatien. Stoffbelastung des Bodens. Expertentagung der gemeinsamen Arbeitsgruppe Bodenschutz, ARGEALP, '97-107, Linz.
- Mayer, B., Bušić, G., 1994: Izvjeće o rezultatima istraživanja režima podzemnih i površinskih voda na području šumsko-gospodarske jedinice Turopoljski lug tijekom 1993. godine s osvrtom na petogodište od 1989. do 1993. godine. Elaborat: 13pp., Šumar. inst., Jastrebarsko.
- Mayer, B., Bušić, G., 1994a: Detaljna pedoekološka karta šumsko-gospodarske jedinice Varaždinske podravske šume sa stanjem dvadeset godina nakon izgradnje HC Varaždin. Radovi Vol. 29, br. 2:161-170, Šumar. inst., Jastrebarsko.
- Milović, B., 1994: Ekološki odrazi izvođenja vodoprivrednih radova na nizinske šume, Hrvatska vodoprivreda, god. III, br. 19:22-23, Zagreb.
- Pandžić, K., Čapka, B., Sijerković, M., 1993: Uzroci klimatskih promjena i klimatski modeli. Izvanredne meteorološke prilike 1992. godine u Hrvatskoj. Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske :117:125, Zagreb.
- Prpić, B., 1974: Ekološki aspekt sušenja hrastovih sastojina u nizinskim šumama Hrvatske. Šum. list, 7-9:285-290, Zagreb.
- Prpić, B., 1984: Antropogeni utjecaji na šumske ekosisteme srednjeg Posavlja u svijetu sinteze sinkronih ekoloških mjenjenja. III. kongres ekologija, Radovi i rezimei ,441-444, Sarajevo.
- Prpić, B., 1986: Studija utjecaja vodne stepenice Đurđevac na šumu Repaš. Šum. list 1-2:541-552, Zagreb.
- Prpić, B., 1989: Sušenje hrasta lužnjaka (*Quercus robur L.*) u Hrvatskoj u svijetu ekološke konstitucije vrste. Glas. šum. pokuse, Vol. 25 :1-20, Zagreb.
- Prpić, B., Vranković, A., Račić, M., Matić, S., 1979: Ekološke značajke nizinskih šumskih ekosistema u svjetlu regulacije rijeke Save. II. kongres ekologa Jugoslavije, Savez društava ekologa: 887-897, Zagreb.
- Prpić, B., Komlenović, N., Seletković, Z., 1988: Propadanje šuma u Hrvatskoj. Šum. list 5-6:195-215, Zagreb.
- Prpić, B., Seletković, Z., Žnidarić, G., 1994: Ekološki i biološki uzorci propadanja stabala hrasta lužnjaka (*Quercus robur L.*) u nizinskoj šumi "Turopoljski lug". Glas. šum. pokuse 30 : 193 - 222, Zagreb.
- Rauš, D., 1992: Vegetacija ritskih šuma uz rijeku Dravu od Varaždina do Osijeka s težištem na Varaždinske podravske šume. Glas. šum. pokuse 28 : 245 - 256, Zagreb.
- Sabo, E. D., Ivanov, J. H., Šatillo, D. A., 1981: Spravočnik gídrolesmelioratora. Lesnaja promišljenost, 21 - 23, Moskva.
- Sečen, V., Bašić, Z., 1994: Višenamjensko korištenje rijeke Drave s osvrtom na projekt Novo Virje. Znanstveni skup: Poljoprivreda i gospodarenje vodama :533-545, Bizovečke toplice.
- Sijerković, M., Čapka, B., 1994: Prirodne katastrofe, poljodjelstvo i gospodarenje vodama. Znan. skup: Poljoprivreda i gospodarenje vodama. Priopćenja :487-495, Bizovečke toplice.
- Trninić, D., 1993: Ekstremna hidrološka suša na vodotocima u Hrvatskoj. Zbornik radova: Okrugli stol o suši :29-42, Hrvat. hidrol. društvo, Zagreb.
- Vajda, Z., 1948: Utjecaj klimatskih kolebanja na sušenje hrastovih posavskih i donjo podravskih nizinskih šuma. Institut za šumarska istraživanja, God. 1947, Sv. 1:1-154, Zagreb.
- Vranković, A., Bašić, F., 1989: Neki rezultati pedoloških istraživanja u poremećenim ekosistemima hrasta lužnjaka u Hrvatskoj. Glas. šum. pokuse, Vol. 25:25-50, Zagreb.
- Vrbek, B., 1992: Metoda pedoloških istraživanja u projektu ekonomsko-ekološke valencije tipova šuma (EEVTŠ). Radovi Vol. 27, br. 2:91-210, Šumar. inst., Jastrebarsko.
- Vrbek, B., 1993: Praćenje depozicije taloženih tvari u zajednici hrasta lužnjaka i običnog graba na području Uprave šuma Bjelovar. Radovi Vol. 28, br. 1-2, Šumar. inst., Jastrebarsko.
- Vučetić, M., Vučetić, V., 1994: Istraživanje evapotranspiracije nizinskog dijela Hrvatske. Znanstveni skup: Poljoprivreda i gospodarenje vodama. Priopćenja :477-486, Bizovečke toplice.

**SUMMARY:** During the last quarter of the century the forest ecosystems in the Republic of Croatia have been exposed to increasingly aggressive anthropogenic effects and series of dry years. Especially large changes have occurred in the ground and surface water regimes in the lowlands forests of the northern Croatia following the construction of large flood control systems with flood storages and hydropower plants with reservoirs. The priority problem is drying out of the forest basins through reduction in floods and lowering of the groundwater tables, and decrease in quality of water which, in conjunction with the periods of drought, leads to deterioration of vitality of forest ecosystems, change in succession of forest sites from humid to dry, spreading of the phenomenon of drying out of trees or parts of forest management units. In order to successfully solve the increasing forest ecology and forest management issue, a network of hydro-pedological piezometer stations has been set during the last fifteen odd years.

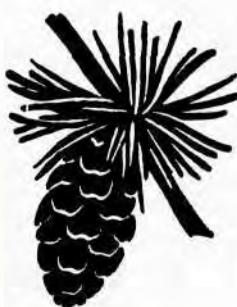
Organized monitoring of ground and surface water has so far encompassed several large forest basins, and further expansion is planned. A large database has been collected. The tools of the Geographical Information System (GIS) are increasingly used in organization, handling and interpretation of these data. The obtained results are the background of the decision-making in forest management and else. New hydro-pedological forest ecology mapping of degraded areas with changed water regime is conducted. The ingress of pollutants with contaminated flood waters into the forest soil is monitored.

**Key words:** lowlands forests, ground and surface water monitoring

## ISPRAVAK

Radi tiskarske greške u sažetku članka (Š.L. br. 9-10/95.), Topić, V.: Utjecaj šumske vegetacije na suzbijanje erozije u bujičnim slivovima mediteranskog područja Hrvatske (Influence of Forest Vegetation on Keeping Down of Erosion in the Torent Flow on the Mediterranean Part of Croatia), izostao je dio teksta, pa Sažetak ispravljamo i donosimo u cijelosti:

*SAŽETAK: U radu su prikazani erozijski procesi na goloj površini i površini pod šumskom vegetacijom (brnistra, šmrika). Istraživanja su provedena na pokusnoj plohi B<sub>3</sub> u slivu bujice Suvave. Utvrđene su srednje godišnje vrijednosti površinskog otjecanja koje na goloj površini iznose 111,6 mm (1116,0 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) s koeficijentom otjecanja od 0,076 i gubicima tla od 191,571 g.m<sup>-2</sup> ili 1,92 t.ha<sup>-1</sup>, a na površini s vegetacijskim pokrivačem (brnistra, šmrika) površinsko otjecanje iznosi 8,3 mm (83,0 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) s koeficijentom otjecanja od 0,0068 i gubicima tla od samo 0,309 g.m<sup>-2</sup> ili 0,0031 t.h<sup>-1</sup>. Gubici tla na goloj površini veći su za 619,97 puta nego pod vegetacijskim pokrivačem.*



## ISPITIVANJE KOJIH FIZIČKIH I MEHANIČKIH SVOJSTAVA TE KVALITETE DRVA OŠTEĆENIH STABALA JELE OBIČNE (ABIES ALBA MILL.)

### DETERMINATION OF SOME PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES AND QUALITY OF DAMAGED FIR (ABIES ALBA MILL.) TREES

Ante P. B. KRPAN, Slavko GOVORČIN i Tomislav SINKOVIĆ\*

**SAŽETAK:** U ovom radu istražuju se fizička i mehanička svojstva te kvaliteta drva oštećenih stabala jеле obične (*Abies alba Mill.*). Istraživanje je obavljeno na uzorcima uzetim sa tri jelova stabla oštećenja krošnje Ø, 1. i 3., koja su posjećena na nastavnopkusnom šumskom objektu Šumarskog fakulteta u Zalesini u gospodarskoj jedinici Belevine.

Rezultati istraživanja fizičkih i mehaničkih svojstava jelovine nisu pokazali povezanost tih svojstava sa stupnjem oštećenja krošnje jelovih stabala. Oštećenja stabala nisu poluciila smanjenje vrijednosti fizičkih i mehaničkih svojstava na drvu uz koru gdje se s razlogom mogla očekivati. Kvaliteta proizvedenih sortimenata (pilanski trupci) također nije utjecana oštećenjima krošnja. Nedestruktivne promjene boje na celima sirovih trupaca su sušenjem nestajale te su trupci zadržali punu komercijalnu vrijednost.

**Ključne riječi:** jelovina (*Abies alba Mill.*), oštećenje stabala, fizička svojstva, mehanička svojstva, uporabna vrijednost.

#### UVOD — Introduction

Na području prebornih šuma Gorskog kotara jela se pojavljuje u više biljnih zajednica koje se razvijaju na tlima silikatne, odnosno karbonatne podloge. Najvjrednije jelove šume razvijaju se u zajednici jеле s rebraćom (Blecho abietetum Ht.), koja se isključivo javlja na za jelu pogodnom, izrazito kiselom, dubokom i svježem silikatnom tlu.

Godine 1950. (\*1975) zapaža se jače sušenje jеле na čitavom području njezinog prirodnog rasprostranjenja. Od tada sušenje jеле teče konstantno uzlaznom putanjom uz povremeno poprimanje katastrofalnih razmjera. Posljedica sušenja je ta da se u goranskim šumama etat jеле namiruje najvećim dijelom sanitarnim sjećama odumrlih jelovih stabala, čime je gospodarenje jelovim šumama na poznatim i propisanim osnovama postalo u najmanju ruku upitno.

Drastičan pad vitaliteta jelovih stabala izražen postotkom prirasta drvne zalihe vidljiv je iz podataka pet posljednjih inventura za g. j. "Kupjački vrh", nastavno pokusnog šumskog objekta Šumarskog fakulteta u Zalesini (\*\*1995):

Godina	Drvna zaliha jеле, m <sup>3</sup> /ha	Prirast drvne zalihe, m <sup>3</sup> /ha	Postotak prirasta, %
1951/52.	269	5,25	1,9
1958/59.	300	5,02	1,7
1974/75.	306	4,03	1,3
1984/85.	285	2,85	1,0
1994/95.	243	1,51	0,62

Pojava sušenja je bila toliko značajna za šumarstvo Hrvatske da se već 1968. godine postavlja projekt istraživanja uzroka sušenja jelovih (i hrastovih) šuma. Projekt je okupio 16 istraživača, koji su, podijeljeni u radne grupe, s različitim strana proučavali problem. Godine 1975. u Radovima Šumarskog instituta Jastrebarsko na 163 stranice objavljeni su rezultati istraživanja

\* Izv. prof. dr. sc. Ante P. B. Krpan, mr. sc. Slavko Govorčin i mr. sc. Tomislav Sinković, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetosimunska 25, Zagreb.

s preporukama za gospodarenje jelovim šumama. Pojedini autori su istraživali defolijatore jelovih iglica — Spačić (1968), Opalički (1970), Androić i Opalički (1975), Glavaš (1987). Klepac (1975) raspravlja gubitak prirasta uslijed sušenja, a Špoljarić i dr. (1975) o anatomskim promjenama drva defoliranih stabala. Glavač i dr. (1985), Glavač (1989), Prpić i dr. (1988), Prpić (1989); Prpić i dr. (1991), zatim Komlenović (1989), Kreutzer (1989), Mayer (1989) i Schütt (1989), istražuju utjecaj polutanata i izloženosti položaja na sušenje jеле. Schulz (1989) istražuje fizička, mehanička i strukturalna svojstva drva oštećenih stabala četinjača.

Iako su dosadašnja istraživanja dala značajan prilog rasvjetljavanju pojave, sveudiljno sušenje jеле ukazuje na svu zamršenost međusobnog djelovanja klimatoloških, ekoloških, pedoloških, bioloških i antropogenih

čimbenika, koji bez sumnje ugrožavaju postojeće jelove šume.

Konačni udarac fiziološki oslabljenim stablima je evidentno zadaju potkornjaci. Hrašovec (1995) pravilno uočava kapitalni utjecaj potkornjaka te upućuje na suvremene metode njihovog suzbijanja. Pitanje je da li bi mnoga jela, makar fiziološki oslabljena, preživjele, a posljedice sušenja bile blaže, ako bi se oštrim zaštitnim mjerama na cijelom području jelovih šuma smanjio intenzitet napadaja potkornjaka?

Ovo razmatranje uzroka sušenja jеле i pokušaja njihovih pojašnjenja neka nas udalji od postavljenog cilja ovoga rada, a taj je utvrđivanje moguće povezanosti redukcije asimilacijskog sustava krošnji stabala jеле sa promjenom fizičkih i mehaničkih svojstava drva jеле. Time se čini prvi pokušaj određivanja utjecaja sušenja šuma u Hrvatskoj, točnije u Gorskom kotaru, na fizička i mehanička svojstva drva, odnosno na njegovu tehničku upotrebljivost i primjenu.

## MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA — Research material and methods

Na nastavno pokusnom šumskom objektu Šumarskog fakulteta Zagreb u Zalesini, u g. j. Belevine odrabana su 3 stabla jеле različitih stupnjeva oštećenja prema kriterijima propisanim od Komisije za šumarstvo Europske zajednice. Prema spomenutim kriterijima odrabano je jedno stablo stupnja oštećenosti Ø (stablo br. 12), jedno stablo stupnja oštećenosti 1 (stablo br. 15) i jedno stablo stupnja oštećenosti 3 (stablo br. 2). Iz odrabnih stabala izrađeni su ispitni trupčići visine cca 70 cm (tablica 1).

Iz trupčića izrađeni su ispitni uzorci potrebni za određivanje fizičkih i mehaničkih svojstava drva. Uzorci su vađeni i izrađeni od centra trupčića prema kori, u radijalnom smjeru, i to prema sve četiri strane svijeta s obzirom na položaj dubecg stabla. Nakon izrade uzorci su određeno vrijeme klimatizirani u laboratorijskim uvjetima ( $\varphi = 65\%$ ,  $t = 20^\circ\text{C}$ ), te se nakon toga prišlo ispitivanju širine goda gustoće u standardno suhom stanju, radijalnog, tangentnog i volumnog utezanja te čvrstoće na tlak i čvrstoće na savijanje standardiziranim metodama.

Uporabna vrijednost izrađenih sortimenata utvrđivana je neposredno nakon izrade. Prilikom primanja u sjecini sortimenti su klasirani s pomnom pažnjom uz traženje mogućih grešaka i promjena koje bi se mogle prislati redukciji asimilacijskog sustava krošnje.

Svojstva drva odumrlih stabala nisu istraživana s obzirom da je zadnjih godina zapaženo kako sa takvih stabala ubrzo po odumiranju kora otpada, a periferni dio drva debla, dubine nekoliko cm mijenja boju i teži destrukciji. Ova pojava nije ranije bilježena, do sada nije

temeljito ispitana, ali ukazuje na potrebu bržeg stručnog reagiranja ukoliko želimo sačuvati tehničku vrijednost drva odumrlih stabala.

Koji podaci o posjećenim stablima dati su u tablici 1.

*Podaci o stablima*

Trees data

Tablica 1

Broj stabala Number of tree	12	2	15
Stupanj oštećenja Damage degree	Ø	3	1
Prsni promjer Diameter on the breast hight (cm)	62	59	75
Visina Hight (m)	33.3	40.7	37.8
Obujam s korom ( $\text{m}^3$ ) Volum of tree	5.05	44.76	7.30
Obujam bez kore Volum without bark ( $\text{m}^3$ )	4.36	4.13	6.64
Postotak kore Percentage of bark (%)	13.5	8.7	9.0
Starost (godina) Age (rings)	115	89	120
Ekspozicija Exposition	JZ SW	SZ NW	JZ SW
Inklinacija Inclination	5°	25°	11°
Nadmorska visina Hight above sea level (m)	850	820	820
Udaljenost početka trupčića od tla	1 2 3 4	1.3 10.0 18.0 —	1.3 10.25 19.5 29.3
Hight of test trunk from the ground (m)			—

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA — Research results

**Rezultati istraživanja fizičkih i mehaničkih svojstava****Širina goda**

Širina goda je mjerena na kolutima izrađenim iz ispitnih trupčića. Mjerenje je vršeno od centra poprečnog presjeka prema kori, u radijalnom smjeru na sve četiri strane svijeta. Rezultati su prikazani u tablici 2., a grafikoni 1., 2. i 3. prikazuju raspored srednjih vrijednosti širine goda u transverzalnom smjeru na tri odnosno četiri visine za sva tri ispitna stabla.

**Gustoča**

Gustoča je određena u standardno suhom stanju prema JUS D.A1.044 (1979.), a rezultati su prikazani u tablici 3. po visinama uzimanja uzorka kod svakog stabla i prosječno za svako stablo. Na grafikonima 4., 5. i 6. prikazan je raspored srednjih vrijednosti gustoće ( $p_o$ ) u transverzalnom smjeru na tri odnosno četiri visine za sva tri ispitna stabla.

**Širina goda**  
Ring width

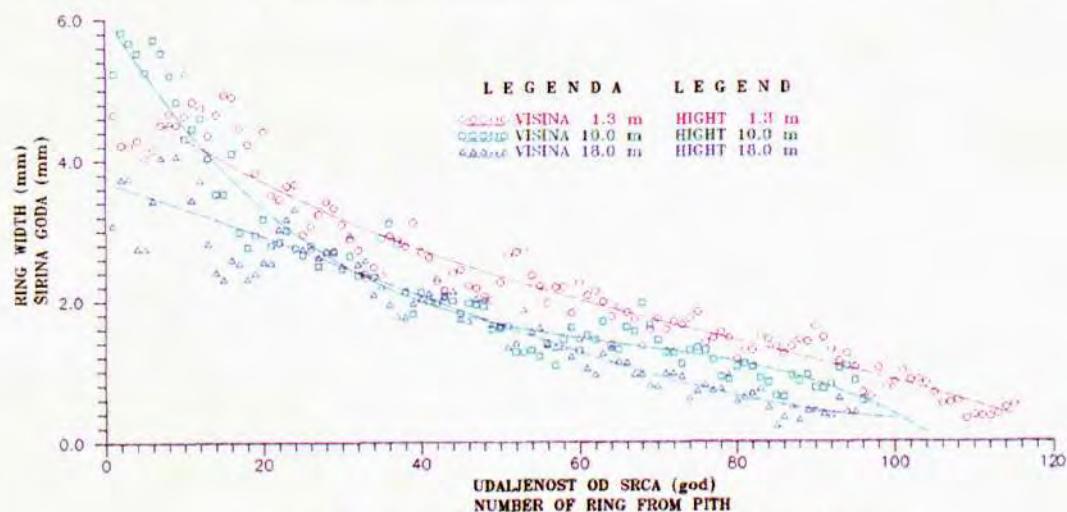
Tablica 2

Stablo Tree	Visina od tla (m) Height from the ground	Broj izmjerenih godova Number of samples	Srednja vrijednost (mm) Mean value	Min. (mm) Min.	Max. (mm) Max.	Std. dev. (mm) Std. dev.	Koefic. var. (%) Koefic. var.
12	1.3	442	2.37	0.3	5.99	1.37	58.0
	10.0	376	2.31	0.26	7.33	1.45	62.5
	18.0	338	2.07	0.46	9.5	1.19	57.5
UKUPNO — TOTAL	—	1156	2.26	0.26	9.5	1.35	59.8
2	1.3	393	2.51	0.11	7.74	1.98	78.8
	10.25	386	2.06	0.17	7.77	2.03	98.5
	19.5	314	1.87	0.16	7.68	1.62	86.5
	29.3	404	1.33	0.27	4.82	1.02	77.0
UKUPNO — TOTAL	—	1497	1.94	0.11	7.77	1.76	90.8
15	1.3	408	3.13	0.45	6.78	1.37	43.6
	11.0	336	2.92	0.66	8.33	1.38	47.4
	21.0	283	3.05	0.73	8.69	1.26	41.2
UKUPNO — TOTAL	—	1027	3.04	0.45	8.69	1.34	44.2

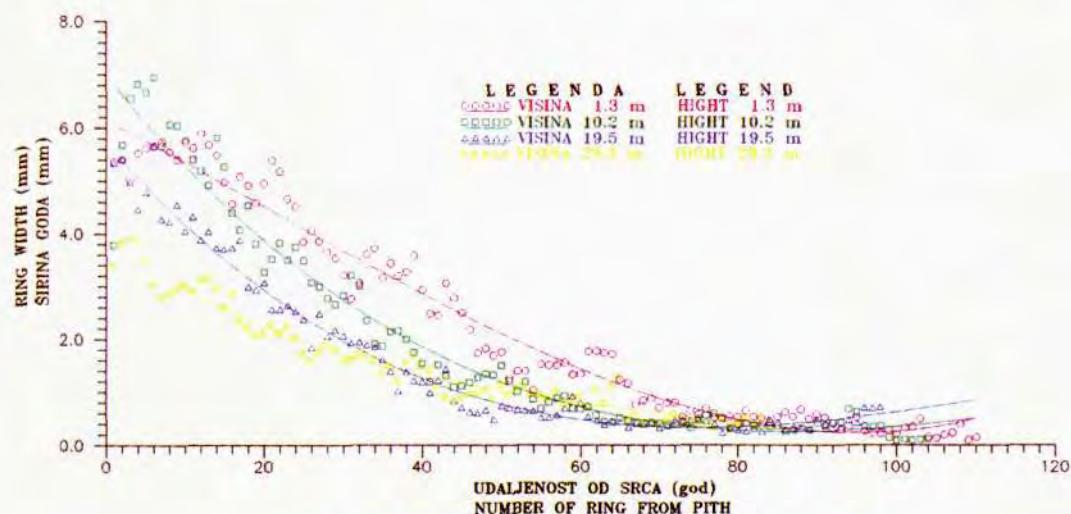
**Gustoča u standardno suhom stanju**  
Density of oven dry wood

Tablica 3

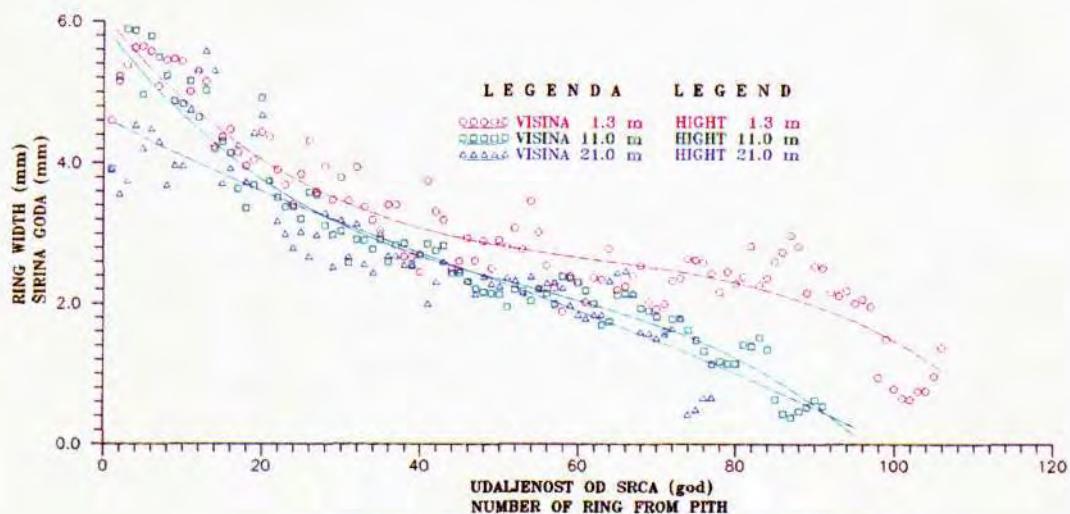
Stablo Tree	Visina od tla (m) Height from the ground	Broj uzorka Number of samples	Srednja vrijednost (g/cm <sup>3</sup> ) Mean value	Min. (g/cm <sup>3</sup> ) Min.	Max. (g/cm <sup>3</sup> ) Max.	Std. dev. (g/cm <sup>3</sup> ) Std. dev.	Koefic. var. (%) Koefic. var.
12	1.3	28	0.4246	0.3686	0.4923	0.0270	6.3
	10.0	21	0.4143	0.3621	0.5167	0.0333	8.0
	18.0	16	0.3658	0.3326	0.4363	0.0273	7.0
UKUPNO — TOTAL	—	65	0.4117	0.3326	0.5167	0.0327	7.9
2	1.3	14	0.4239	0.3703	0.4558	0.0268	6.3
	10.25	19	0.3976	0.3553	0.4520	0.0267	6.7
	19.5	10	0.4408	0.4170	0.4683	0.0159	3.6
	29.3	10	0.4568	0.4123	0.4818	0.0217	4.7
UKUPNO — TOTAL	—	53	0.4239	0.3553	0.4818	0.0327	7.7
15	1.3	35	0.4054	0.3421	0.5132	0.0384	9.4
	11.0	26	0.3768	0.3444	0.4201	0.0146	3.8
	21.0	19	0.4102	0.3587	0.5561	0.0445	10.8
UKUPNO — TOTAL	—	80	0.3972	0.3421	0.5561	0.0369	9.2



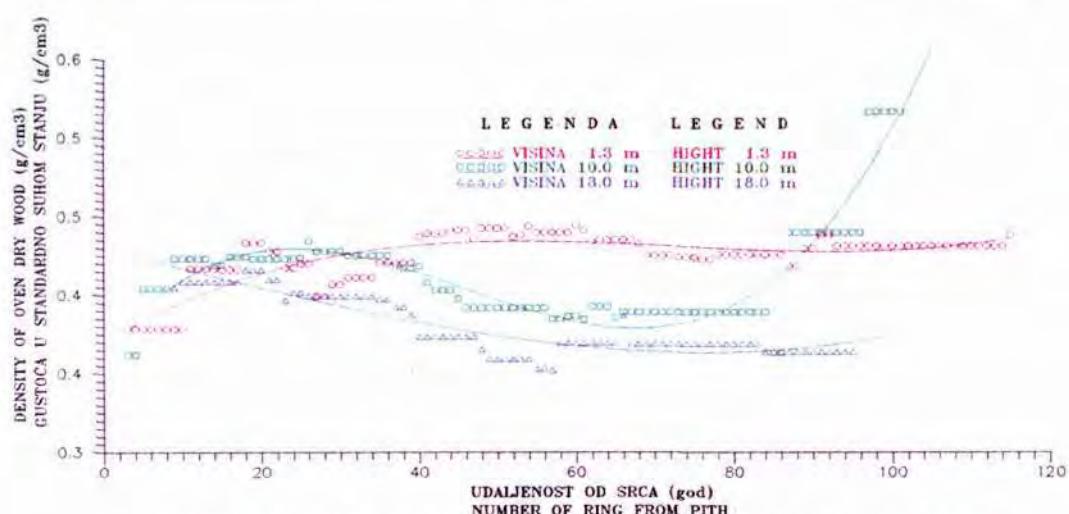
GRAF 1. RASPORED ŠIRINE GODA NA TRI VISINE KOD STABLA 12.  
GRAPH 1. DISTRIBUTION OF RING WIDTH ON THREE HEIGHT FOR TREE 12.



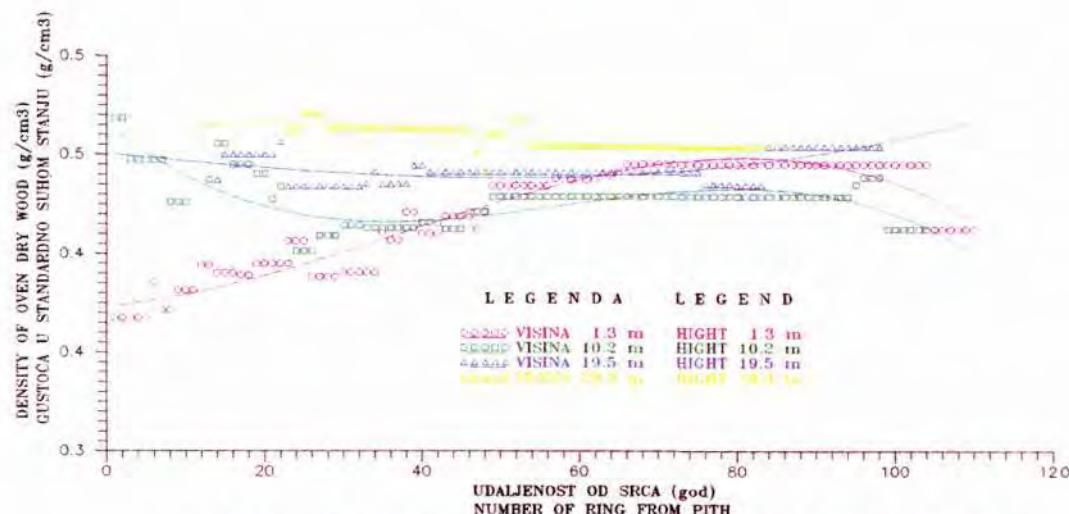
GRAF 2. RASPORED ŠIRINE GODA NA ČETIRI VISINE KOD STABLA 2.  
GRAPH 2. DISTRIBUTION OF RING WIDTH ON FOUR HEIGHT FOR TREE 2.



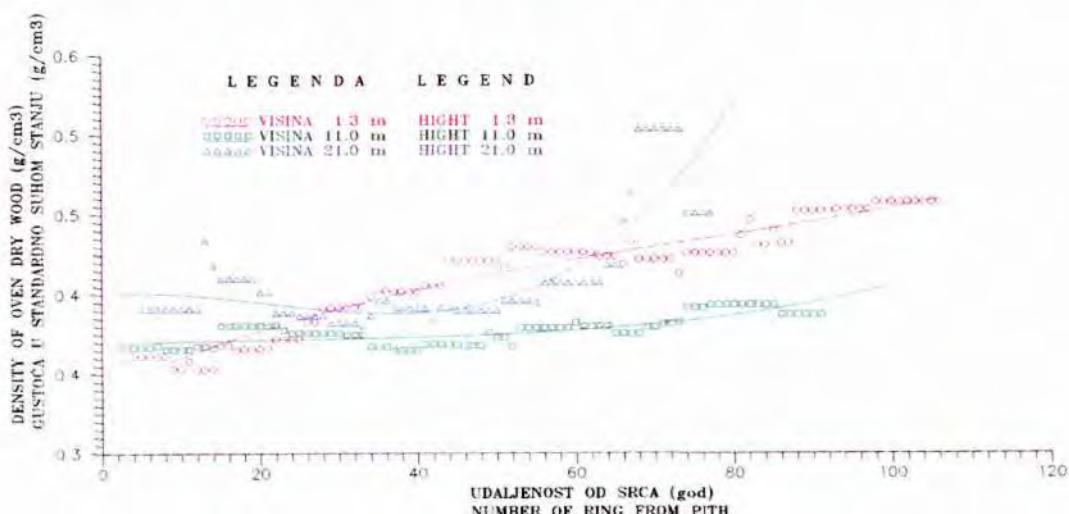
GRAF 3. RASPORED ŠIRINE GODA NA TRI VISINE KOD STABLA 15.  
GRAPH 3. DISTRIBUTION OF RING WIDTH ON THREE HEIGHT FOR TREE 15.



GRAF 4. RASPORED GUSTOĆE U STANDARDNO SUHOM STANJU NA TRI VISINE KOD STABLA 12.  
GRAPH 4. DISTRIBUTION OF DENSITY OF OVEN DRY WOOD ON THREE HEIGHT FOR TREE 12.



GRAF 5. RASPORED GUSTOĆE U STANDARDNO SUHOM STANJU NA ČETIRI VISINE KOD STABLA 2.  
GRAPH 5. DISTRIBUTION OF DENSITY OF OVEN DRY WOOD ON FOUR HEIGHT FOR TREE 2.



GRAF 6. RASPORED GUSTOĆE U STANDARDNO SUHOM STANJU NA TRI VISINE KOD STABLA 15.  
GRAPH 6. DISTRIBUTION OF DENSITY OF OVEN DRY WOOD ON THREE HEIGHT FOR TREE 15.

## Utezanje

Određeno je totalno linearno utezanje u radijalnom i tangentnom smjeru te volumno prema JUS D.A1.049 (1958.), a rezultati su prikazani u tablicama 4., 5. i 6.

po visinama uzimanja uzorka kod svakog stabla i prosječno za svako stablo. Na grafikonima 7. do 15. prikazan je raspored srednjih vrijednosti navedenih utezanja u transverzalnom smjeru na tri odnosno četiri visine za sva tri ispitna stabla.

### Radijalno utezanje

Radial shrinkage

Tablica 4

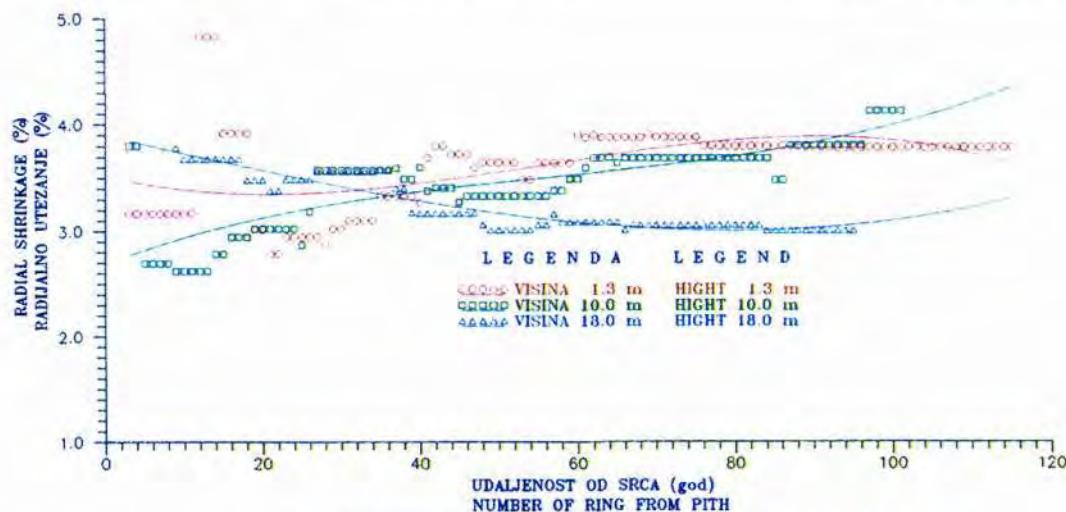
Stablo Tree	Visina od tla (m) Hight from the ground	Broj uzoraka Number of samples	Srednja vri- jednost (mm) Mean value	Min. (%) Min.	Max. (%) Max.	Std. dev. (%) Std. dev.	Koefic. var. (%) Koefic. var.
12	1.3	28	3.57	2.23	6.48	0.76	21.2
	10.0	21	3.30	1.59	4.13	0.63	18.9
	18.0	16	3.34	2.86	4.09	0.37	11.1
UKUPNO — TOTAL	—	65	3.43	1.59	6.48	0.64	18.8
2	1.3	14	3.63	2.55	4.69	0.55	15.0
	10.25	19	3.73	2.85	4.70	0.56	15.1
	19.5	10	4.03	2.83	5.31	0.70	17.2
	29.3	10	3.72	2.22	4.42	0.70	18.7
UKUPNO — TOTAL	—	53	3.76	2.22	5.31	0.61	16.2
15	1.3	35	2.82	1.90	3.83	0.61	22.0
	11.0	26	3.18	2.23	4.09	0.45	14.1
	21.0	19	3.28	2.23	4.13	0.53	16.1
UKUPNO — TOTAL	—	80	3.05	1.90	4.13	0.58	19.0

### Tangentno utezanje

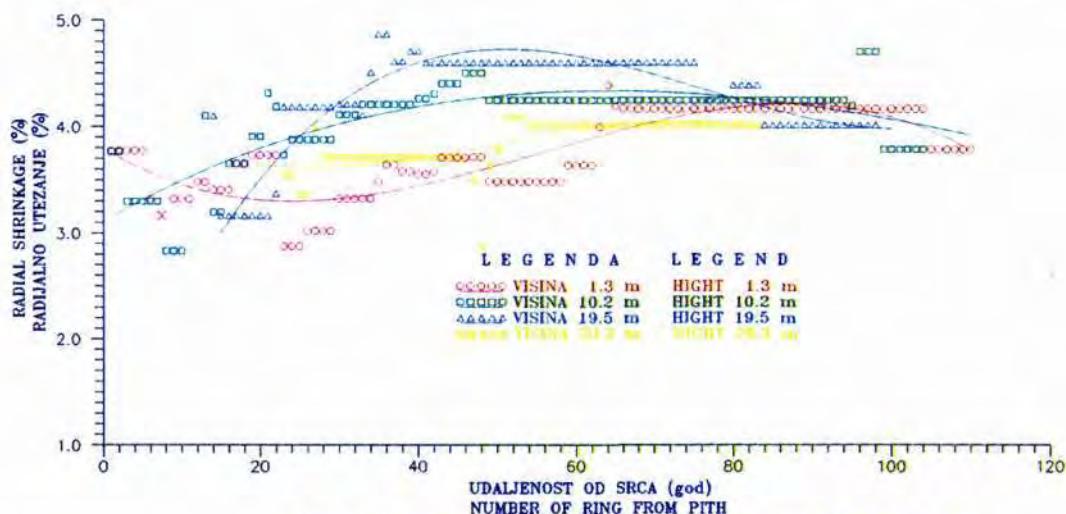
Tangential shrinkage

Tablica 5

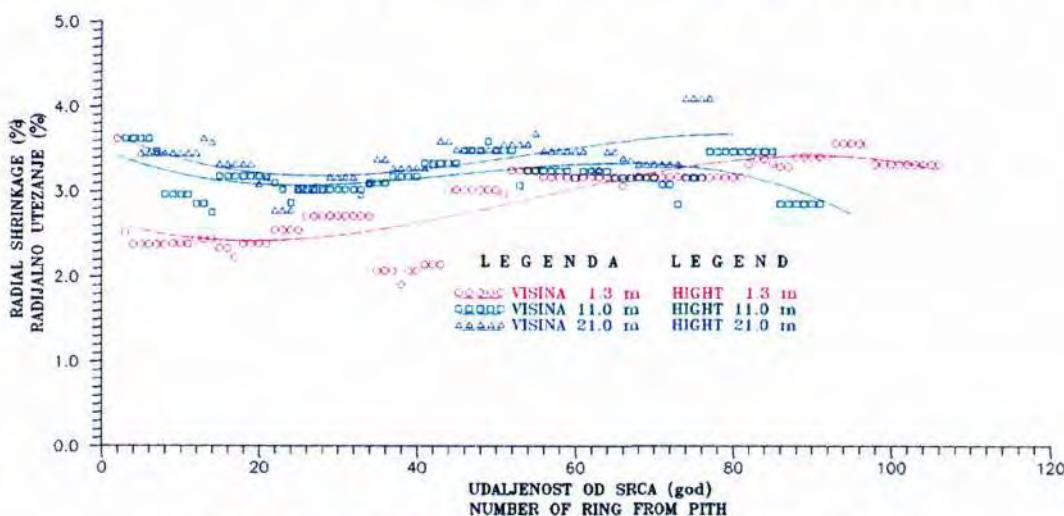
Stablo Tree	Visina od tla (m) Hight from the ground	Broj uzoraka Number of samples	Srednja vri- jednost (%) Mean value	Min. (%) Min.	Max. (%) Max.	Std. dev. (%) Std. dev.	Koefic. var. (%) Koefic. var.
12	1.3	28	7.89	4.72	9.17	1.00	12.6
	10.0	21	7.39	4.11	9.15	1.24	16.7
	18.0	16	7.15	5.90	7.67	0.49	6.8
UKUPNO — TOTAL	—	65	7.55	1.59	9.17	1.03	13.6
2	1.3	14	7.85	6.48	8.54	0.53	6.7
	10.25	19	7.79	6.21	8.84	0.74	9.5
	19.5	10	7.72	6.79	8.54	0.57	7.3
	29.3	10	7.10	4.98	8.26	1.08	15.1
UKUPNO — TOTAL	—	53	7.66	4.98	8.84	0.77	10.0
15	1.3	35	7.53	6.46	8.76	0.54	7.1
	11.0	26	8.25	5.05	9.48	1.09	13.1
	21.0	19	7.89	5.61	10.03	1.25	15.8
UKUPNO — TOTAL	—	80	7.85	5.05	10.03	0.98	12.4



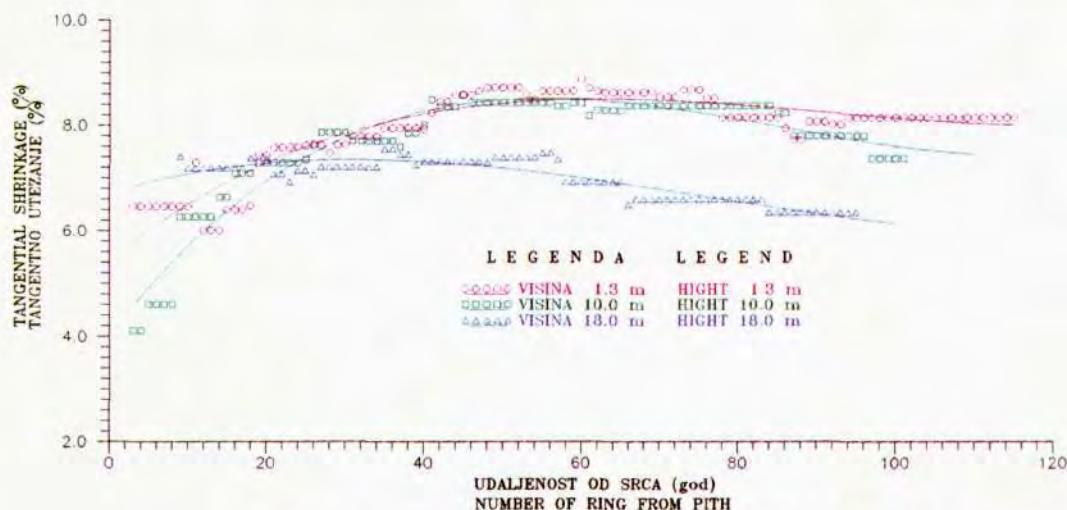
GRAF 7. RASPORED RADIJALNOG UTEZANJA NA TRI VISINE KOD STABLA 12.  
GRAPH 7. DISTRIBUTION OF RADIAL SHRINKAGE ON THREE HEIGHT FOR TREE 12.



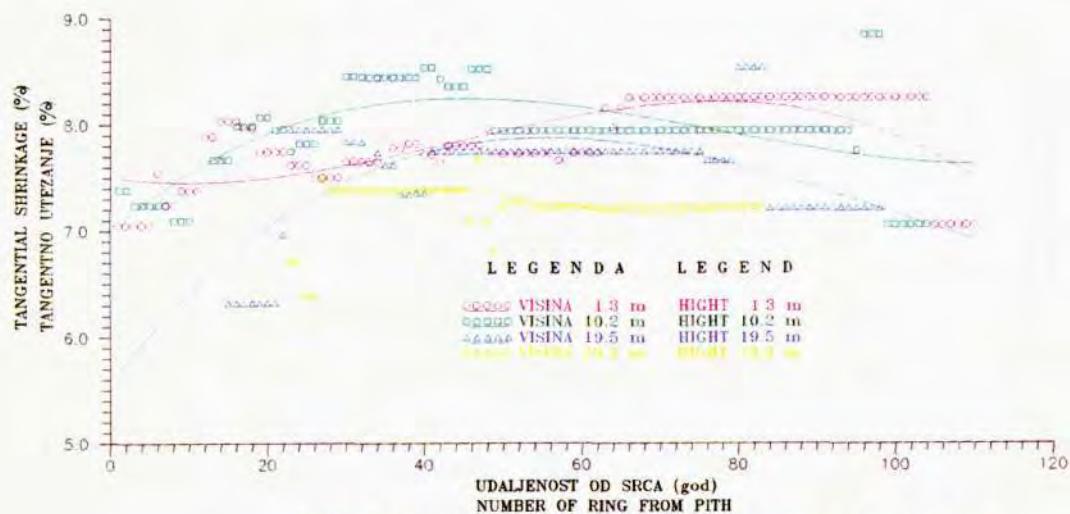
GRAF 8. RASPORED RADIJALNOG UTEZANJA NA ČETIRI VISINE KOD STABLA 2.  
GRAPH 8. DISTRIBUTION OF RADIAL SHRINKAGE ON FOUR HEIGHT FOR TREE 2.



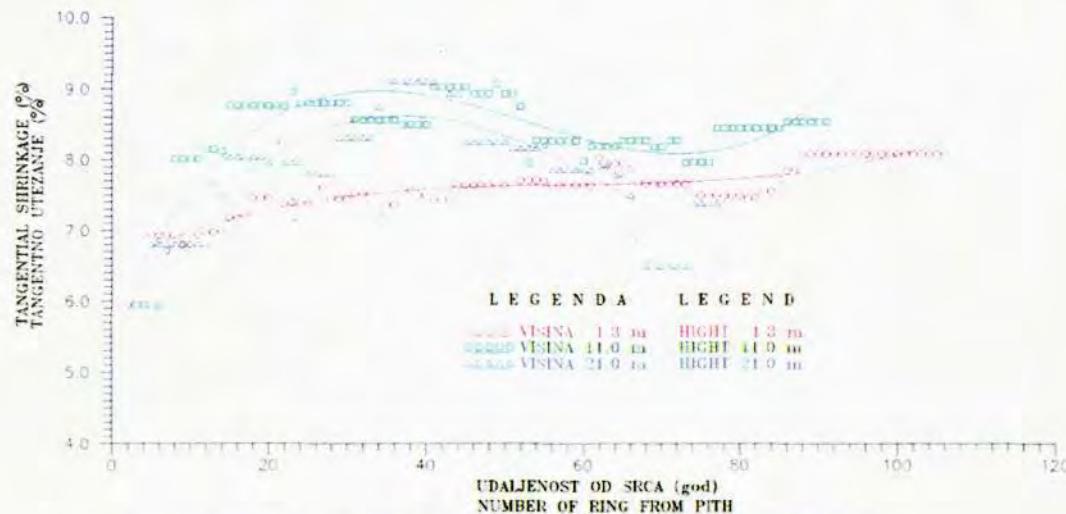
GRAF 9. RASPORED RADIJALNOG UTEZANJA NA TRI VISINE KOD STABLA 15.  
GRAPH 9. DISTRIBUTION OF RADIAL SHRINKAGE ON THREE HEIGHT FOR TREE 15.



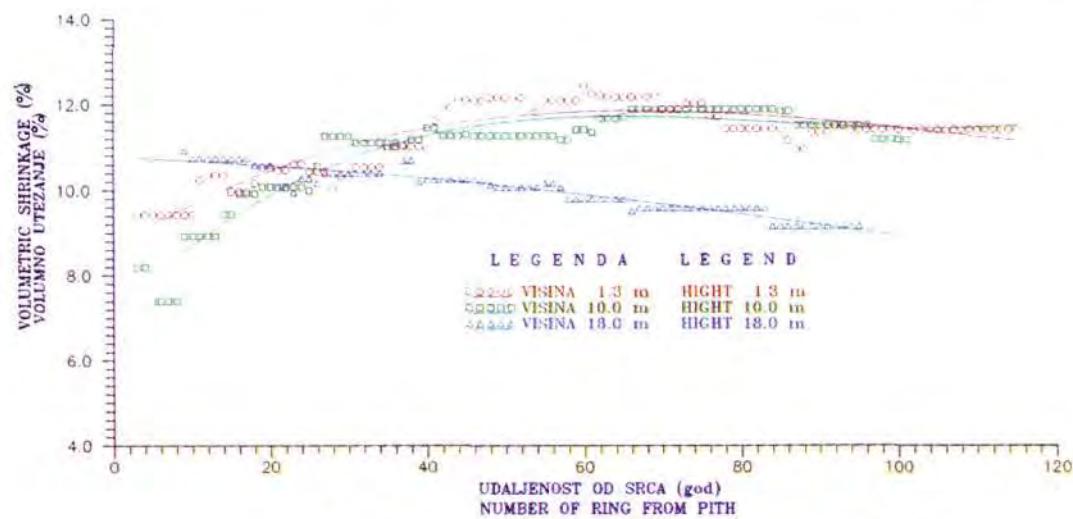
GRAF 10. RASPORED TANGENTNOG UTEZANJA NA TRI VISINE KOD STABLA 12.  
GRAPH 10. DISTRIBUTION OF TANGENTIAL SHRINKAGE ON THREE HEIGHT FOR TREE 12.



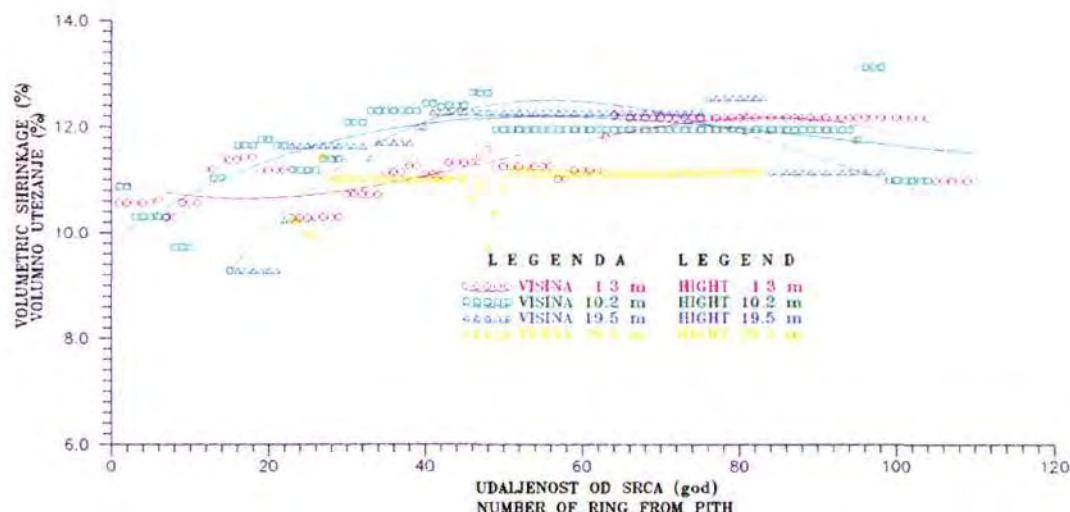
GRAF 11. RASPORED TANGENTNOG UTEZANJA NA ČETIRI VISINE KOD STABLA 2.  
GRAPH 11. DISTRIBUTION OF TANGENTIAL SHRINKAGE ON FOUR HEIGHT FOR TREE 2.



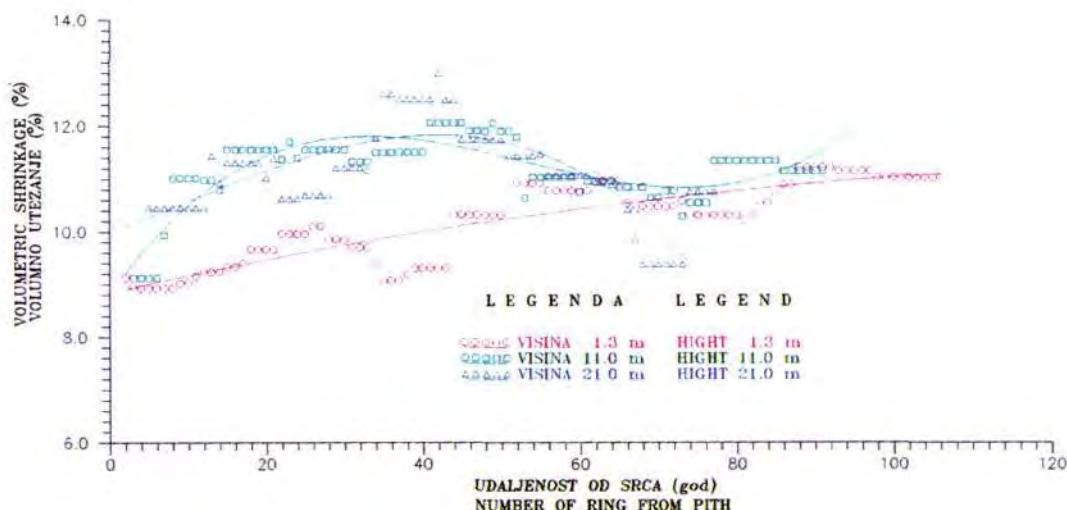
GRAF 12. RASPORED TANGENTNOG UTEZANJA NA TRI VISINE KOD STABLA 15.  
GRAPH 12. DISTRIBUTION OF TANGENTIAL SHRINKAGE ON THREE HEIGHT FOR TREE 15.



GRAF 13. RASPORED VOLUMNOG UTEZANJA NA TRI VISINE KOD STABLA 12.  
GRAPH 13. DISTRIBUTION OF VOLUMETRIC SHRINKAGE ON THREE HEIGHT FOR TREE 12.



GRAF 14. RASPORED VOLUMNOG UTEZANJA NA ČETIRI VISINE KOD STABLA 2.  
GRAPH 14. DISTRIBUTION OF VOLUMETRIC SHRINKAGE ON FOUR HEIGHT FOR TREE 2.



GRAF 15. RASPORED VOLUMNOG UTEZANJA NA TRI VISINE KOD STABLA 15.  
GRAPH 15. DISTRIBUTION OF VOLUMETRIC SHRINKAGE ON THREE HEIGHT FOR TREE 15.

*Volumno utezanje*  
Volumetric shrinkage

Tablica 6

Stablo Tree	Visina od tla (m) Hight from the ground	Broj uzoraka Number of samples	Srednja vri- jednost (%) Mean value	Min. (%) Min.	Max. (%) Max.	Std. dev. (%) Std. dev.	Koefic. var. (%) Koefic. var.
12	1.3	28	11.15	8.87	12.91	1.10	9.8
	10.0	21	10.50	6.61	12.10	1.52	14.4
	18.0	16	10.26	8.59	11.28	0.71	6.9
<b>UKUPNO — TOTAL</b>		65	10.72	6.61	12.91	1.22	11.4
2	1.3	14	11.34	9.30	12.73	0.94	8.2
	10.25	19	11.27	9.14	13.13	1.14	10.0
	19.5	10	11.32	9.73	12.55	0.80	7.0
	29.3	10	10.73	10.19	12.26	1.41	13.1
<b>UKUPNO — TOTAL</b>		53	11.20	9.14	13.13	1.08	9.6
15	1.3	35	10.09	8.68	12.24	0.87	8.5
	11.0	26	11.09	8.17	12.61	1.23	11.1
	21.0	19	11.07	8.01	13.57	1.36	12.5
<b>UKUPNO — TOTAL</b>		80	10.65	8.01	13.57	1.22	11.4

*Čvrstoća na tlak*

Čvrstoća na tlak paralelno s vlakancima odnosno u longitudinalnom smjeru određena je prema JUS D.A.1.045 (1957.). Rezultati su prikazani u tablici 7. a vrijednosti su preračunate na sadržaj vode u drvu od 12% i prikazane po visinama uzimanja uzoraka kod svakog stabla i prosječno za svako stablo. Na grafikonima 16., 17. i 18. prikazan je raspored srednjih vrijednosti čvrstoće na tlak paralelno s vlakancima u transverzalnom smjeru na tri odnosno četiri visine za sva tri ispitna stabla.

*Čvrstoća na savijanje*

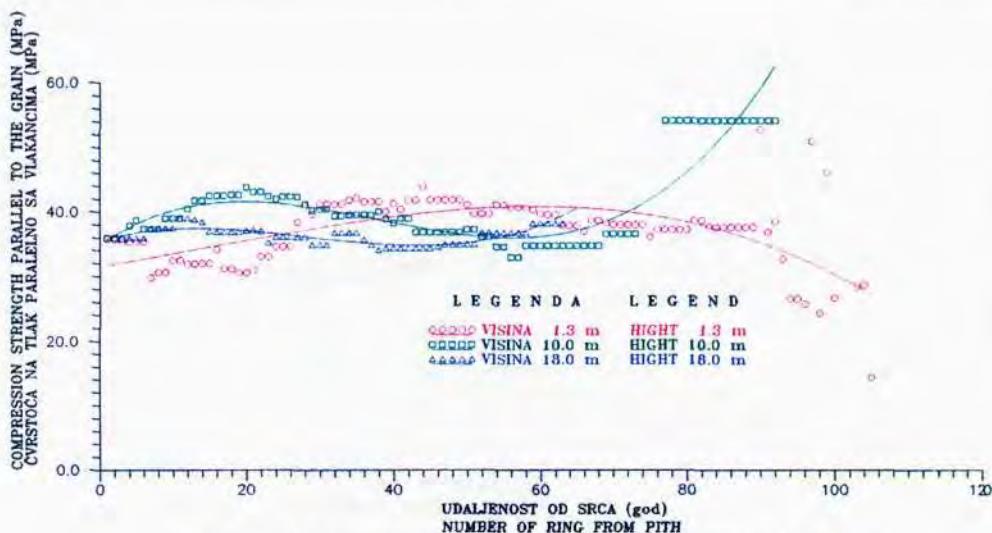
Čvrstoća na savijanje određena je prema JUS D.A1.046 (1979.). Rezultati su prikazani u tablici 8., a vrijednosti su preračunate na sadržaj vode u drvu od 12% i prikazane po visinama uzimanja uzoraka kod svakog stabla i prosječno za svako stablo. Na grafikonima 19, 20 i 21. prikazan je raspored srednjih vrijednosti čvrstoće na savijanje u transverzalnom smjeru na tri odnosno četiri visine za sva tri ispitna stabla.

*Čvrstoća na tlak*

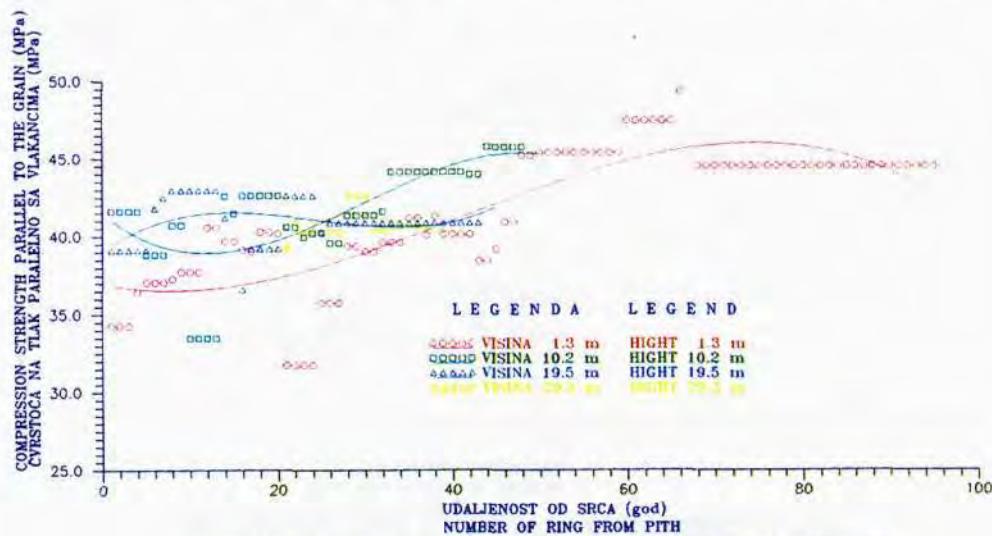
Commpresion strength parallel to the grain

Tablica 7

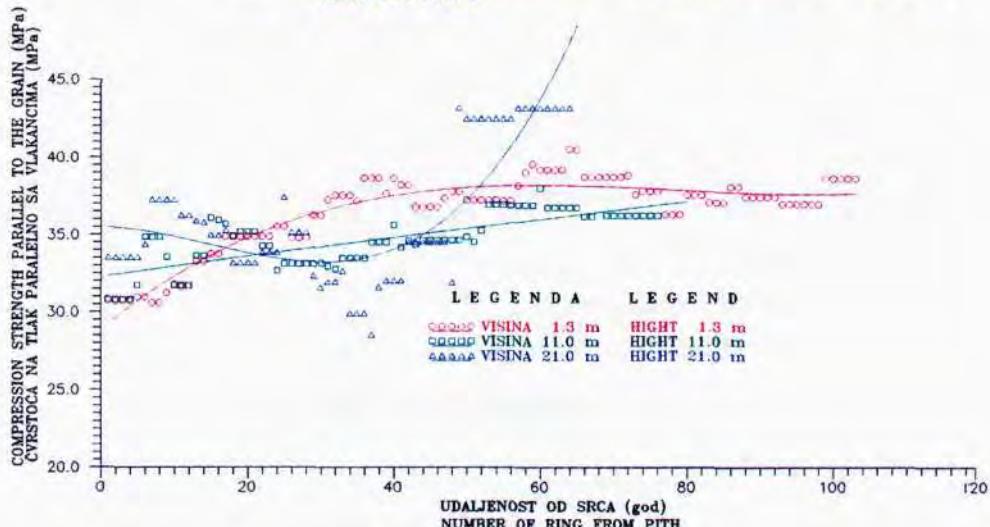
Stablo Tree	Visina od tla (m) Hight from the ground	Broj uzoraka Number of samples	Srednja vri- jednost (MPa) Mean value	Min. (MPa) Min.	Max. (MPa) Max.	Std. dev. (MPa) Std. dev.	Koefic. var. (%) Koefic. var.
12	1.3	39	36.98	22.56	46.22	5.57	15.0
	10.0	31	39.35	30.62	54.25	4.68	11.9
	18.0	20	36.67	31.13	41.37	2.76	7.5
<b>UKUPNO — TOTAL</b>		90	37.73	22.56	54.25	4.86	12.8
2	1.3	14	41.06	31.74	49.33	4.77	11.6
	10.25	28	39.11	32.49	45.74	3.64	9.3
	19.5	8	38.82	24.36	47.15	6.76	17.4
	29.3	13	40.52	33.49	47.00	4.22	10.4
<b>UKUPNO — TOTAL</b>		63	39.80	24.36	49.33	4.47	11.2
15	1.3	40	35.72	28.88	42.16	3.61	10.1
	11.0	35	34.22	22.38	41.23	3.39	9.9
	21.0	23	34.82	24.42	43.18	4.60	13.2
<b>UKUPNO — TOTAL</b>		98	34.97	22.38	43.18	3.81	10.8



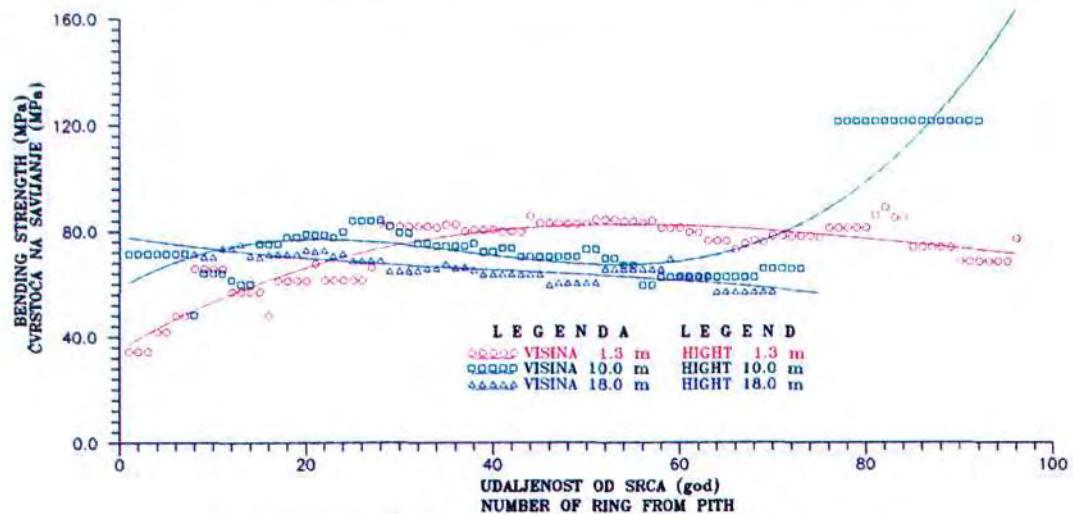
GRAF 16. RASPORED ČVRSTOĆE NA TLAK PARALELNO SA VLAKANCIMA NA TRI VISINE  
KOD STABLA 12.  
GRAPH 16. DISTRIBUTION OF COMPRESSION STRENGTH PARALLEL TO THE GRAIN ON THREE  
HEIGHT FOR TREE 12.



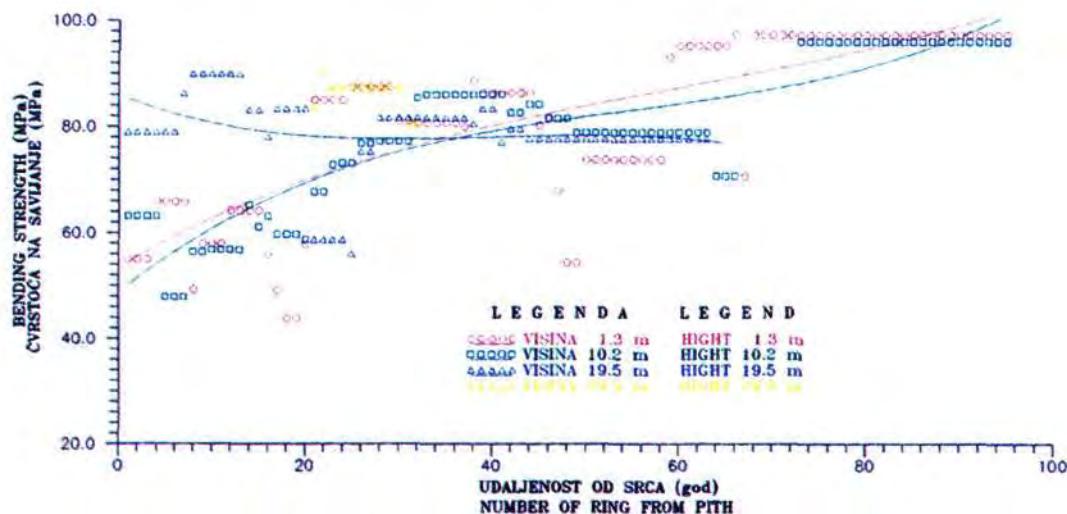
GRAF 17. RASPORED ČVRSTOĆE NA TLAK PARALELNO SA VLAKANCIMA NA ČETIRI VISINE  
KOD STABLA 2.  
GRAPH 17. DISTRIBUTION OF COMPRESSION STRENGTH PARALLEL TO THE GRAIN ON FOUR  
HEIGHT FOR TREE 2.



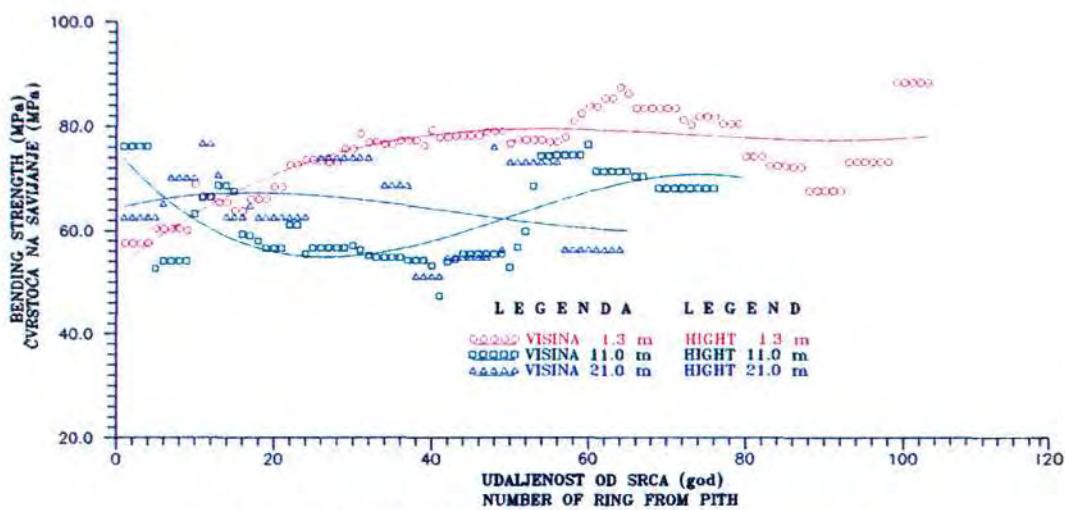
GRAF 18. RASPORED ČVRSTOĆE NA TLAK PARALELNO SA VLAKANCIMA NA TRI VISINE  
KOD STABLA 15.  
GRAPH 18. DISTRIBUTION OF COMPRESSION STRENGTH PARALLEL TO THE GRAIN ON THREE  
HEIGHT FOR TREE 15.



GRAF 19. RASPORED ČVRSTOĆE NA SAVIJANJE NA TRI VISINE KOD STABA 12  
GRAPH 19. DISTRIBUTION OF BENDING STRENGTH ON THREE HEIGHT FOR TREE 12.



GRAF 20. RASPORED ČVRSTOĆE NA SAVIJANJE NA ČETIRI VISINE KOD STABA 2  
GRAPH 20. DISTRIBUTION OF BENDING STRENGTH ON FOUR HEIGHT FOR TREE 2.



GRAF 21. RASPORED ČVRSTOĆE NA SAVIJANJE NA TRI VISINE KOD STABA 15  
GRAPH 21. DISTRIBUTION OF BENDING STRENGTH ON THREE HEIGHT FOR TREE 15.

## Čvrstoća na savijanje

Bending strength

Tablica 8

Stablo Tree	Visina od tla (m) Hight from the ground	Broj uzoraka Number of samples	Srednja vri- jednost (MPa) Mean value	Min. (MPa) Min.	Max. (MPa) Max.	Std. dev. (MPa) Std. dev.	Koefic. var. (%) Koefic. var.
12	1.3	33	74.49	29.29	95.39	13.92	18.6
	10.0	27	68.70	10.62	121.20	21.96	31.7
	18.0	23	68.26	57.06	84.15	6.96	10.1
UKUPNO — TOTAL	—	83	70.88	10.62	121.20	15.74	22.2
2	1.3	11	84.99	54.41	98.65	12.87	15.1
	10.25	21	70.00	43.52	95.95	15.68	22.4
	19.5	16	63.97	25.53	84.54	16.89	26.3
	29.3	7	84.13	69.38	93.55	8.71	10.3
UKUPNO — TOTAL	—	55	73.04	25.53	98.65	16.80	23.0
15	1.3	44	73.45	51.05	89.94	9.17	12.4
	11.0	29	60.87	42.90	81.22	10.04	16.4
	21.0	13	66.97	33.66	89.90	13.52	20.1
UKUPNO — TOTAL	—	86	68.23	33.66	89.94	11.59	16.9

## Utjecaj sušenja na fizička i mehanička svojstva jelovine

Na temelju rezultata istraživanja dobivenih na uzetom uzorku (po jedno ispitno stablo za svaki odabrani stupanj oštećenja) može se zaključiti da dobivene vrijednosti gustoće ( $\rho_o$ ) (tab. 2.) ne ukazuju na njeno opadanje s obzirom na stupnjeve oštećenja, promatrano i kroz vrijednosti po visinama i kroz prosječne vrijednosti po stablima. Isti zaključak odnosi se i na rezultate dobivene na temelju vrijednosti čvrstoće na tlak (tab. 7.) i čvrstoće na savijanje (tab. 8.).

Vrijednosti utezanja (tab. 4., 5. i 6.) također ne ukazuju na bilo kakvu promjenu ili povezanosti sa stupnjevima oštećenja.

Apsolutne vrijednosti ispitanih mehaničkih svojstava u odnosu na vrijednosti dosadašnjih istraživanja jelovine su nešto niže, ali bez ikakve povezanosti sa stupnjevima oštećenja odabranih stabala.

Raspodjela svojstava u transverzalnom smjeru (grafički prikazi) ne ukazuje na mogućnost utjecaja oštećenja krošnje ispitanih jelovih stabala. Krivulje položene kroz dobivene točke ispitanih svojstava u transverzalnom smjeru imaju uobičajenu tendenciju svojstvenu za zdravo stablo jere.

## Utjecaj sušenja na uporabnu vrijednost drva jere

Pregledom čeonih presjeka izrađenih sortimenata zapaženo je sljedeće:

1. Stablo 12, stupanj oštećenja krošnje  $\emptyset$ 

Mokra srž, koja se manifestira tamnjom bojom presjeka pojavljuje se na čelima svih izrađenih trupaca. Su-

šenjem se pojava gubi. Iskustvo nas uči kako se ranijih godina pojava mokre srži vezala za pridanak jeli te se mogla konstatirati samo na debljem kraju prvog trupca. Ostale greške na čeonim presjecima kao i na plaštu trupca su uobičajene.

## 2. Stablo 15, stupanj oštećenja krošnje 1

Mokra srž prisutna samo na prvom trupcu. Na čelima svih ostalih trupaca (5) zamjetna je centralna zona promijenjene boje.

Na čelima drugog i trećeg trupca zona promjene boje prati god, a obrubljena je tamnim rubom. Na četvrtom, petom i šestom trupcu zona promjene boje je izražena, ali bez tamnog ruba.

Uočene promjene boje neposredno nakon sječe i izrade izgubile su se sušenjem trupaca ne utječući na kvalitetu istih.

## 3. Stablo 2, stupanj oštećenja 3

Na čelima trupaca izrađenih iz ovog stabla nisu zapažene promjene osim na prvom trupcu kod kojeg su prisutne svjetlijе mrlje. Takva promjena boje nije utjecala na kvalitet trupaca.

Temeljem iznesenih zapažanja kod sva tri stabla teško je povezati zapažene promjene (boje) sa stupnjem oštećenja krošnje jelovih stabala, tim više što su promjene izrazitije kod stabala manjeg stupnja redukcije krošnje. Prema važećem standardu za pilanske trupce jere, zapažene promjene nisu utjecale na kvalitetu, te su svi izrađeni trupci zadržali punu komercijalnu vrijednost.

## ZAKLJUČAK — Conclusion

Rezultati ispitivanja fizičkih i mehaničkih svojstava jelovine ne pokazuju nikakvu povezanost sa stupnjem oštećenja krošanja jelovih stabala. Srednja vrijednost gustoće je najveća kod najoštećenijeg stabla (stablo broj 2,  $\rho_o = 0,4239 \text{ g/cm}^3$ ). Istražena mehanička svojstva također poprimaju najveće vrijednosti upravo kod stabla koje je ocjenjeno kao najoštećenije (stablo broj 2,  $\sigma_t = 39,80 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_s = 73,04 \text{ MPa}$ ).

Očekivani pad vrijednosti istraženih fizičkih i mehaničkih svojstava na posljednjim godovima kod oštećenih stabala nije uočen.

Iz prethodno navedenog se može zaključiti da oštećenja uočena na krošnjama jele nisu ostavila traga na fizičkim i mehaničkim svojstvima jelovine.

Što se tiče uporabne vrijednosti drva zapažene promjene boje na čelima trupaca, ne predstavljajući destruktivne promjene, nisu utjecale na kvalitetu proizvedenih sortimenata odnosno klase kvalitete u području pilanskih trupaca, te su svi proizvedeni sortimenti zadržali punu komercijalnu vrijednost.

Istraživanja fizičkih i mehaničkih svojstava te uporabne vrijednosti drva jelovine nužno je nastaviti. Istraživanjima bi bilo potrebno obuhvatiti uz stabla većih stupnjeva oštećenja i odumrla stabla. Time bi šumarska struka dobila jasnija uputstva koja bi se stabla trebala posjeći bez gubitaka drva i pada kvalitete proizvoda.

## LITERATURA — Literature

- Glavač, V., H. Koenies & B. Prpić, 1985: O unosu zračnih polutanata u bukove i bukovo-jelove šume Dinarskog gorja sjeverozapadne Jugoslavije. Šumarski list, CIX, br. 9—10, str. 429—447.
- Glavač, V., 1989: Zbog čega se štete od zračnih polutacija prvo pojavljuju na stariim a ne na mladim stablima, grmlju ili prizemnom rašču. Šumarski list, CXIII, br. 6—8, str. 315—327.
- Glavaš, M., 1987: Nadelkrankheiten der Weisstanne in Kroatien. Sammelbuch, 5 IUFRO Tannensymposium, Zvolen, 3.—5. 9. 1987. s. 395—400.
- Hrašovec, B., 1995. Feromonske klopke — suvremena biotehnička metoda u integralnoj zaštiti šuma od potkornjaka. Šumarski list, CXIX, br. 1—2, str. 27—31.
- Klepac, D., 1975: Gubitak pŕirasta u jelovim šumama koje se suše. Radovi br. 23, Šumarski institut Jastrebarsko, str. 130—139.
- Komlenović, N., 1989: Utjecaj  $\text{SO}_2$  i nekih drugih polutnata na SR Hrvatsku. Šumarski list, CXIII, br. 6—8, str. 243—260.
- Kreutzer, K., 1989: Hipoteze i rezultati ispitivanja uloge tla u novim šumskim štetama. Šumarski list, CXIII, br. 6—8, str. 261—278.
- Mayer, R., 1989: Antropogeni i prirodni protoci tvari u šumskom ekosistemu. Šumarski list, CXIII, br. 6—8, str. 299—313.
- Opalički, K., 1970: Minerji i defolijatori jele i njihovo učešće u procesu sušenja sastojina jele. Šumarski list, XCIV, br. 3—4, str. 69—83.
- Prpić, B., N. Komlenović & Seletković, 1988: Propadanje šuma u SR Hrvatskoj. Šumarski list, CXII, br. 5—6, str. 195—215.
- Prpić, B., 1989: Propadanje šuma u SR Hrvatskoj i Jugoslaviji. Šumarski list, CXIII, br. 6—8, str. 235—242.
- Prpić, B., Z. Seletković & M. Ivković, 1991: Propadanje šuma u Hrvatskoj i odnos pojave prema biotskim i abioitskim činiteljima danas i u pršlosti. Šumarski list, CXV, br. 3—5, str. 107—129.
- Schulz, H., 1989: Oštećenje šume — Kvalitet drveta. Šumarski list, CXIII, br. 6—8, str. 335—344.
- Schütt, P., 1989: Međunarodni aspekti problematike umiranja šuma. Šumarski list, CXIII, br. 6—8, str. 329—333.
- Spaić, I., 1968: Neka ekološka opažanja i rezultati suzbijanja moljca jelinih iglica (*Argyresthria fundella* F.R.). Šumarski list, XCII, br. 5—6, str. 165—188.
- Špoljarić, Z., B. Petrić & V. Šćukanec, 1975: Anatomske promjene drva u odnosu na parcijalnu defoljaciju jele. Radovi br. 23, Šumarski institut Jastrebarsko, str. 140—149.
- \* Grupa autora, 1975: Istraživanje uzroka i posljedica sušenja prirodnih jelovih šuma u SR Hrvatskoj. Radovi br. 23, Šumarski institut Jastrebarsko i Poslovno udruženje šumsko privrednih organizacija Zagreb, str. 1—163.
- \*\* 1995: Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu Kupjački vrh (1995—2005). Šumarski fakultet Zagreb, str. 1—99.

**SUMMARY:** Since 1950, when it was first observed in their native areal, the dying of fir forests has been on the increase. It has been confirmed by observing the percentage of the growing-stock increment. In the Zalesina forests management unit Kupjački Vrh, the increment percentage was 1.9% in 1951/52; in 1994/95 it fell to 0.62%. Owing to the significance of the phenomenon, in 1968 started a research project on the fir and oak forest dieback. The so far accomplished work has revealed the complex interactions of climatological, ecological, pedological, biological and antropogeneous factors influencing the fir forests. The last blow to the physiologically weakened trees was given by bark-beetles.

The aim of this paper is to establish the probable links between the reductions of the fir crown assimilation system with the change of the physical and mechanical properties of wood.

Three fir trees with the degrees of damage Ø, 1 and 3 were chosen according to the criteria of the European Community Forestry Commission. Test samples were taken for establishing the physical and mechanical properties according to the valid standards.

The research reveals that the established values of the physical and mechanical properties do not correspond to the damage degree of the fir crown. Neither has been established the expected fall of the analyzed properties as shown on the outer annual rings of the damaged trees. The conclusion was that the damage of the fir crowns has not made an impact on the physical and mechanical properties of the wood. The quality and practical use value of the firwood have not been affected either. Colour change of the sawmill logs did not affect the quality classification.

## MEDITERANSKO ŠUMSKO DRVEĆE Vodič za procjenu krošnje

Bruxelles — Genève, 1994.

Vodič za procjenu krošnje mediteranskih vrsta drveća izdali su Komisija europske unije (za šumarstvo) i Ekonomski komisija Ujedinjenih naroda za Evropu u redakciji Mediteranske ekspertne radne grupe. Vodič je izdan na sedam jezika: engleski, francuski, grčki, njemački, portugalski, španjolski i talijanski pa je zato u ovom prikazu potpuni naslov na hrvatskom jeziku. Iz samog naslova ne vidi se da je to vodič za utvrđivanje stupnja prozračnosti krošanja stabala oštećenih imisijama. U engleskom izdanju, koje je bilo na raspolaganju za ovaj prikaz, riječ je o prozirnosti krošanja ali, koristeći Rječnik hrvatskog jezika Vladimira Anića, u hrvatskom jeziku bolja je riječ prozračnost, jer se krošnje gubljenjem lišća prorjeđuju te postaju šupljikave.

Članovi Mediteranske radne grupe bili su M. Feretti, (Italija), ujedno i urednik Vodiča, N. Komlenović (Hrvatska), R. Mantoy (Španjolska), J. Mirault (Francuska) i A. Schwitzerom (Švicarska). Zadaća

Radne grupe bila je izbor fotografija i izrada konačnog teksta. Na raspolaganju su bile fotografije iz Grčke, Italije, Portugala i Španjolske. U Vodiču je prikazano stanje imisijama netaknutih i imisijama oštećenih 12 vrsta listača i 11 vrsta četinjača. U nabranjanju pojedinih vrsta početnim slovom označena je i zemlja u kojoj su stabla slikana.

Listače su zastupane s:

*Arbutus unedo* L. (I),

*Ceratonia siliqua* L. (I),

*Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. (I),

*Ostrya carpinifolia* Scop. (I),

*Quercus cerris* L., *Qu. ilex* L., *Qu. pubescens* Wild. (I),

*Quercus coccifera* L. i *Qu. frainetto* Ten. *Qu. conferta* Kit. (Gr),

*Quercus rotundifolia* Lam. (*Qu. ilex* subsp. *ballota* Desf.) i Samp.) (Šu),

*Quercus suber* L. (P),

*Rhamnus alaternus* L. (I).

Četinjače su zastupane s:

*Abies cephalonica* London (G),  
*Juniperus foetidissima* Wild. i *J. oxycedrus* L. (G),  
*Juniperus phoenicea* L. (I);  
*Juniperus thurifera* L. (Š),  
*Pinus brutia* Tenn. (G),  
*Pinus halepensis* Miller, *P. O. nigra* subsp. *nigra*, *P. pinaster* Aiton i *P. pinea* L. (I),  
*Pinus nigra* Arnold subsp. *salzmannii* (Dunal) France (Š).

Slikovni dio svake vrste vrste dopunjeno je tekstrom za sve vrste "obris krošnje" i "tip prozračnosti", a za većinu i elementi te utjecaj prozračnosti na pojavu novih izbojaka, razlike u veličini listova neoštećenih i oštećenih stabala te eventualna cvatnja i urod sjemena. Uz tekst se nalaze i skice neoštećene krošnje i oštećene krošnje, razlike u veličini lista i sl.

Svaka vrsta prikazana je s 5 fotografija, prva krikazuje neoštećenu vrstu, a zatim različite stupnjeve oštećenja (prozračnosti) iskazane u % oštećenja - sve do 90%. Međutim s 90% prozračnosti - *Juniperus oxycedrus* L. iako je ustvari preko 95%. Kod nekih vrsta, npr. na slici *Rhamnus alaternus*-a ili *Juniperus foeditissima*, razlike su i veće, kod ove dvije vrste maksimalna prozračnost označena je sa 75% iako ustvari slike upućuju na prozračnost od 90-95% tj. praktički bez lista (iglica), a kod Rh. al. 75% jedva bi odgovarala onoj označenoj sa 60%.

Za listače nema, ni na mediteranskom području, značajnih vrsta kao što su bjelograb i crni jasen te čempres. Izuzetak čempresa može se protumačiti činjenicom, kako stoji u II. izdanju naše Šumarske enciklopedije, da je on otporan na dim. Kao primjer o otpornosti čempresa na dim, dokaz su i dva samonikla čempresa pedesetih godina visine između dva i tri metra, koja su rasla na stijeni usjeka željezničke pruge neposredno ispred željezničke stanice Split, dakle na neposrednom udaru, k tome još i toplom dimu iz lokomotive i koja su bila gotovo crna. "Koja su rasla", jer je usjek prije dvadesetak godina natkriven, pruga prolazi tunelom.

Iako u Vodiču nema smjernice za postupak s oštećenim stablima, za listače s visokim stupnjem prozračnosti, dakle pred ugibanje, preporučio bih sjeću s vadenjem ili raskomadanjem panja. Svrha je sjeće, posebice starijih stabala, omogućio razvoj novih stabala, što je dokazano na pokusnoj plohi nekadašnjeg Saveznog instituta za pošumljavanje i melioraciju Krša u Splitu Kaočina gaj kod Splita.<sup>1)</sup>

Ovaj Vodič priređen je kao dio Međunarodnog kooperativnog programa o procjenjivanju i praćenju utjecaja onečišćenja zraka na šume Europe u kojem sudjeluju 32 europske zemlje, pa tako i Hrvatska.<sup>2)</sup>

O. Piškorić

<sup>1)</sup> O. Piškorić: Dinamika visinskog prirasta izbojaka iz panjeva česmine (*Quercus ilex* L.). Šumarski list 1963, br. 3-4. i

O. Piškorić: Dinamika prirasta izdanaka crnog jasena i medunca. Narodni šumar 1965, sveska 5-6.

<sup>2)</sup> Vodič se nalazi i u knjižnici Hrvatskog šumarskog društva.

## STANJE ŠUMSKIH EKOSUSTAVA U NACIONALNOM PARKU “PLITVIČKA JEZERA” POSLIJE SRBO-ČETNIČKE OKUPACIJE 1991—95.

Branimir PRPIĆ\*

Nacionalni park “Plitvička jezera” bio je do vojno-policjske akcije “Oluja” okupiran. Tijekom 1992. i 1993. godine dolazile su do nas dojave o sjeći šuma u tome prostoru, a posebno o uništavanju plitvičke prašume “Čorkova uvala”. Poslije “Oluje”, a posebno tijekom akcije specijalnih jedinica MUP-a pod zapovjedništvom gospodina generala Mladena Markača omogućen je pregled plitvičkih šuma. Koristim priliku da se osobno zahvalim gospodinu generalu Markaču i njegovim prvim suradnicima gospodi Željku Sačiću i dr. Slavku Maduni koji su pokazali veliko razumijevanje za očuvanje plitvičke prirode i svesrdno pomogli da se obavi očevit.

Sveukupni prostor Nacionalnog parka obuhvaća kojih 200 km<sup>2</sup> od čega na šume otpada oko 150 km<sup>2</sup>. Prema podacima šumskih gospodarskih osnova otpada na državne šume 15.301 ha i na privatne šume 96,18 ha.

Šume Nacionalnog parka “Plitvička jezera” su jedan od preduvjeta povoljne vodne bilance u njegovu prostoru. Šume plitvičkoga sliva moguće su ravnomjerno dotjecanje vode u vodotoke tijekom cijele godine, one pročišćavaju onečišćenu vodu koja kišnicom i snijegom dolazi u sлив, a često je opterećena kiselinama, teškim metalima i dr. (“kisele kiše”), šuma nadalje sprečava akvatičnu eroziju te obavlja više zaštitnih funkcija koje povoljno utječu na njezin okoliš.



Ponovno u prašumi "Čorkova uvala"

(Foto: B. Prpić)

Kao član ekspertne skupine zadužen za očevid šumskih ekosustava u Nacionalnom parku i na osnovi boravka u njegovu prostoru u vremenu od 8. do 14. rujna 1995. dajem ovu izjavu o stanju šuma:

1. Pregledom šuma iz zraka (korišćenje helikoptera) i neposrednim obilaskom terena ustanovio sam da šume nisu sjećom značajno oštećene.

Šume u jezerskome prostoru od vododjelnice do jezera imaju potpun sklop krošanja drveća, krošnje nisu prozirne, a lišće i iglice drveća imaju normalnu zelenu boju (iznimno su zamijećene promjene boja lišća kao znak jesenskoga nastupajućeg razdoblja). Tu se pretežno radi o brdskoj bukovoj šumi te o inicijalnoj fazi dinarske šume bukve i jеле. Ove šume neposredno utječu na jezera. Tu i tamo vidljiva su suha stabla obične jеле. To su prema našoj ocjeni ona stabla koja su rasla pod krošnjama stabala bukove šume u povoljnim mikroklimatskim prilikama za jelu, ali samo dok nije došla u vladajući sloj u nepovoljne klimatske prilike za jelu. Pojava jelovih sušaca u ovim šumama nije ugrozila ekološku ravnotežu.

Jelovo sjeme je vjerojatno donijela voda iz viših položaja pojasa bukovo-jelove šume.

2. U prašumi “Čorkova uvala” nije se desila sjeća šume tijekom okupacije. U proteklome petogodišnjem



Barikade na prilazu prašumi "Čorkove uvala"

(Foto: B. Prpić)

\* Prof. dr. sc. Branimir Prpić, Zagreb



Devastacija sjećom u šumi Nacionalnoga parka "Plitvička jezera"  
(Foto: B. Prpić)

razvoju prašume (1991—1995.) došlo je do prirodnih promjena u prostornome rasporedu razvojnih faza prašume (faze pomlađivanja, mlade šume, optimalna faza, faze starenja i raspadanja). U tom mozaiku razvojnih faza prašume uznapredovala je istovremeno faza raspadanja i pomlađivanja.

Na prilazima prašumi iz smjera naselja Čorkova uvala i Rudopolje neprijatelj je postavio barikade, dok je put od Kuselja bio miniran. Smatramo da je to uči-

njeno iz straha pred hrvatskim snagama 1991., a što je najvjerojatnije očuvalo prašumu od sjeće.

3. Vozeci se helikopterom zamijetili smo mjestimičnu devastaciju šume u smislu stvaranja progala i čistina. To je zamijećeno u odjelu 63 gospodarske jedinice "Medvedak-Plitvički klanac", zatim u odjelu 17 gospodarske jedinice "Kik-Visibaba" gdje smo pronašli izvezene jelove trupce na cesti, pripremljene za odvoz (prema procjeni od 500 do 700 m<sup>3</sup>).

Slično smo zamijetili u gosp. jedinici "Čorkova uvala-Kapela" uz cestu iznad naselja Bigina Poljana u smjeru naselja Čorkova uvala.

Prema evidenciji sjeća koju je vodio neprijatelj, poštećeno je u razdoblju 1991—95. 21.000 m<sup>3</sup> jelovih i smrekovih i 28.500 m<sup>3</sup> bukovih stabala. Ovaj podatak je, dakako, potrebno provjeriti.

Navedene količine nisu dosegle niti godišnju količinu sjeće predratne uprave N.P. "Plitvička jezera" koja prema gospodarskim osnovama iznosi 56.000 m<sup>3</sup>. Bez obzira na manje količine posjećenoga drveta u plitvičkim šumama tijekom okupacije sjeće su obavljene nestručno pa je došlo do oštećenja šumskoga ekosustava. U progaljenim površinama nema mladoga naraštaja, a šuma je izgubila hidrološku, protiveroziju i druge općekorisne funkcije pa je u tim površinama nužna sanacija šume.

## ZAKLJUČAK I PRIJEDLOG

Radi potpunije zaštite prirodne baštine u Nacionalnom parku "Plitvička jezera", a s posebnim osvrtom na zaštitnu ulogu šume i zbog sanacije stanja poslijе okupacije predlažem:

1. Da se Nacionalni park proširi na sveukupno slivno područje što je preduvjet za isključenje najvećega dijela nepovoljnih antropogenih utjecaja na Plitvička jezera.

2. Sve prirodne šume u Nacionalnom parku potrebno je potpuno zaštititi tako da se eventualna intervencija u šume ograniči na prometnice koje služe pristupu ograničenom broju prirodnih fenomena. Ekonomsko gospodarenje šumama u Nacionalnom parku ne može se nikako primijeniti.

3. U šumskim kulturama potrebno je postupnim radom izgospodariti prirodnu šumu. Ako dođe do šteta

od klimatskih ekscesa ili "kiselih kiša" potrebno je šumu brzo obnoviti kako se ne bi izgubila njezina općekorisna funkcija.

4. Prašumu "Čorkova uvala" potrebno je proširiti na sve prašumske površine koje se nalaze uz njezin prostor. Tako bi dobili najveću prašumu bukve i jele u Europi, što bi za Republiku Hrvatsku predstavljalo veliku prirodoznanstvenu vrijednost i turističku privlačnost.

5. Za upoznavanje s prirodnom baštinom Nacionalnoga parka potrebno je organizirati prostor u kojem bi posjetitelji prije ograničenog ulaska u Park dobili uvid u strukturu i funkcioniranje svih plitvičkih ekosustava.

6. Danas je prilika da se prostor Nacionalnoga parka "očisti" od ljudskih naselja koja ugrožavaju opstanak jezera. Tu se misli prvenstveno na Plitvički Ljeskovac, ali i na sva ostala naselja u slivu Plitvičkih jezera.

## PRAVILNIK O UREĐIVANJU ŠUMA

### INSTRUCTION FOR THE FOREST MANAGEMENT

Šime MEŠTROVIĆ\*

**SAŽETAK:** Od prve instrukcije za uređivanje šuma u Hrvatskoj prošlo je 225 godina. Tijekom tog vremena na zakonskoj osnovi donašani su različiti napuci i pravilnici. Posljednji je donio 1994. godine ministar poljoprivrede i šumarstva (Narodne novine broj 52/94). U članku su iznijete osnovne razlike toga i prethodnih pravilnika. Kako se radi o značajnim propisima naznačit ćemo ih ukratko:

- unutar gospodarske jedinice formiraju se uređajni razredi koji su osnovna jedinica za koju se obrađuju način i cilj gospodarenja, a u svezi s time ophodnja i potrajanost gospodarenja (etat i dr.),
- gospodarske jedinice čine sve šume prostorno geografske cjeline šumskogospodarskog područja,
- za gospodarsku jedinicu donose se jedinstveni propisi po uređajnim razredima bez obzira na vlasništvo,
- obnova šuma obvezno se obavlja autohtonim ili udomaćenim vrstama drveća,
- pored valorizacije dryne zalihe propisana je i valorizacija općekorisnih funkcija (ekološka i socijalna) u odnosu na vrijednost dryne zalihe (stvarnu ili potencijalnu),
- izmjera i obrada podataka je na razini dosega znanosti i praktične primjene.

**Ključne riječi:** pravilnik, šumskogospodarska osnova, osnova gospodarenja, obnova šuma, općekorisne funkcije, potrajanost, uređajni razred.

#### UVOD — Introduction

Rješenjem Ministra poljoprivrede i šumarstva Republike Hrvatske od lipnja 1993. g. imenovana je komisija za izradu Pravilnika o uređivanju šuma u sastavu:

Dr. sc. Šime Meštrović, red. prof. Šumarskog fakulteta u Zagrebu za predmet Uređivanje šuma, predsjednik komisije;

\* Prof. dr. sc. Šime Meštrović, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Mihajlo Tompak, dipl. inž. šum., načelnik šumarstva Ministarstva poljoprivrede i šumarstva Republike Hrvatske, član;

Mr. sc. Gašpar Fabijanić, dipl. inž. šum. šef službe za uređivanje šuma u Direkciji Javno poduzeće "Hrvatske šume" p.o. Zagreb, član.

Komisija je u rujnu 1993. godine dostavila Ministarstvu tekst koji je upućen na raspravu u sve odjele za uređivanje pri upravama šuma (njih 13), zatim

u Šumarski institut, Šumarski fakultet, te u Direkciju "Hrvatske šume" p.o. Zagreb.

Uvažavajući sve pristigle primjedbe kao bazu za ispravke i dopunu Pravilnika, Komisija je sačinila konačan tekst prijedloga i obrazložila ga Ministru I. Tarnaju, dipl. inž. šum. i pomoćniku za šumarstvo dr. sc. J. Vučeliću, izv. sveuč. prof.

Prihvativši sve postavke s našim obrazloženjima Ministar je u daljnjoj zakonskoj proceduri donio Pravilnik koji je objavljen u Narodnim novinama br. 52 od 14. srpnja 1994. godine.

Rad na izradi Pravilnika za sve članove Komisije bio je veliko priznanje ali i obveza. Svoj zadatak Komisija je izvršila na vrijeme, zahvaljujući povjerenju koje nam je iskazao Ministar i njegov pomoćnik za šumarstvo, pružajući nam za cijelo vrijeme rada punu podršku.

Uređivanje šuma u Hrvatskoj ostvaruje se temeljem zakonskih propisa već punih 225 godina. Na tom zacrtanom razvojnom putu svaki je od članova Komisije ugradio barem 30-tak godina aktivnog djelovanja ne samo u znanosti već i operativi uređivanja šuma u Hrvatskoj i svijetu.

## OPĆE ODREDNICE

Pravilnik za uređivanje šuma koga je u ime Vlade Republike Hrvatske donio ministar I. Tarnaj logična je stepenica u razvojnom hodu uređivačke znanosti i prakse kod nas i u svijetu.

Sagledavajući stručne i znanstvene dosege šumarske struke te razvojni trenutak našeg gospodarstva u oslobođenoj i slobodnoj samostalnoj Hrvatskoj državi, Pravilnikom smo zacrtali takva rješenja koja će povući zakonsku operativu da ih podrži u oživotvorenju, a svijest sudionika u provedbi.

*Pri radu na Pravilniku poštivali smo zakonitosti šuma i šumskih ekosustava uz ove pretpostavke:*

1. Šuma je samoobnovljivi prirodni resurs pa je u tome treba pomagati i usmjeravati;

2. Šuma je dobro od općeg interesa, shodno tome za sve šume određenog prostora utvrđuje se ista razina planiranja;

3. Osnova gospodarenja je sastavni dio gospodarskog razvoja kraja u kome se nalazi;

4. Gospodarenje šumama usmjeriti u pravcu osiguranja stabilnosti ekosustava i punu učinkovitost svih njegovih funkcija;

5. Postojanje biološke raznolikosti ne samo između ekosustava ili između biljnih zajednica nego i unutar njih pa i unutar pojedinih sastavnica ekosustava;

6. Glavni proizvod šume je drvna zaliha koja se dobiva kao rezultat stojbinskih uvjeta i gospodarskog tretmana tijekom razvoja pojedinih sastojina ili stabala;

7. Sporedni proizvodi su gospodarski proizvodi šumskih ekosustava, a ne odnose se nadrvnu supstanca;

8. Općekorisne funkcije šuma i šumskih ekosustava odnose se na socijalne (društvene) i ekološke koristi za čovjeka i okoliš na lokalnoj i globalnoj razini;

9. Sva potrebna mjerena u šumi kao i obradu podataka obavljati najmodernijim metodama baziranim na znanstvenim osnovama osiguranje zadovoljavajućih rezultata.

## INSTRUKCIJE ZA UREĐIVANJE ŠUMA

Sve dosadašnje zakonske uredbe, naputke, pravilnike, upute i dr. nazvali smo jednim imenom instrukcije za uređivanje šuma.

Zakonsku uredbu o šumama iz 1769. godine koju je donijela carica Marija Terezija na hrvatskome jeziku, smatramo prvom instrukcijom za uređivanje šuma (Klepac, 1965). Ta je uredba vrijedila za gotovo cijelo područje današnje države Hrvatske i umnogome je doprinijela očuvanju prirodnih šuma u Hrvatskoj. Propisi o ophodnjama, metodi godišnjih sjećina, potrajanosti i sadnji šumskog drveća pravilno su postavljeni (Meštrović, 1995).

Zatim slijede:

"Naputak za izmjenu, procjenu i uređenje gojidbe šuma imovnih općina u Hrvatsko-Slavonskoj Krajini od 1881";

"Naputak za sastavak gospodarskih osnova odnosno programa" iz godine 1903. koji je vrijedio za Kraljevinu Hrvatsku, Slavoniju i Dalmaciju (Meštrović 1993.);

"Uputstva za uređivanje državnih šuma" iz godine 1931. (odnosila su se na tadašnju Jugoslaviju);

"Uputstva za doznamu stabala i određivanje prihoda u prebornim šumama" iz 1937. godine (poznata pod

nazivom Instrukcija iz 1937. godine od Šurića) za preborne šume;

“Privremena uputstva za inventarizaciju šuma iz godine 1946.” (odnosila su se na cijelu Jugoslaviju);

“Opća uputstva za uređivanje šuma” 1948. godine (odnosila su se također na Jugoslaviju);

“Novi sistem uređivanja prebornih šuma” iz 1961. godine — (službeno samo za preborne šume u SR Hrvatskoj);

“Pravilnik o izradi šumske privredne osnova, osnova gospodarenja, programa za unapređenje šuma” iz godine 1968. Pravilnik je vrijedio samo za SR Hrvatsku i bio umnogočemu prekretnica rada na uređivanju šuma udarivši određene postavke gospodarenju kako regularnih tako i prebornih šuma koji su se u tom pravcu dalje dograđivali. Uveden je novi naziv PRAVILNIK i to je poslije NAPUTKA iz 1903. prvi koji se je odnosio isključivo za šume Hrvatske ali sada za sve šume, a ne samo državne ili šume imovnih općina.

“Pravilnik o izradi šumske privredne osnova, osnova gospodarenja i programa za gospodarenje šumama” iz 1976. godine je opširniji od prethodnog i u njemu su precizirane neke postavke nagovještene u prethodnom (Meštrović, 1978).

Temeljem novog Zakona o šumama iz 1977. godine donesen je “Pravilnik o načinu izrade šumskogospodarskih osnova područja, osnova gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama” (Narodne novine broj 19 od 19. svibnja 1981.).

Radi usuglašavanja s novim zakonskim odredbama iz 1983., godine 1985. izlazi novi “Pravilnik o načinu izrade šumskogospodarskih osnova područja, osnova gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama”. Navedeni je pravilnik imao i nekoliko dopuna koje su se odnosile na usuglašavanje s zakonskim promjenama iz 1990. i 1991. godine. Taj je pravilnik bio na snazi do listopada 1994. godine kada je zamijenjen Pravilnikom o uređivanju šuma kome je posvećen ovaj rad.

## NOVE ODREDNICE U ODНОСУ NA PRETHODNI PRAVILNIK

Na znanstvenom skupu o uređivanju šuma održanom 1985. godine na Brijunima uz nazočnost velikog broja sudionika (oko 120), zacrtane su mnoge odrednice koje su našle mjesto u Pravilniku zajedno s novim usmjernjima u odnosu prema šumama kao dobru od općeg interesa zacrtanom u Zakonu o šumama i provedenom u organizaciji i djelovanju šumarske struke.

Tako već u prvim zajedničkim odredbama stoji da se cilj i način gospodarenja te svi radovi koji iz toga proizlaze, utvrđuju na razini uređajnih razreda u okviru gospodarske jedinice. Prema tome samo se dorađuje i usavršava načelo koje je zacrtano već u Naputku 1903. godine. Prethodnim Pravilnikom cilj i način gospodarenja određivao se prema ekološko-gospodarskim tipovima a razvrstao po uređajnim razredima. Novom odredbom sastavljačima je olakšan posao jer su uređajni razredi točno definirani i lako i jednostavno se određuju.

Istraživanja ekološkogospodarskih tipova intenzivirat će se i s obzirom na mjerilo i s obzirom na strukturu obrade (uvodenje podtipova) pa će u svom radu uređivačka služba moći ta znanstvena dostignuća koristiti (Meštrović, 1987).

Povezano s iznijetim, posebno je značajan propis o utvrđivanju potrajanosti gospodarenja na razini uređajnog razreda u okviru gospodarske jedinice. Ponovno smo utvrdili propis koji je vrijedio sve do 1948. godine. Njegovom izmjenom tijekom posljednjih 50-tak godina pomjerila se struktura mnogih naših šuma. Nadalje se predviđa u okviru gospodarske jedinice za pojedinu

vrstu i gospodarski oblik ustanovljenje samo jednog uređajnog razreda, a ne kao do sada više njih.

Značajna je i odredba o uzgojnem obliku i načinu gospodarenja kojom se utvrđuje preborno gospodarenje (stabilnično ili grupimično) samo za šume jele s ostalim vrstama drveća s učešćem iznad 10%. To znači da se u čistim šumama bukve ili u mješovitim šumama bukve i ostalih vrsta drveća, osim jele, provodi sastojinsko gospodarenje bez obzira u kojem se rejonu odnosno oblasti one nalaze, a da se u mješovitim šumama jele provodi grupimično ili stabilnično preborno gospodarenje. Na tu odredbu uputila su nas iskustva i znanstvene zasade, pa bez obzira na do sada uvriježenu praksu gospodarenja bukovim šumama u tzv. oblasti prebornih šuma (Smilaj, 1957) potrebno je u novim osnovama izvršiti preinaku načina gospodarenja te u tom pravcu odrediti smjernice. Uz studiozan prikaz i pravilan tretman ne bi trebalo biti gospodarskih žrtava.

Obzirom da je mjeriteljstvo te obrada i prezentacija podataka propisana prema sadašnjim dosezima znanosti i tehnologije neka mi bude dozvoljeno ne ulaziti u razlike koje iz toga proizlaze. Također se ovom prilikom ne želim osvrati ni na neke druge preinake koje su bile neophodne glede osnovnih postavki “Pravilnika”, a to su definicije uzgojnih oblika, granice ophodnje, veličina odsjeka itd.

Ovdje ću posebno obraditi još tri značajne razlike koje će imati odraza na šume i šumarstvo u budućnosti, a po prvi puta se izrјekom uvode u praksu uređivanja šuma.

## Jedinstvena šumskogospodarska osnova

Prva i možda najznačajnija odredba Pravilnika o uređivanju šuma iz 1994. godine jest ona koja govori da sve šume i šumska zemljišta Hrvatske predstavljaju jedinstveno šumskogospodarsko područje i da se s toga za njega mora donijeti jedinstvena osnova gospodarenja. Prema tome i za gospodarske jedinice kao dijelove šumskogospodarskog područja moraju se izrađivati osnove gospodarenja s jedinstvenim ciljem i načinom po uređajnim razredima bez obzira na vlasništvo (državno, privatno ili drugih korisnika). To je samo na prvi pogled komplikirano, ali u biti je uz nešto veći angažman rješivo, a o društvenim prednostima te postavke kako za državu tako i za privatne vlasnike da i ne govorimo. Ubuduće će za određeno geografsko, gospodarsko područje sve šume i šumska zemljišta činiti jednu gospodarsku jedinicu za koju će se donijeti jedinstvena osnova gospodarenja svim šumama ali tako da će za svaki uređajni razred bez obzira na vlasništvo biti propisan istovjetan tretman. Jasno je da se privatne šume u okviru gospodarske jedinice mogu posebno

knjižiti ali će se u njima izvoditi svi propisani radovi kao i u drugim dijelovima toga uređajnoga razreda. Pitanje organizacijske provedbe je stvar dogovora, ali nije nerješivo (Meštrović-Starčević, 1994). Državnih šuma ima oko 4/5, a privatnih 1/5 pa nije problem obuhvatiti uređivačkim radom sve šume na cijelom prostoru Hrvatske tim prije kada se prema zakonu o šumama izdvajaju sredstva i to ne samo za državne šume nego za sve šume. Država mora biti zainteresirana za pravilno gospodarenje svim šumama jer su one od općeg interesa i općekorisne vrijednosti šuma su 3 do 10 pa i više puta veće od vrijednosti drvne zalihe (Meštrović, 1990).

Prema tome možemo utvrditi da je u bogatoj praksi uređivanja šuma u Hrvatskoj, koja je na posebnim zakonskim postavkama djelotvorna na teritoriju države Hrvatske punih 225 godina, prvi puta propisano jednak gospodarenje šumama i šumskim zemljištima bez obzira na područje gdje se šuma nalazi, zatim na gospodarsko stanje šuma te na vlasništvo.

## Obnova šuma

Šume u Hrvatskoj se razlikuju od gotovo svih šuma Europe, pa i velikog dijela svijeta po svojoj prirodnosti i autohtonosti. Iako prati staru europsku šumarsku tradiciju i u obrazovanju i u praksi, šumarstvo Hrvatske je imalo svoj razvojni put iz kojega je nastala posebna, danas u svijetu priznata i poznata *Hrvatska škola prirodnih šuma*, koja postaje uzorom ostalim naprednim svjetskim školama i naprednoj šumarskoj praksi.

Svjesni navedene činjenice i velikih prednosti koje nam ona donosi kroz zakonske odrednice pravilnika obvezujemo uređivače odnosno šumarske planere da se obnova sastojina obavlja autohtonim ili udomaćenim vrstama drveća koje osiguravaju najveću ekološku i

gospodarsku vrijednost. Prema tome, obvezna je prirodna obnova oplođnim ili prebornim sjećama. Kada se radi o proširenoj reprodukciji odnosno o osvajanju novih površina onda također nema probnih sadnji već se zna ako je šumski ekosustav narušen treba pošumljavati pionirskim vrstama drveća u cilju stvaranja uvjeta za povrat autoktone vegetacije. Pionirske vrste drveća su također autoktone ili udomaćene.

Ne smiju se ponavljati greške nerezonskog očetinjavanja, a posebno ne unošenja vrsta drveća s drugih kontinenata na velikim površinama u naše autoktone sastojine poslije neprimjereni sjeća i zaostale obnove.

## Ekološka i socijalna valorizacija

Sagledavanje svekolikih koristi od šuma kao i valorizacija svih tih koristi došla je do punog izražaja u svim dijelovima Pravilnika. To pravilnik iz 1994. godine svrstava u red naših najnaprednijih zakonskih odredbi. Ne samo da se deklarativno očituje u tom pravcu, a posebno u članku 19, nego i zahtijeva da se izvrši valorizacija koja dobiva svoje mjesto kako u šumskogospodarskoj osnovi tako i u osnovama za gospodarske jedinice.

Kako bi olakšali posao, donesen je i poseban obrazac koji je istina izazvao polemike, ali će se sastavljači osnova naučiti njime koristiti a u svijesti svih stručnjaka će se polako usaditi spoznaja o korisnosti stabla, grupe stabala, sastojine ili osnova ne samo krozdrvnu supstancu nego i kroz sve druge koristi. Ne mogu tvrditi da je obrazac najprikladnije koncipiran i da neće doživjeti poboljšanja, čak štoviše to bi bilo poželjno, no za sada je on baziran na zakonskim osnovama

(Zakon o šumama) i znanstvenim dosezima o načinu vrednovanja.

Predloženim načinom dobit će se za svaki odsjek (sastojinu) vrijednost te sastojine s ekološke i socijalne točke gledišta u usporedbi s vrijednostima drvne zalihe stvarne sastojine ili potencijalne na tom staništu, a prema koeficijentima iznijetim u radu Prpić, B.: Ekološka i gospodarska vrijednost šuma u Hrvatskoj, Šume u Hrvatskoj, Zagreb 1992, str. 137—156.

U kolonama općekorisnih funkcija pod površinom misli se na površinu sastojine koja može biti pomnožena s 2, 3, 4 ili 5 ovisno o faktoru, a može jedan dio sastojina imati jedan faktor a drugi dio drugi faktor, pa će površina predstavljati njihov zbroj.

Za gospodarsku jedinicu ukupni zbroj hektara pojedinog faktora podijeljen s površinom gospodarske jedinice daje prosječnu vrijednost jedinice za tu funkciju, a zbroj svih prosječnih vrijednosti po hektaru je prosječna vrijednost 1 ha u odnosu nadrvnu zalihu.

Zbroj svih vrijednosti po gospodarskim jedinicama bit će sveukupna vrijednost šuma s gledišta općekorisnih funkcija šuma. Takav podatak dobit ćemo za 10 godina kada sve osnove šumskogospodarskog područja dođu na red za obnovu i šume budu uređivane po kriterijima ovoga pravilnika.

Istina je da ćemo već tijekom 1995. godine kod izrade šumskogospodarske osnove područja napraviti određenu valorizaciju koja neće biti potpuna već aproksimativna.

Možemo ustvrditi da će se tijekom vremena način procjena i ocjena usavršiti i da će davati sve bolje i bolje rezultate.

Naša prva praktična iskustva u izradi ocjene vrijednosti općekorisnih funkcija šuma pokazala su se zadovoljavajuća, a prva osnova gospodarenja koja je na toj bazi napravljena bila je "Kamešnica" u Dalmaciji autora R. Laginje i Z. Bogovića odobrena tijekom proljeća 1995. godine. Sveukupni faktor po 1 ha bio je 4,57.

## PRIRUČNIK ZA UREĐIVANJE ŠUMA

Tijekom mjeseca listopada i studenog 1994. godine, a to znači u samom početku važenja "Pravilnika o uređivanju šuma", Hrvatske šume p.o. Zagreb organizirale su sastanke o primjeni pravilnika. Na sastancima su bili nazočni predstavnici odjela za uređivanje šuma i predstavnici odjela za proizvodnju iz uprava šuma kao i djelatnici iz Direkcije Hrvatske šume p.o. Zagreb, a upute za primjenu dali su predlagajući pravilnika.

Sastanci su održani u Virovitici za UŠ Vinkovci, Osijek, Našice, Požega, Koprivnica i Zagreb, u Karlovcu za UŠ Karlovac, Delnice, Sisak, Ogulin, Senj i Gospic te u Crikvenici za UŠ Senj, Split, Gospic i Buzet.

Isticani problemi uglavnom su se odnosili na prijelazno razdoblje — kako obradu izvršiti tamo gdje su već terenski radovi završeni, što je usuglašeno s predstavnicima Ministarstva i pomoćnikom ministra za šumarstvo.

Daljnje nejasnoće odnosile su se na problem kultura i plantaža topola, na gospodarenje u šumama bukve na području UŠ Ogulin, Delnice, te na uključivanje privatnih šuma u jedinstveni gospodarski tretman od prostorne podjele do propisa smjernica gospodarenja.

Općenito se može reći da su s uređivačima koji rade u odjelima za uređivanje šuma sve nejasnoće otklonjene što ne znači da su od svih stručnjaka prihvачene sve postavke pravilnika.

U stručnoj javnosti pozdravljamo dva osvrta na pravilnik s nadom da će ih biti i više, a posebno kada on bude u punoj primjeni. Svaki prikaz pa i onaj naizgled kritički, dobro je došao.

Prvi osvrt, sažet ali sustavan i kompletan pod naslovom: "Pravilnik o uređivanju šuma" iznio je u listu Hrvatske šume od 26. listopada 1994. godine mr. sc. Gašpar Fabijanić.

Drugi je objavljen na stranicama Šumarskog lista br. 5—6, 1995. godine pod naslovom: "Pravilnik o uređivanju šuma — provoditi ili mijenjati" autora Tomislava Starčevića, dipl. inž. šum. "Hrvatske šume" Zagreb. Autor razmatra samo neke članke, izradbe i tumačenja kojih je i sam pismenim prijedlozima kreirao, pa vjerujem korisnijim sada se usmjeriti na iznalaženje načina stvarne primjene, odnosno kako autor kaže provođenje pravilnika.

Uočavajući korisnost izrade detaljnijih uputa kako za izradu tako i za izvođenje osnova gospodarenja, s G. Fabijanićem sam pripremio **"Priručnik za uređivanje šuma"** tijekom prosinca 1994. godine. Izdavač priručnika je Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva, a suizdavač "Hrvatske šume" p.o. Zagreb. Dovršetak tiskanja očekuje se krajem rujna 1995. godine, pa će stručnoj javnosti biti dostupan prije objave ovoga članka.

Priručnik sadrži "Pravilnik o uređivanju šuma" zatim tumačenje pravilnika te različite tablice od onih za temeljnicu (kružno plošnih) do tablica volumena sveukupnog drva i volumena krupnog drva, te prirasno prihodnih tablica po bonitetnim razredima i ekološkogospodarskim tipovima i na kraju norme u uređivanju šuma.

Vjerujem da će "Priručnik za uređivanje šuma" biti od znatne koristi kako šumarskim gospodarstvenicima tako i korisnicima tijekom edukacije.

## LITERATURA

- Fabijanić, G., 1994: Pravilnik o uređivanju šuma, "Hrvatske šume", Zagreb.
- Klepac, D., 1965: Uređivanje šuma, Nakladni zavod "Znanje", Zagreb, str. 1—341.
- Meštrović, Š., 1978: Pravilnik o izradi šumsko-privrednih osnova, osnova gospodarenja i programa za unapređenje šuma u svjetlu šumarske znanosti, Šumarski list br. 8—10, Zagreb, str. 352—364.
- Meštrović, Š., 1980: Utjecaj borovih kultura na čistoću zraka u Kliško-Solinskem bazenu, Glasnik za šumske pokuse broj 20, Zagreb, str. 231—298.
- Meštrović, Š., 1987: Uređivanje šuma u našem zakonodavstvu i praksi, Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje broj 3, Zagreb, str. 13—30.
- Meštrović, Š., Prpić, B., Matić, S., 1989: Šumskogospodarska područja u organizaciji šumarstva Hrvatske, Šumarski list broj 9—10, Zagreb, str. 423—442.
- Meštrović, Š., 1993: Devedesetogodišnjica hrvatskog naputka za sastavak gospodarstvenih osnova, Šumarski list broj 11—12, Zagreb, str. 539—542.
- Meštrović, Š., 1995: Dvjestotvadeset i peta godišnjica Zakonske uredbe o šumama, Šumarski list broj 4, Zagreb, str. 144—158.
- Prpić, B., 1992: Ekološke i gospodarske vrijednosti šuma u Hrvatskoj, Šume u Hrvatskoj, Zagreb, str. 137—156.
- Starčević, T., 1995: Pravilnik o uređivanju šuma — provoditi ili mijenjati, Šumarski list br. 5—6, Zagreb, str. 207—209.
- ... Pravilnik za izradu i sastav osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu, Poslovna zajednica šumsko-privrednih organizacija, Zagreb 1970, str. 1—93.
- ... Pravilnik o uređivanju šuma, Narodne novine broj 52, Zagreb, 14. srpnja 1994., str. 1782 do 1807.

### IZ ŠUMARSKOG LISTA

#### NAREDBA

#### **glede oglašivanja naredaba, natječaja i dražbi u "Šumarskom listu"**

Naredbom kr. zemaljske vlade, za poslove unutarnje od 31. srpnja 1885. br. 12 240 pozvane su sve političke oblasti, da u buduće sve oglase i natječaje tičući se šumarstva i lovstva, odnoseći se na popunjavanje ispravnjenih službeničkih mjesta šumarskih i lugarskih, na jeftimbe, dražbene prodaje šuma i staba—la i t. d. — zatim sva uslijedivša imenovanja, pomaknuća i premještenja u šumarskoj struci daju uvrstiti ne samo u službene "Narodne novine" već također ujedno i u "Šumarskom listu", ter da i svoje naredbe tičući se šumarstva i lovstva, u koliko bi se proglašenje istih u "Šumarskom listu" prema svojoj naravi shodnim pokazalo, priobći Šumarskom družtvu u Zagrebu.

(A. Borošić — dr. A. Goglia: Zakoni i naređbe tičući se šumske uprave i šumskoga gospodarenja. Zagreb, 1900. Str. 297.)

## DOPRINOS HRVATSKIH ŠUMARA ARGENTINSKOM ŠUMARSTVU S BIOGRAFIJOM ŠESTORICE ŠUMARA

### THE CONTRIBUTION OF CROATIAN FORESTERS TO ARGENTINIAN FORESTRY With a Biography of Six Foresters

Slavko HRANILOVIĆ\* i Oskar PIŠKORIĆ\*\*

**SAŽETAK:** Dio šumara, koji su po svršetku rata 1945. godine emigrirali iz domovine, uspio se tijekom 1947. i 1948. godine uposliti u Argentini. Kako se u komunističkoj Jugoslaviji o njima nije smjelo pisati, a neki su od njih i u domovini imali značajnu ulogu u hrvatskom šumarstvu, ovim se člankom izvlače iz zaborava i na taj način omogućuju saznanja o njihovom, također značajnom radu i u Argentini.

U prvom dijelu prikazani su razlozi njihovog odlaska iz domovine te rad u Argentini; drugi dio sadrži bibliografije prof. dr. J. Balena, diplomiranih inženjera šumarstva Ivice Frkovića, Maksa Hranilovića i Slavka Hranilovića te diplomiranih inženjera šumarstva i u Argentini profesora Jurja Petraka, Luke Poduja i Kazimira Uhrina; u trećem dijelu prikazana su argentinska priznanja za njihov rad u novoj domovini.

Na kraju je izrečena zahvala šumara-emigranata argentinskom narodu i argentinskoj vladu za prijem i ukazano povjerenje.

### UVOD

Povijest XX. stoljeća s dva svjetska rata vrlo je burna kako za Evropu, tako i za Hrvatsku. Posljedica Prvog svjetskog rata (1914—1918) bila je raspad Austro-ugarske monarhije te slom carskog režima u Rusiji, u kojoj se nakon četverogodišnjih unutarnjih borbi učvršćuje komunistički odnosno boljševički režim. Oba ova događaja bitno su utjecala i na stanje u Hrvatskoj.

Raspadom Austro-ugarske monarhije Hrvatska 1918. godine ulazi u državu, u kraljevinu, Srba Hrvata i Slovenaca, koju kralj Aleksandar pretvara u centralističku Jugoslaviju. U toj Jugoslaviji Hrvati su u odnosu na Srbe narod drugoga reda te ono što je dozvoljeno Srbima, npr. isticanje srpske zastave, pjevanje domoljubnih pjesama, nije dozvoljeno Hrvatima. Takvi odnosi natjerali su pravaša dra Antu Pavelića u emigraciju, najprije u Bugarsku (koja je imala svoje račune sa Srbi-

jom) a zatim na zapad. U emigraciji Pavelić osniva organizaciju koja će se boriti za oslobođenje Hrvata iz jugoslavenskog jarma pod nazivom Ustaški pokret. Glavno boravište Ustaša bilo je u Italiji, koja ih je podržavala kao oštricu protiv Jugoslavije.

Veliki vojni uspjesi nacističke, Hitlerove Njemačke na početku Drugog svjetskog rata (1939—1945) ugrozili su i Jugoslaviju kao državu, pa beogradska vlada, odnosno kraljevski namjesnik knez Pavle, u ožujku 1941. godine potpisuje pristup Trojnom paktu, savezu Njemačke, Italije i Japana. Potpisivanje je obavljeno 25. ožujka 1941. godine, a već dva dana kasnije, 27. ožujka, raskida ga vojni puč pod vodstvom generala Simovića. Dakako da Njemačka to nije mogla podnijeti i 6. travnja 1941. godine bombardiranjem Beograda počele su ratne operacije u Jugoslaviji, koje su bile završene za desetak dana.

\* Slavko Hranilović, dipl. inž. u m., sada u Zagrebu.

\*\*) Oskar Piškorić, dipl. inž. u m., Zagreb

Napad Njemaca na Jugoslaviju iskoristio je Ustaški pokret, koji je imao članova i u zemlji, te austrijski pu-

kovnik u m. Slavko Kvaternik 10. travnja 1941. godine proglašava Nezavisnu državu Hrvatsku (NDH), koja se prostirala od Drave do Jadranskog mora i od Sutle do Drine tj. obuhvaćala je i Bosnu s Hercegovinom. Nezavisnu državu Hrvatsku priznale su i Njemačka i Italija, ali je Italija u okupaciji držala primorsko područje sve do sloma fašizma početkom mjeseca rujna 1943. godine.

Slom carske Rusije također se odrazio na naše krajeve 1941. godine. Naime, kada je 20. lipnja iste godine Njemačka napala Sovjetski savez (Rusiju), u Hrvatskoj su grupe komunista počele napadati njemačke i talijanske ali i hrvatske vojne snage, počela je, po komunističkoj terminologiji, narodnooslobodilačka borba (NOB). NOB-om je rukovodila komunistička partija Jugoslavije (KPJ) na čelu s generalnim sekretarom Centralnog komiteta SKJ Josipom Brozom, u ratu nazvanim Tito. Tijekom vremena Tito je uspio od početnih nekoliko stotina boraca ustrojiti veće vojne formacije (partizane), koje su vezale znatne njemačke snage i tako stecći povjerenje Engleza, koji su NOB pomagali kako oružjem tako i hranom i ljekovima, a ranjenike odvozili u Italiju na liječenje.

U suprotstavljanju nacističkoj Njemačkoj osniva se Antifašistički savez Engleske (pod vodstvom predsjed-

nika vlade Winstona Churchila), Sjedinjenih američkih država (pod vodstvom predsjednika Franklina Roosevelt-a) i Sovjetskog saveza (pod vodstvom Josipa Visarića Staljina). Na sastanku, održanom od 4. do 12. veljače 1945. godine, u Jalti na Krimu, navedena trojica državnika — Churchil, Roosevelt i Staljin — dijele između sebe poslijeratne interesne sfere, po kojoj diobi u ex-Jugoslaviji utjecaj bi trebao biti fifti-fifti (pola-pola) između zapada (Engleska i SAD) i Sovjetskog saveza. Kako je NOB bila pod vodstvom komunista, dakle pod utjecajem Sovjetskog saveza, Nezavisna država Hrvatska bila je od zapadnih sila prepuštena komunističkoj stahovladi i u hrvatskoj nije bilo opstanka komunističkim protivnicima. Stoga se znatan dio hrvatskih rodoljuba, posebno politička i kulturna elita naroda 1945. godine povlači iz Hrvatske, odlazi u inozemstvo, pa tako i šumari.

Smjer bježanja bio je preko Slovenije (Štajerske) prema Austriji — Koruškoj u kojoj su se nalazile engleske vojne snage. Tek dio izbjeglica uspio se tako spasti i većina od njih otišla je u Italiju. U Italiji su smješteni i zadržani u logoru FERMO kod Ancone, odakle tijekom 1947. i 1948. godine odlaze u Argentinu, svoju novu zemlju i drugu domovinu.

## 1. DOLAZAK HRVATSKIH ŠUMARA U ARGENTINU

1.1. Za vrijeme boravka u logoru Fermo, šumarski su inženjeri posredstvom Društva sv. Jeronima u Rimu uspostavili vezu s ambasadom Republike Argentine u Rimu, gdje su saznali da argentinska vlada kao i predsjednik general Peron traže inženjere svih struka za rad u Argentini u ugovornom odnosu. Tom pozivu odazvali se i šumarski inženjeri, kako zbog mogućnosti zaposlenja u struci tako i zbog želje da što prije odu iz Italije. U Italiji su se približavali općim izborima na kojima su predviđanja bila u korist pobjede ljevice, što bi za posljedicu moglo imati izručenje hrvatskih izbjeglica Jugoslaviji.

Među prvima otišli su u Argentinu Juraj Petrak, Makso Hranilović i Slavko Hranilović i zaposlili se u Ministarstvu javnih radova. Ministar javnih radova general Pistorini povjerio im je parkovno uređenje zračne luke u izgradnji Aeropuerto Eseiza, koja danas nosi ime tog generala, te pošumljavanja okoliša zračne luke. Počelo se s projektiranjem parkovnog uređenja i pošumljavanja i nastavilo izvršavanjem planiranih radova; a sve radove neposredno je nadzirao ministar Pistorini.

U izvršenju klauzule sklopljenog ugovora u argentinskoj Ambasadi u Rimu na poziv Ministarstva svi šumari potpisnici ugovora od 10. travnja 1948. godine na-

stupaju na svoju novu dužnost u Generalnoj direkciji šuma tog Ministarstva. To su bili: prof. dr. Josip Balente diplomirani inženjeri šumarstva Juraj Petrak, Ivica Frković, Ivica Asančić, Makso Hranilović, Vladimir Rebrov, Slavko Hranilović i Luka Poduje te šumarski tehničar Drago Milinković.

U Argentinu su došli i drugi hrvatski šumari, ali se nisu zaposlili u državnoj administraciji; to su diplomiранi inženjeri Ivica Rukavina, Aleksandar Despot, Stanko Mavrak i Kazimir Uhrin, koji je tek kasnije ušao u državnu službu kao profesor Šumarskog fakulteta u Santiago del Estero.

1.2. Površina Argentine, bez Antardide te otoka Georgija i Sandwich, iznosi 2.791.810 km<sup>2</sup>, a prostire se između 21°40' i 55°18' južne širine te između 56°20' i 73°30' zapadne dužine. Šume, prema izmjeri i procjeni hrvatskih šumara zauzimaju oko 14% ili oko 400.000 km<sup>2</sup> državnog teritorija. Konfiguracija površina Argentine od Atlanskog oceana na istoku prema zapadu postupno se diže do planinskog vijenca Anda — Cordiljera s vrhuncima i na 7000 met. nad morem (Aconcagua 7035 m.) Tako veliki rasponi kako po geografskoj širini tako i po visini uvjetovali su i različite ekološke uvjete za razvoj šume. Postoje i prostrani predjeli, oso-

bito u patagonskim provincijama Rio Negro, Chubut i Santa Cruz, između atlantske obale na istoku i planinskog lanca na zapadu, koji imaju stepske a ponegdje i pustinjske osobine. U tim područjima postoje također i dijelovi s nešto vode i većom vlažnošću tla gdje je moguće samo ekstenzivno pašnjačko gospodarenje i gdje se pojavljuju i manje oaze vrbe, jablana te drugih topola. Takve i njima slične površine oko 100 000 km<sup>2</sup> mogu se konvertirati u šumska tla.

Između mnogobrojnih vrsta šumskog drveća, zbog svojih tehnoloških i kemijskih osobina, kao najznačajniju vrstu valja naglasiti *Quebracho colorado* — *Schinopsis balansae*. Kvebračo se ubraja u vrste s najtvrdim drvom (otud mu i domaće ime: kebračo — lomi sjekiru). Radi dugotrajnosti upotrebljava se za željezničke pragove a po kalorijskoj vrijednosti blizu je kamenom ugljenu. Kvebračo je, međutim, posebno tražen, zbog velikog sadržaja trijeslovne kiseline, za proizvodnju kvalitetnog tanina i vrlo traženog u kožarskoj industriji.

Zbog bioloških osobina i mnogostrane upotrebe treba spomenuti i *Austrocedrus chilensis*, u Argentini zvan cipres. Međutim rodu *Austrocedrusu* prijeti nestanak iz nepoznatih fizioloških razloga ili dosada nepoznate bolesti, koja je nazvana *Mal del cipres* (zlo cipresa). U traženju uzroka propadanja ove vrste angažiran je i FAO (Organizacija Ujedinjenih naroda za prehranu i poljoprivrednu) ali brojne komisije fitopatologa i geologa nisu uspjeli otkriti uzročnike toga "zla".

U Patagoniji tipične prirodne šume sačinjava rod *Nothofagus*. Šume te vrste nalaze se na većim nadmorskim visinama, a zbog osobina tla i klime gotovo su sve te šume zaštitnog karaktera pa se tek manji dio iskorištava i pašarenjem. No zbog opasnosti od erozije gospodarenje u tim šumama zahtijeva posebnu opreznost.

U svim tim neuređenim šumama inače postoji biološka ravnoteža. Drvna masa se ne povećava, a s prirastom se nadoknađuje drvna masa ugibanjem prestarih i bolesnih stabala. Takve šume ne daju traženi ekonomski učinak te im je funkcija ekološka i zaštitna.

1.3. Do dolaska hrvatskih šumara u Argentinu "šumarima" su smatrani inženjeri agronomije koji su apsolvirali i jednogodišnji studij Silvicultura na Agronomskom fakultetu. Nije bilo ni Zakona o šumama, koji se tek pripremao. Stoga je za izradu tog Zakona dobro došao prof. dr. Josip Balen, koji je sudjelovao i na izradi jugoslavenskog Zakona o šumama iz 1929. godine. Argentinski Zakon — *Defensa de la Riqueza Forestal N°13 273* — dovršen je i proglašen 1948. godine.

Hrvatske šumare dočekale su ogromne površine prirodnih šuma i prašuma od kojih su neke nazvane i *selva virgen*. Kako je već naprijed rečeno, takve šume ne mijenjaju količinu drvne mase, jer se prirastom samo

nadoknađuje drvna masa prirodno uginulih stabala. Stoga je prva zadaća bila evidentirati smještaj, površine i strukturu tih šuma tj. urediti katastar, utvrditi inventar i odrediti smjernice gospodarenja, jednom rječju izraditi uredajne elaborate za gospodarenje tim šumama.

U većinu tih šuma čovjek je jedva i zalazio te su mnogi predjeli, rijeke i jezera, kao i drugi geomorfološki oblici, bili bez imena. U nekim područjima, da karne budu više informativne a ne nijeme mape, uređivači im daju hrvatska imena kao npr. za potoke imena naših rijeka Bosne, Bosuta, Korane, Like, Save, Une i druge, dva manja jezera nazvana su Jasna i Mirna (po nestalim kćerima Frkovića), jedan slap imenovan je Mimin, po kolegi Mimi Rosandiću, a drugi Budak, po hrvatskom književniku Mili Budaku.

Od izrađenih elaborata poimence navodimo onaj iz 1949/50. godine Plan de ordenaciu "Cu arte Forestal Lago Epeyen," u Provinciji Chubut, kojeg su izradili I. Frković, I. Asančaić i M. Hranilović. To je prva osnova toga tipa u Južnoj Americi uopće te je služila i kao uzor izrađivanju osnova za druge šumske komplekse. Značajno je za taj posao da nije bilo nikakove literature te su ih autori izradili na osnovi svog stručnog znanja i uočavanja problematike šumarstva i općeg gospodarstva Argentine.

Drukčija je problematika bila u južnoj Argentini, u Patagoniji duž planinskog vijenca Los Andes. U tom području dominiraju vrste roda *Nothofagus*, koje prema lokalnim edafskim uvjetima tvore sastojine različitih tipova. Sve su te šume zaštitnog karaktera ali su neke i proizvodne i koriste se za pašarenje. U tim šumama uslijed tamošnjih prilika klime i tla postoji velika opasnost od erozije te je nužna osobita opreznost u racionalnom gospodarenju. Tu su planirane tvornice celuloze i papira kao i proizvodi koji podnose troškove transporta i na veće udaljenosti ali je iskorišćivanje usmjerenovo za osiguranje prirodnog pomlađivanja.

U Argentini postoje velike površine šumskog zemljišta i u tijeku je pošumljavanje uz povoljne državne kredite.

U Argentini radovi u šumarstvu su vrlo različiti i zahitjevaju svestranog stručnjaka.

Kako je već spomenuto, u Argentini u vrijeme dolaska hrvatskih šumara nije bilo šumarskih učilišta, već je samo na Agronomskom fakultetu predavan predmet Silvicultura. Prvi šumarski fakultet osnovan je 1960. godine u Provinciji Santiago del Estero u istoimenom glavnom gradu te Provincije. U njegovom osnivanju sudjelovali su Hrvati prof. dr. Josip Balen te diplomirani šumarski inženjeri Juraj Petrk, Luka Poduje i Kazimir Uhrin, koji su bili i prvi nastavnici. Danas djeluju već četiri šumarska fakulteta i jedna srednja šumarska škola.

## 2. BIOGRAFIJE

J. Balena, I. Frkovića, M. Hranilovića, S. Hranilovića, L. Poduja i K. Uhrina<sup>1)</sup>

### Prof. dr. JOSIP BALEN



Josip Balen rođen je u Krmpotama kod Novog Vinodolskog 18. III. 1890., a umro u Tucumanu u Argentini 1964. godine. Osnovnu školu završio je u rodnom mjestu, a gimnaziju u Senju 1909. godine. Šumarstvo je diplomirao 1913. na Visokoj šumarskoj i rudarskoj školi u Banskoj Ščavnici (Slovačka). Doktorirao je 1923. godine kao prvi doktor šumarskih znanosti na Gospodarsko-šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu s disertacijom "Bura i njezino značenje za pošumljavanje krša". U gimnaziji se školovao kao stipendist Krajiške investicione zaklade, a na Visokoj školi kao stipendist iz dijela prihoda državnih šuma u Hrvatskoj s kojima je raspolagala Zemaljska vlada.

<sup>1)</sup> Za bibliografske podatke poslužili su izvori:

— Šumarska nastava u Hrvatskoj 1860—1960. Zagreb, 1963. Borošić, Ing. Josip: Šematizam i status osoblja u resoru Ministarstva šuma i rudnika. Beograd, 1933.

— ŠUMARSKI LIST od 1918. do 1945. godine u kojem su redovno objavljivana postavljenja u državnu službu i kretanja tijekom službovnog vijeka.

U službu stupa 1913. godine u šumarskom ravnateljstvu u Zagrebu, najprije u centrali, a zatim na području Šumarija u Ogulinu, Mrkoplju i Ravnoj Gori, pretežno na građevinskim radovima. U jesen 1914. godine povjerena mu je uprava Šumarije Riječac — Umetić odakle je već u proljeće 1915. godine premješten Šumariju Glina. U Glini ostaje do 1917. godine, a zatim kada je odbio prijeći u Ministarstvo poljoprivrede u Budimpešti (u sklopu kojeg je bila i uprava državnih šuma) premješten je Šumariju Krasno. Dvije godine kasnije, 1919. premješten je za upravitelja Nadzorništva za pošumljavanje krša u Senju, obavljajući istodobno jedno vrijeme i dužnost šumarskog referenta za kotar Crikvenica i kotar Krk. U Senju ostaje do 1925. godine, kada je, po želji ministara Hrvata koji su ušli u Pašić-Radićevu vladu, premješten u Ministarstvo šuma i ruda. U Ministarstvu je jedno vrijeme na dužnosti inspektora, a zatim postaje šef Odsjeka za pošumljavanje. U Ministarstvu ostaje do 1927. godine, kada je na osnovu raspisanog natječaja izabran za vanrednog profesora za predmete Podizanje i gajenje šuma te Zaštita šuma na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu Univerziteta Beograd u Zemunu. Ujedno je bio obvezan predavati i Lovstvo na istom Fakultetu. Redovnim profesorom imenovan je 1930. godine i na tom Fakultetu ostaje do 1941. godine do sloma tadašnje Kraljevine Jugoslavije, kada odlazi u Zagreb.

U Zagrebu najprije radi u Ministarstvu šuma i rudnika, a potom je župan Županstva pri Poglavniku. Godine 1942. preuzima i predavanja predmeta Zaštita šuma na Gospodarsko-šumarskom fakultetu u

Zagrebu, koje zadržava i kada je imenovan za ministra u Vladi Nezavisne države Hrvatske. Te godine reorganizirana je Vlada NDH pa je u listopadu postao ministar narodnog gospodarstva. Ministarstvo narodnog gospodarstva obuhvaćalo je poslove poljodjelstva, šumarstva, rудarstva, obrta, veleobrta (industrije, nap. OP), trgovine i prehrane. Godinu dana kasnije po odredbi Poglavnika Pavelića od 11. listopada 1943. godine ponovo se reorganizira Vlada, po kojoj se ponovo osniva Ministarstvo šumarstva i rudarstva kojem je na čelu dr. J. Balen. Na dužnosti ministra šumarstva i rudarstva Balen ostaje do kraja Nezavisne države Hrvatske tj. do svibnja 1945. godine, kada odlazi u inozemstvo.

Kao i mnogi drugi emigranti iz Hrvatske 1945. godine i dr. Balen je našao utočište, i novu domovinu u Argentini. Zaposlio se u Ministarstvu za agrikulturu i stočarstvo u svojstvu tehničkog savjetnika u Direkciji šuma. Na toj dužnosti najznačajniji je njegov doprinos na izradi prvog Zakona o šumama — Defensa de la Riqueza Forestal, Lay N° 13. 273. u godini. Za taj posao imao je podlogu kao sudionik na izradi jugoslavenskog Zakona o šumama od 21. prosinca 1929. godine.<sup>2)</sup>

Po pozivu 1956. godine Universidad Austral de Chile u Valdiviye odlazi u Chile, gdje je imenovan direktorom fakulteta Ingenieria Forestal i predstojnikom Katedre za Silvikulturu, Politiku i Dendrologiju. Ujedno je i direktor Instituta za silvikulturu i pošumljavanje. U Chileu

<sup>2)</sup> Zakon o šumama. Sa tumačem, Uredbama i Pravilnicima popratili Dr. Ing. Josip Balen i Dr. Stevan Sagadin. Beograd, 1930.

ostaje do 1960. godine, kada se vraća u Argentinu preuzimajući kolegije Dendrologije i Šumarske patologije na Fakultetu Ingenieria Forestal Universitat Nacional de Córdoba, a zatim je na Univerzi Tucumanu profesor Silvikulture i direktor Instituta za siliciculturu. U Tucumanu 16. ožujka 1964. godine zatiče ga i smrt i sahranjen je na tamošnjem groblju uz odgovarajuće počasti Fakulteta te popratnim tekstom u tamošnjem dnevniku *El Liberal* (od 18. III. 1964).

**Stručni i društveni rad.** Dr. Balen već s prvim koracima u šumarskoj operativi, u radu na šumarijama, kroči ka novim putevima u velikom dijelu našeg šumarstva. tako u šumskim upravama Glina i Krasno, počinje provođenje proreda u šumskoj upravi u Glini a tipičnu oplodnu sjeću u jelovim šumama u šumskoj upravi Krasno piše "Uredništvo" odnosno ing. Petar Prpić<sup>3)</sup>. Tako već njegovi prvi stručni zahvati u praksi ukazuju na posebnu sklonost ka uzgajanju šuma, "a to mu je i najmilija tema i u naučno literarnom radu". Ta i prvi stručni članak napisan 1913. godine u studentskim klupama, objavljen 1915. godine u Šumarskom listu, obraduje problematiku "pretvaranja čistih bukovih sastojina u mješovito bukovo-hrastove sastojine".

Nije zabilježeno, da li je za upravitelja Nadzorništva za pošumljavanje krša u Senju došao po svojoj želji ili "po potrebi službe", ali je i tu nastupio s novim idejama. Kod izrade projekata (planova) za pošumljavanje ne drži se do tada uobičajene šablone nego u projektima vodi računa i o potrebama stočarstva te "projektira i izvodi po naročitom programu šumske skupine sa čistinama, negdje postavlja i prosjeke, da bi bilo što više trave, kako bi se na taj način pomoglo stoci". U ra-

sadnicima proizvodi i sadnice voćaka koje, uz suglasnost viših vlasti, besplatno dijeli narodu, a lugare uči cijepiti i obvezuje ih da pouče seljake. Balenovim stopama krenuo je i ing. Ante Premužić, kako svjedoči njegova knjiga "Seljačko gospodarstvo na kršu" (Zagreb, 1940). U strahu od pogoršanja životnih uvjeta narod nerado prihvaća branjevine i pošumljavanja, pa je i dr. Balen u svom rodnom kraju, u tadašnjim općinama Krivi put i Krmpote, uspio s podizanjem branjevine tek nakon njegovih protudokaza o "štetnosti" kao što je dijeljenje sadnica voćaka, planiranje pošumljavanja u skladu s potrebama stočarstva i dr. Pri odlasku iz Senja ostavio je 2000 jutara novih branjevine s pošumljavanjem. Problematici pošumljavanja krša Balen je, dakle, pristupio studiozno, pa je s tog područja bila, kako je već navedeno, i doktorska disertacija a Kraškom području posvećivao je dio svoga rada sve do II. svjetskog rata, kako svjedoče njegovi radovi objavljeni u Šumarskom listu.

Konačno i u Ministarstvu vodi Odsjek za pošumljavanje aridnih površina u Makedoniji osnivanjem pokusnih stanica u Ržaniču kod Skopja i na Ovčjem polju i na osnovi rezultata istraživanja u tim stanicama 1940. godine Ministarstvo šuma "donijelo je odluku, da se prema radu na tim stanicama prioritetira rad na pošumljavanju goleti u aridnim krajevima".

Dr. Balen je sudjelovao na brojnim međunarodnim kongresima i održavao veze s inozemnim sručnjacima. Bio je dopisnik Češke akademije i suradnik češkog Šumarskog leksikonu.

Prof. Balen bio je i vrlo aktivan društveni radnik ne samo u struci nego i u raznim hrvatskim društvinama.

U Šumarskom društvu odnosno Jugoslavenskom šumarskom udruženju (JŠU) tijekom više godina član je upravnog odbora, a od skup-

štine u rujnu 1934. godine do skupštine u rujnu 1937. godine bio je i predsjednik JŠU-a. Značajan je njegov istup kao člana na izvanrednoj skupštini JŠU održanoj 1928. godine u Beogradu s temom problematike šumarstva u državi, gdje je vrlo kritično progovorio o odnosu vlasti (ministra šumarstva i rudnika) i šumskog gospodarstva. Prof. Balen na skupštini "podnosi referat o najbolnjem pitanju u šumarskoj struci, o pitanju personalnom. ... Taj je referat na skupštini izazvao pravu buru oduševljenja i značio istinsko olakšanje" stoji u članku "Uz pedeset obljetnicu prof. dr. ing. Josipa Balena".

Kao predsjednik Upravnog odbora JŠU inicijator je i organizator obilježavanja 30-obljetnice smrti Josipa Kozarca, koje je održano 1936. godine. Tim povodom izrađena su i u Šumarskom domu postavljena portret Josipa Kozarca i Frane Kesterčaneka i izdana monografija o Josipu Kozarcu.<sup>4)</sup>

Izvan struke godinama surađuje u svim hrvatskim društvima u Zemunu i Beogradu te je bio predsjednik H.P.D. Tomislav, "Hrvatskog Radiše", Hrv. pjevačke župe "Klaic" te član središnje uprave Hrvatskog pjevačkog saveza, bio je redovni član Društva hrvatskih književnika itd.

**Literarni rad.** Prof. Balen stručni je pisac po vokaciji. Kao gimnazijalcu, u đačkom listu "Luč" objavljena mu je jedna pjesma, dok je suradnja u omladinskim časopisima "Pobratim", "Mlada Hrvatska" tekla pod pseudonimima, jer se podaci nalaze u Katalogu Leksikografskog zavoda "Miroslav Krleža" u Zagrebu. Prvi stručni članak je onaj već naveden o pretvorbi čistih bukovih sastojina u mješovite hrastove-bukove, objavljenom u Šumarskom listu 1915. godine. U Šumarskom listu od 1922. do 1941. godine objavio je 35

<sup>3)</sup> Uredništvo (P. Prpić): Uz pedeset obljetnicu Prof. dr. ing. Josipa Balena. Šumarski list 65 (1941) br. 5.

<sup>4)</sup> Balen, J.: Josip Kozarac. O tridesetoj godišnjici njegove smrti. Zagreb, 1936.

većih i manjih priloga. U Zborniku Pola stoljeća šumarstva (Zagreb, 1926) i u Le Karst Yougoslave (Zagreb,) njegovi prilozi s područja posumljavanja krša, a o tome je pisao i u časopisu "Silva mediterranea" (na francuskom jeziku). Osim u ovim publikacijama njegovi članci nalaze se u dalnjih 13 časopisa i novina a najviše ih je između 1941. i 1945. godine objavio u novinama "Hrvatsko gospodarstvo", "Hrvatski narod" i "Spremnost".

**IVICA FRKOVIĆ**  
dipl. inž. šum.



Ivica Frković rođen je u Ličkom Novom 3. veljače 1894. godine, a umro u Buenos Airesu 21. veljače 1980. godine. Šumarstvo je studirao i završio 1919. godine na Šumarskoj akademiji u Zagrebu. Studij mu je bio prekinut zbog sudjelovanja u Prvom svjetskom ratu, te mu je kod nastupa u državnu službu na račun toga priznato promaknuće 4 godine, 3 mjeseca i 11 dana. U državnu službu u svojstvu privremenog šumsko-inženjerskog pristava nastupio je 24. kolovoza 1919. godine. U 1921. godini kao kr. šumarsko-inženjerski pristav nalazi se u Državnom

Kao zasebne knjige objavljene su: O proredama (Zagreb, 1929), Zakon o šumama ( zajedno s dr. Segedinom, Beograd, 1930), Naš goli krš (Zagreb, 1931), Josip Kozarac (Zagreb, 1936), Šumski rasadnici (Zemun, 1938) i Nauka o šumi G. F. Morozova (Zemun, 1940).

Po opsegu, knjigama treba pribrojiti i "članke":

Prilog poznavanju naših mediteranskih šuma (Šum. list, 1935),

Drugi prilog poznavanju naših mediteranskih šuma (Šum. list, 1937),

O rogovlju jelena (Lovačko-ribarski vjesnik, 1924, 1934.).

U prvom "Prilogu ..." prikazane su šumske vrste i sastojine na otoku Mljetu, a u drugom nasadi čempresa u Dalmaciji. U oba rada nalaze se i dendrometrijske analize stabala.

šumskom uredu na Sušaku, slijedi Šumarija u Ljeskovcu, odakle je 1925. godine primješten, u državnu Šumariju u Pitomači. Već krajem iste godine premješten je u Ministarstvo šuma i ruda u Beograd, uz promaknuće za inspektora I. kategorije 6. grupe i postavljen za šefa personalnog odsjeka Generalne direkcije šuma. Na ovo mjesto nesumnjivo je postavljen na prijedlog Bogoslava Kosovića, tada pomoćnika ministra šuma i ruda u Vladi Pašić-Radić.<sup>5)</sup> Promjenom osobe ministra i pomoćnika ministra i Frković mijenja mjesto u Ministarstvu, razrješen je dužnosti šefa personalnog odsjeka te radi na raznim referadama do 1954. godine. Te godine kao viši šumarski savjetnik 4. grupe I. stepena premješten je Direkciji (državnih) šuma na Sušak, gdje ostaje samo nekoliko mjeseci, jer je premješten istovrsnoj Direkciji u Zagreb. Osivanjem Banovine Hrvatske u rujnu 1939. godine prelazi u Bansku upravu Banovine a početkom 1940. g. imenovan je predstojnikom Odjela za šumarstvo. Na toj dužnosti ostaje do početka 1941. godine, kada je umirovljen.

Uspostavom Nezavisne Države Hrvatske Frković je imenovan 14.

travnja 1941. godine za ministra šuma i ruda na kojem mjestu ostaje do listopada 1942. godine kada je reorganizacijom Vlade šumarstvo i rudarstvo uklopljeno u ministarstvo narodnog gospodarstva. Od tada je na raznim političkim dužnostima sve do mjesta povjerenika za Bosnu u Sarajevu. Po slomu NDH u svibnju 1945. godine odlazi u emigraciju sklanjajući se po raznim mjestima, uglavnom u Austriji. Od tada dugi niz godina živi pod imenom Andre Jose. Godine 1948. s ostalim šumarama emigrantima odlazi u Argentina na već ugovorenog mjesto u Ministarstvu poljodjelstva i stočarstva, Direkcija za šume organizacijska jedinica Narodnog šumarskog instituta (IFONA — Instituto Forestal National). Kako je već uvodno navedeno u Argentinu 1948. godine prispjeli šumari (Asančaić, Frković, Hranilović M., Hranilović S., Milinković, Poduje i Rebrov) upućeni su na uređajne poslove i sastav šumskog katastra. Frković, s Asančaićem i Maksom Hranilovićem, te poslove nije napuštao sve do umirovljenja, iako su im bila nuđena i druga, "bolja" mjesta. U ostalom i na tim mjestima uvodili su mlade inženjere u stručne poslove, a ispravno uvođenje mladih stručnjaka u praktički rad jednako je važno kao i dobra fakultetska nastava.

<sup>5)</sup> Ureništvo: Ing. Bogoslav Kosović: Šumarski list 64. (1940), br. 8.

## MAKSO HRANILOVIĆ

dipl. inž. šum.



Makso Hranilović rođen je u Đišniku (Bačka) 2. kolovoza 1901., gdje mu je otac bio grkokatolički župnik, a umro u Buenos Airesu 10. travnja 1976. godine. Osnovnu školu polazio je u rodnom mjestu, a srednju, II. klasičnu gimnaziju, završava 1919. godine u Zagrebu. Studij šumarstva na Gospodarsko-šumarskom fakultetu u Zagrebu završava 1925. godine, a državni ispit za samostalno vođenje šumskog go-

spodarstva položio je 1928. u Beogradu (ti ispitni polagali se kod Ministarstva šuma i ruda).

Prema raspoloživim podacima kretanja u službi bila su: u 1929. godini unapređen je za šumarskog pristava I. kategorije 8. grupe u Šumskoj upravi Vrhovine; 1930. (201) premješten je k Šumskoj upravi Trnjane, a odavde 1933. (213) k Sreskom načelstvu u Slavonskoj Požegi. Koliko je ostao u Krapini nije poznato, ali je 1936. (63) zabilježeno, da je od Sreskog načelstva u Gospiću opet premješten u Požegu, gdje ostaje dvije godine, te 1938. (45) premješten je Sreskom načelstvu u Đakovu. U Đakovu je iste godine (514) unapređen za šumarskog savjetnika 6. grupe. 1941. godine (402) premješten je u Ministarstvo šuma i ruda u Zagrebu u kojem ostaje do kraja rata 1945. godine kada odlazi iz domovine. 1944. (112) godine postavljen je nadstojnikom Odsjeka za upravu i gospodarenje u nedržavnim šumama u Gospodarskom odjelu Glavnog ravnateljstva za šumarstvo Ministarstva šuma i rudarstva.

Po odlasku iz domovine u svibnju 1945. godine tri godine živi u logorima, posebno logoru Fermo a

1947. godine s ostalim šumarima odlazi u Argentinu i zapošljava se u struci u Ministarstvu poljoprivrede i stočarstva, Direkcije za šume te zajedno s ostalima hrvatskim šumarama radi na poslovima inventarizacije i uređivanja šuma. Na tim poslovima ostaje do umirovljenja 1976. godine. Suradnik je u 33 elaborata od kojih valja izdvojiti Gospodarsku osnovu za šume uz jezero Lago Epuyén, koji je prvi takav elaborat u Argentini u kojem su dane i smjernice za buduće cijelovito gospodarenje tj. za uzgoj, zaštitu i za racionalno iskorišćivanje. Značenje ovog elaborata može se ocijeniti ako se uzme u obzir da su se hrvatski šumari našli u posve različitom ambijentu u odnosu na domovinu. To su prašume — selva virgen — s oko 200 vrsta drveća, na području argentinskih sjevernih provincija Misiones i Chaco.

Uz radove na uređivanju šuma i osnivanja šumskog katastra, hrvatski šumari radili su i na drugim poslovima pa Makso Hranilović sudjeluje i pri izradi prvog Pravilnika za uređivanje šuma. Na taj je način pridonio solidnoj osnovi za ovu neophodnu granu racionalnog gospodarenja šumskim bogatstvom.

## SLAVKO HRANILOVIĆ

dipl. inž. šum.



Slavko Hranilović rođen je u Pećnu, Žumberak, 28. studenoga 1914. godine. Osnovnu školu polazi u rodnom mjestu, a srednju, II. klasičnu gimnaziju u Zagrebu, Šumarstvo studira na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu Sveučilišta Nezavisne Države Hrvatske i diplomiра 1941. godine. Prvo namještene dobiva u Vlastelinstvu Đakovačke biskupije, a nastavlja u Ravnateljstvu šuma "Psunj" u Novoj Gradiški. Po svršetku rata 1945. godine odlazi iz domovine i nakon boravka u izbjegličkom logoru Fermo kod Ancone u Italiji 1947. godine odlazi u Argentinu.

Po dolasku u Argentinu na poziv ministra javnih radova generala Pi-

starinija zajedno s inženjerima Pettrakom i Maksom Hranilovićem radi na planiranju i izvođenju radova pošumljavanja i parkiranja objekta zračne luke u izgradnji — Aeropuerto Eseiza.

10. travnja 1948. godine prelazi u ugovornu službu u Ministarstvo poljoprivrede i stočarstva, narodna administracija šuma u Buenos Airesu, od 1948. do 1950. godine radi u komisijama za inventarizaciju i uređivanje šuma u provincijama Chaco i Misiones.

Godine 1950. premješten je u El Bolson, Provincia Rio Negro, sa zadatkom primjenjivanja općih normi uređivanja, a osobito onih propisanih u studiji Plan de Ordenaciou Cu-

artel Forestal Lago Epuyen, koji je zapravo prvi plan uređivanja toga tipa u Latinskoj Americi, a kojeg su 1949. godine sastavili inženjeri I. Frković, I. Asančić i M. Hranilović.

Prema ugovoru s Fakultetom za agrikulturu, katedre Silvicultura, Narodnog sveučilišta u Buenos Airesu, Hranilović više godina sudjeluje u istraživanjima o prirodnom pošumljavanju vrste lenge (*Nothofagus pumilio*) u brdskim šumama oko jezera Mascardi, Rio Negro.

U El Bolsonu na Pokusnoj stanicu Gral San Martin studenti zadnjih godišta Euscuela Superior de Bosques Universidad Nacional La Plata obavljali su dvomjesečnu praksu. Hranilović je kao ugovornik voditelj te prakse.

Za unaprediranje i razvoj šumarstva u Južnoj Argentini osnovan je program "Akcija za Patagoniju" kojim je također rukovodio Hranilović. Kao direktor Pokusne stanice Gral — San Martin osobito se bavio rješenjem problema zvan Mal de Cipres. Naime, počelo je masovno sušenje patagonske autoktone i vrijedne vrste "cipres" tj. čileanskog ce-

dra (*Austrocedrus chilensis*) pa je organizirao tim za proučavanje, ne samo domaćih fitopatologa nego i patologa Ujedinjenih naroda odnosno FAO-a.

Posebna pozornost posvećena je uzbujanju i čuvanju andino-patagonskih brdskih šuma od kojih se tek manji dio može iskoriscavati, dok je veći dio ekološko-zaštitne funkcije. Za pošumljavanje slobodnih prostora u rasadniku Pokusne stanice tražene su razne aloktone vrste, posebno četinjače, brzog rasta i po tome što kraćeg proizvodnog razdoblja.

Uz pošumljavanja u državnoj režiji poticala se i privatna inicijativa podjelom po vrlo povoljnim državnim kreditima. Nadalje izrađen je i publiciran kompletan elaborat za podizanje tvornice celuloze i papira u cilju proizvodnje proizvoda koji su se uvozili, ali i sa svrhom komplementarnog iskoriscavanja lenge. Iskoriscavanjem stvarani su uvjeti za bolje prirodno pomlađivanje te konverzija malovrijednih sastojina u bolje, normalno gospodarske.

Ing. Hranilović je kao predstavnik Narodnog šumarskog instituta (INFOMA) sudjelovao u radu znan-

stvenih sastanaka te u korporaciji Ciencia i Tecnica.

Godine 1979. kao argetinski državljanin službeno putuje u bivšu Jugoslaviju, točnije u Hrvatsku i Sloveniju, radi upoznavanja laganih pomicnih žičara u cilju mogućnosti njihove primjene u Argentini, u teško pristupačnim brdskim šumama.

Od 1960. do 1982. godine djeluje kao ekonomski savjetnik u Ministarstvu gospodarstva Provincije Chubut, a povremeno i kao savjetnik u Ministarstvu gospodarstva Provincije Rio Negro. Pod kraj svog aktivnog djelovanja imenovan je na dužnost Coordinator del Centro Regional Audino - Patagonia, na kojoj je funkciji i umirovljen 1986. godine.

Hranilović je bio aktivan i izvan struke, kao građanin grada El Bolson, Trio Negro. Tako je u tom mjestu i profesor i suočivač gimnazije i pedagoške škole. Kroz dugi niz godina predsjednik je prestižnog Automobil kluba te predsjednik Aero kluba. Nadalje je osnivač i dirigent mješovitog pjevačkog zbora, a u raznim prigodama i savjetnik gradskog načelnika.

Nakon umirovljenja 1986. godine živi u Buenos Airesu, a 1994. godine vraća se u domovinu i živi u Zagrebu.

## Prof. JURAJ PETRAK

dipl. inž. šum.



Juraj Petrk rođen je u Mrzlot polju kraj Karlovca 14. veljače 1892. godine, a umro je u Santiago del Estero u Argentini 25. studenoga 1965. godine. Šumarstvo je diplomirao 1917. godine na Šumarskoj akademiji u Zagrebu. Za mirovinu priznato mu je 1 godina, 8 mjeseci i 2 dana vojne službe (Prvi svjetski rat). Prema Šematzizu<sup>6)</sup> početak službovanja naveden je 18. kolovoza 1917. godine bez oznake gdje i u kojem svojstvu. Međutim prema Šumarskom listu 1919. godine, br. 5-6. šumarski vježbenik je

kod Gradiške imovne općine. Godine 1922. (Š. I. str. 707) na dužnosti je privremenog šumarskog nadpovjerenika u IX. činovnom razredu u Fužinama. Međutim ubrzo, Š. I. 1923. str. 256. u svojstvu kr. šumarskog inženjera pristava premješten je iz (državne) šumarije Škare u (državnu) Šumariju u Rijevcu. Godine 1925. dolazi za šumarskog referenta Kotarskoj oblasti Sv. Ivan Zelina, odakle je premješten u istom svojstvu u Kutinu. Iz Kutine je 1931. godine premješten u Šumarski odsjek Kr. banske uprave u Zagrebu. Ministar šuma i rudnika Pavao Matica<sup>7)</sup> imenovao ga je šefom svog Kabineta 1935. godine, na kojoj je dužnosti bio i 1934. godine. Početkom 1939. godine iz Beograda dolazi u Zagreb Kr. Banskoj

<sup>6)</sup> Borošić, ing. Josip: Šematizam i status osoblja Ministarstva šuma i rudnika. Beograd, 1933.

upravi Savske banovine i u vrhovnoj je instanci šumarstva u Hrvatskoj tj. najprije u Banskoj vlasti Banovine Hrvatske (1939 - 1941) a potom u Ministarstvu šumarstva i rudarstva Nezavisne Države Hrvatske gdje ostaje sve do kraja rata 1945. U Ministarstvu - Glavno ravnateljstvo za šumarstvo na dužnosti je pročelnika Općeg odjela.

Nakon sloma NDH odlazi iz domovine i do 1947. godine živi u hrvatskom izbjegličkom logoru Fermo u Italiji. Godine 1947. odlazi s ostalim šumarama u Argentinu na rad u ugovornom odnosu Ministarstvu za poljodjelstvo i stočarstvo, Nacionana šumarska administracija. Radi na inventarizaciji i uređivanju šuma, a kada je 1962. godine u gradu Santiado del Estero osnovan Šumarski fakultet imenovan je profesorom na tom Fakultetu. Na Fakultetu organizira katedru za uređivanje šuma na kojoj ga je dužnosti 1965. godine zatekla smrt. Posljednje godine bio je i direktor Instituta

7) Pavao Matica, kao župnik u Bednji imenovan je 1935. godine za ministra šuma i rudnika u Beogradu a njegovo ministrovanje značajno je po tome, što je za šumarske vježbenike postavio više desetaka diplomiranih inženjera šumarstva, od kojih su neki nepostavljenje čekali i više godina ili su radili kao "umni nadničari".

za silvikulturu na Narodnom univerzitetu u Tucunamu.

Iz prvog dijela njegovog rada u Argentini tj. kada je radio u Administraciji nacionalnih šuma na inventarizaciji, objavio je brojne informacije i studije od kojih izdvaјamo "Uređenje šuma cipresa (*Libocedrus* kasnije nazvan *Austrocedrus chilensis*)" kompleksa El Bolsón, Provincija Rio Negro, zatim tema "Pokusno uređivanje šumskog rezervata Lote V" u Presidencia de la Plaza, Provincija Chaco.

O Petraku kao profesoru uređivanja šuma donosimo dalje tekst koji je objavljen u dnevnim novinama El Liberal prigodom njegove smrti. Ovdje donosimo kao dio bibliografije i konstataciju da je dovršio udžbenik za uređivanje šuma ali ga je smrt pretekla da ga objavi; sudbina rukopisa je nepoznata. U niže navedenim člancima Petrak je obrađivao prirast hibrida, rast i prirast unešenih eukalipta, prirodna i umjetna regeneracija sastojine kvebrača, pokušne plantaže brzorastućih vrsta, itd.:

1956. "Crecimiento en volumen de las plantaciones de híbridos de chopos en la Argentina" - Conf. Reg. Alamo p. America latina, Bs Aires (El Forestal N° 8: 7 Bs Aires).

1957. --- y F. Cerosimo: "Estudio de crecimiento e incremento volumétrico con las especies E. camaldulensis y E. robusta en la Estación Forestal de Castelar" - Actas Prim. Jorn. Arg. Eucalipto, Asoc. For. Arg., Bs Aires.

--- "Densidad de plantación en el bosque" - Ingen. Agronóm., 13 (4): 27 Bs Aires.

1959. Regeneración natural y artificial del quebracho colorado (*Schinopsis balanæ Engl.*) - Foll. Tec. Forest N° 3, Ad. Nac. Bosques. Bs Aires.

1960. "Modificación de los trámites silviculturales en bosques subtropicales argentinos" - Actas 50 Cong. For. Mundial: 637, Seattle, EE. UU. (1963: Notas Silv. N° 12, Ad Nac. bosques).

1964. Formación de plantaciones experimentales con especies de rápido crecimiento - Foll. Téc. Forest. N° 20, Ad. Nac. Bosquetes, Bs Aires.

"Métodos de cortas aconsejables en plantaciones de Eucalyptus sp. con respecto a las posibilidades de producción" - Foll. Tec. Forest. N° 21, Ad. Nac. Bosques, Bs Aires.

"Diversos aspectos económicos en la formación de plantaciones de producción" - Notas silv. N° 20, Ad. Nac. Bosques, Bs Aires.

## Prof. LUKA PODUJE

dipl. inž. šum.

Luka Poduje rođio se 1915. godine na Visu. Studij šumarstva završava 1938. godine na Gospodarsko-šumarskom fakultetu u Zagrebu a stručni ispit - ispit za samostalno vođenje šumskog gospodarstva položio je 1943. godine u Zagrebu. U svojstvu šumskog vježbenika nastupio je na mjesto u Šumarskoj upravi u Tomislavgradu odakle je 1942. godine premješten Kotarskoj oblasti u Sv. Ivanu Zelini. Zabilježeno je da je premješten za upravitelja šumarije u Novom Vinodolu, a da li je na tu dužnost nastupio nije poznato, jer se već polovicom 1943. go-

dine nalazi kod Kotarske oblasti u zagrebu. Po slomu Nezavisne Države Hrvatske u svibnju 1948. godine nalazi se u Italiji. U Argentinu Poduje odlazi kao i ostali hrvatski šumari iz logora Fermo 1948. godine i u ugovornom odnosu zapošljava se u Ministarstvu poljodjelstva i stočarstva, Nacionalna šumarska administracija te radi na inventarizaciji i uređivanju šuma. Nakon tri godine, 1951., prelazi u privatnu službu nastavljajući rad u struci. Godine 1958. odlazi u Čile u svojstvu titулarnog profesora na Šumarskom fakultetu Universidad Austral de

Chile - Valdivia. Na tom Fakultetu predaje uređivanje šuma i zaštitu šuma do 1960. godine, godine jakog potresa, kada se vraća u Argentinu. U Valdivia bio je također i direktor Instituta za uređenje i zaštitu šuma.

U Argentini nastavlja profesorski rad na raznim fakultetima i različitim odnosima i to:

— u Santiago del Estero, Fakultet de Ingeniería Forestal,

— Universidad Nacional de Córdoba, Catedra de Desometría (dendrometrije),

— Escuela Superior de Bosques, Fakultet de Agronomia,

— Universidad Nacional de la Plata, Economia y Legislacion Forestal, te na

— Universidad Nacional de la Pampa en Santa Rosa.

U Santa Rosa Poduje je došao 1965. godine i u njoj ostaje i nakon umirovljenja. Na Sveučilištu u Santa Rosa počinje kao profesor adjunto nastavlja kao profesor asociado do 1977. godine, da bi postigao stupanj Profesor Titular, 1983. godine. U Santa Rosa izabran je i za deka-

na Fakulteta te najvišu sveučilišnu funkciju "Rektor de la Universidad Nacional de la Pampa en Santa Rosa. Sve ovo Poduje je postigao svojim intenzivnim i svestranim radom, koji mogu savladavati samo iznimni pojedinci.

Uz profesorske dužnosti Poduje je obavljao i druge značajne dužnosti. Tako je u vlasti Provincije La Pampa bio "direktor Provincial de Bosques" i director de Recursos Naturales Renovables i ista Vlada 1981. godine do-

djeluju mu Premio al merito Agropecuario por su actividad y contribucion a la defensa de los recursos naturales renovables en la Pampa.

Poduje je bio i društveno djelatan te mu je 1982. godine povjerena dužnost organiziranja argetinskog šumarskog kongresa kao Presidente de la Comision Organizadora del 5to Congreso Forestal Argentino, a na samom kongresu, koji je održan u Santa Rosa, izabran je i za predsjednika Kongresa.

### Prof. KAZIMIR UHRIN dipl. inž. šum.

Kazimir Uhrin rodio se 1914. godine u Novoj Gradiški a umro 1990. godine u Santiago del Estero u Argentini. Iz oskudnih podataka saznamo da je šumarstvo završio na Poljoprivrednom fakultetu beogradskog Univerziteta u Zemunu. Počeo

je sa službovanjem u Ravnateljstvu banovinskih šuma u Mostaru, odakle je krajem 1940. premešten u Šumsku upravu Busovača. Krajem 1942. godine zahvalio se na službi te 1949. godine došao u Argentinu i zaposlio se u privatnom poduzeću,

Fakultet Ingeniería Forestal del Universidad Córdoba 1961. godine bira ga za profesora Dasometrije i Transportes Forestales, a 1968. godine imenovan je glavnim direktorom IFIA tj. Instituto Forestal de Industrialización y Administración.

### 3. ARGENTINSKA PRIZNANJA HRVATSKIM ŠUMARIMA

Izbor hrvatskih šumara za profesore i druge visoke dužnosti mogu se protumačiti i činjenicom da u Argentini tada nije bilo šumarskih stručnjaka. Takvo tumačenje samo je djelomično točno, jer da se nisu istakli svojim znanjem i radom zacijelo bi ostali anonimusi. Zar tome u prilog ne govori činjenica da je ing. Poduje 1982. godine, dakle kada je već bilo domaćih šumske inženjera, bio biran za predsjednika Argetinskog šumarskog kongresa? Kakav je doprinos naših šumara bio u argentskom šumarstvu, kazuju nam posmrtni govor i posmrtni osvrti u tisku, a svih šumara akcijom dvojice senatora u argetinskom Parlamentu.

3.1. U dnevnim novinama *Santiago del Estero El Liberal* od 18. ožujka 1964. u rubrici *Universitarias* objavljen je slijedeći tekst:

Dekan Fakulteta Ingeniería Forestal povodom smrti **Dr. Josipa Balena**, koji je predavao na tom fakultetu, pozvao je sve studente da se pridruže posmrtnim počastima umrlome profesoru i odredio na dan pogreba zatvaranje Fakulteta, položio vijenac uz odar i izrazio sućut pokojnikovoj supruzi. Izrazio je sućut i Uni-

verzitetu u Tucumanu i ističući eminentne zasluge profesora Balena na izobrazbi šumarskih stručnjaka.

Na pogrebu u Tucumanu u ime Fakulteta od Prof. Balena oprostio se dekan Ing. Nestor Ledesma te rekao: Šuma je profesoru Balenu bila njegova temeljna životna preokupacija, on je naučio njezin jezik, slušao njene tajne, razumio ih i proživiljavao tragediju šuma Svetog zbog neodgovornog ponašanja čovjeka prema njoj. Bio je učitelj učitelja šumarskih znanosti, osnivač je fakultete i fakultetske institutte ili usavršavao postojeće i svi su oni znali cijeniti njegove zasluge na izobrazbi mlađih šumarskih stručnjaka. Završavajući svoj govor Ledesma je rekao da ga je ateizam grubo progonio na njegovom životnom putu, te da je naučavajući u Santigu del Estero ostvario najdraže težnje svoga života.

3.2. Odajući priznanje profesoru **Jorge Petraku** Fakultet *Ingeniería Forestal* proglašio je povodom njegove smrti dane žalosti (od dana smrti do dana pogreba obustavljena je nastava). Pokojnikovoj supruzi i obite-

Iji Fakultet je uputio izraze sućuti i na odar položio vjenac. U svojoj Rezoluciji Fakultet je naglasio veliki doprinos Prof. Petraka u pripremi budućih šumarskih inženjera, te da njegovi napor i zasluge trebaju biti primjer svima onima koji imaju svetu dužnost naučavanja.

U lokalnom dnevniku grada *Santiago del Estero El Libero* od 25. XI: 1965. objavljena je smrt Petraka slijedećim tekstom: "Ing. Forestal Profesor Jure Petrac, koji je nekoliko godina radio na ovdašnjem fakultetu Ingeneria Forestal rodio se 1892. u Mrzlotu polju, Hrvatska. Za šumarskog inženjera diplomirao je na poznatom Sveučilištu u Zagrebu. U svom zvanju radio je u svojoj domovini do zadnjeg svjetskog rata koji je razorio Jugoslaviju, i kada je morao bježati iz domovine te 1947. stigao u Argentinu: U Argentinu je primljen u ugovornom odnosu u Ministarstvo agrikulture sa službom u Administraciji narodnih šuma kao specijalista za uređivanje šuma. U toj službi napisao je brojne znanstvene radove koji su služili kao putokaz za materiju uređivanje šuma u našoj zemlji i na osnovi tih radova smatran je najboljim specijalistom uređivanja i procjene šuma. Ti njegovi radovi bili su objavljeni u specijaliziranim publikacijama. Godine 1962. pozvao ga je ovašnji Fakultet da organizira katedru za uređivanje šuma, a u zadnje vrijeme bio je i direktor Instituto silviculture na Narodnom sveučilištu u Tucunamu.

Ing. Petrac istakao se ne samo po svom znanstvenom kapacitetu i po profesionalnim sposobnostima nego i svojim ljudskim osobinama, bio je veliki učitelj, osvojio je simpatije studenata i postigao daleko više nego što zahtijeva sveučilišna katedra.

Za vrijeme djelovanja na lokalnom Sveučilištu ostavlja pečat autetične kulture i ljubavi za znanost, osnovnih sposobnosti za osiguranje uspjeha sveučilišnih profesionalaca".

Nekrolog profesoru Petracu posvetio je i časopis *Rivista Forestal Argentina*, Buenos Aires, u broju 1. 1966. U nekrologu zapisano je, da ga je "njegovo profesorsko zvanje karakteriziralo zapravo kroz cijeli njegov život, te je stoga ne samo u praksi pokazivao veliki znanstveni kapacitet nego i neprocijenjive ljudske sposobnosti, koje su nadmašile sveučilišnu katedru, osvajajući simpatije učenika i poštovanje kolega. Nema sumnje da će njegova osobnost uvijek biti živa radi duha mudrosti i ljubavi prema šumarskoj znanosti, koju je znao prenositi onima koji su ga okruživali."

3.3 Osim navedenih priznanja pojedinim hrvatskim šumarima za njihov doprinos argentinskom šumarstvu i gospodarstvu uoće, izrečeno je priznanje i za sve šumare, a što ima odjeka u političkom životu od velikog značaja u osamostaljenju Hrvatske. To je ono izrečeno u SENADO DELA NACION, Secretaria Parlamentaria, DIARIO DE ASUNTOS ENTRADOS Ano VII N° 64 od 23. VII: 1991. po senatorima Horacio Bravo Herrera i Arturo Jiménez Montilla prigodom rasprave o priznanju samostalnosti državama Hrvatskoj i Sloveniji. Svoje obrazloženje nužnosti priznanja Hrvatske i Slovenije navedena gospoda senatori potkrepljuju moralnim, pravnim i povijesnim razlozima te doprinosom Hrvata za prosperitet države Argentine. U naprijed navedenom broju DIARI-ja, na str. 729, odnosni tekst glasi "Kulturni, znanstveni i umjetnički doprinos hrvatskog naroda argetinskoj zajednici posebno se očituje doprinosom inženjera šumarstva i agronomije. Jedni su (Dr. Balen, Inž. Petrac, Poduje, Uhrin) postavili temelje prvom šumarskom fakultetu u Argentini, u *Santiago del Estero*, a drugi su (Frković, Asančajić; Makso Hranilović, Slavko Hranilović) profesionalno savjetovali vlade na rješavanja šumarskih problema u Provincijama od *Chaco do Tiera do del Fuego*."

## ZAHVALA

Koristimo ovu priliku da u ime svih emigranata, a napose šumara, zahvalimo argentinskom narodu i argetinskim vlastima na toploj dobrodošlici i što su, kada su drugi odbijali, ponudili sve mogućnosti za normalan i dostojan ljudski život. Za vrijeme našeg bo-

ravka u toj novoj i dragoj nam domovini osjećali smo i moralnu obvezu da našim djelovanjem i raspoloživim mogućnostima bar djelomice uzvratimo primljena nenaplativa dobra i osjećaj humane solidarnosti.

## EL APORTE DE LOS PROFESIONALES FORESTALES CROATAS A LA REPUBLICA ARGENTINA

Una parte de los profesionales forestales que en el año 1945 emigraron de su patria lograron proseguir su profesión en la República Argentina. Teniendo en cuenta que algunos de ellos, ya antes del éxodo, cumplie-

ron destacadas funciones en la administración croata, y en la prensa comunista yougoslava nada de ellos pudo comentarse, con este artículo es los saca del posible olvido, dandose a conocer también las significativas acciones ejercidas en la República Argentina.

En la primera parte se presentan los motivos del éxodo, la admisión y la labor cumplida en la Argentina.

En la segunda parte es exponen las biografía del Prof. dr. Josip Balen, de los diplomados ingenieors Ivica Frković, Maks Hranilović, Slavko Hranilović, y asimismo de los diplomados ingenieros y en la Argentina profesores Juraj Petrak, Luka Poduje i Kazimir Uhrin.

En la tercera parte se citan algunos de los reconocimientos que han recibido por la meritoria labor realizada en la Argentina.

Finalmente se expresa el agradecimiento de los profesionales croatas al pueblo y al gobierno argentino por la cálida acogida a todos los inmigrantes croatas y por los demás bienes recibidos.

*SUMMARY: A number of foresters, who emigrated from their homeland at the end of the war in 1945, succeeded to find work in Argentina during 1947 and 1948. Because in Communistic Yugoslavia nobody was allowed to write about them, and as some of them had an important role in Croatian forestry, the object of this article is to make amends for this neglect and present knowledge of their important work also in Argentina.*

*The first part presents the reasons for their emigration, their reception and work in Argentina.*

*The second part presents the biographies of Prof. dr. J. Balen, Ivica Frković B. Eng., Maks Hranilović B. Eng., Slavko Hranilović B. Eng., Prof. Juraj Petrak B. Eng., Prof. Jozo Poduje B. Eng., and Prof. Kazimir Uhrin B. Eng.*

*The third part present Argentinian awards for work in their new homeland.*

*Finally, the forester-emigrants express gratitude to the Argentinian people and Government for their acceptance and trust.*





# SENADO DE LA NACION

SECRETARIA  
PARLAMENTARIA

# DIARIO DE ASUNTOS ENTRADOS

AÑO VII — N° 64  
MARTES 23 DE JULIO

DIRECCION PUBLICACIONES

BUENOS AIRES

1991

## SUMARIO

### I

#### SENADORES

- 1.—Bravo Herrera: de comunicación. Solicitando se declare de interés nacional el Primer Congreso Mundial Gardeliano, a realizarse en Buenos Aires el 11 de diciembre próximo (S.-450/91). (Cultura.) (Pág. 723.)
- 2.—Benítez: de comunicación. Proponiendo un convenio entre Ferrocarriles Argentinos y Fabricaciones Militares, para intercambiar materiales de utilidad recíproca (S.-457/91). (Asuntos Administrativos y Municipales, Transporte y Defensa Nacional.) (Página 723.)
- 3.—Romero Feticis: de comunicación. Solicitando la derogación de la resolución 125/88 del FONAVI, sobre normas para financiar obras (S.-458/91). (Viabilidad.) (Pág. 724.)
- 4.—Solana: de comunicación. Solicitando se reglamente la ley de creación del Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante y el Fondo Solidario de Trasplantes (S.-459/91). (Asistencia Social y Salud Pública y Presupuesto y Hacienda.) (Pág. 724.)
- 5.—Bravo Herrera y Jiménez Montilla: de resolución. Adhiriendo a la Independencia de Croacia y Eslovenia y solicitando su reconocimiento como Estados independientes (S.-460/91). (Relaciones Exteriores y Culto.) (Pág. 729.)
- 6.—Bravo y Pedemonte: de comunicación. Solicitando informes sobre los perjuicios que estaría produciendo el aumento de las importaciones (S.-461/91). (Comercio e Industria.) (Pág. 730.)
- 7.—Lafferrière: reproduce el proyecto de ley sobre protección ecológica y ambiental, registrado bajo el número S.-671/89 (S.-462/91). (Recursos Naturales y Ambiente Humano y Asistencia Social y Salud Pública.) (Pág. 731.)
- 8.—Lafferrière: de comunicación. Solicitando la donación de un inmueble sito en Paraná a favor de la provincia de Entre Ríos, para la construcción de una escuela de nivel medio (S.-463/91). (Asuntos Administrativos y Municipales y Educación.) (Página 734.)
- 9.—Britos: de comunicación. Solicitando transferir los fondos que ENTEL adeuda al Instituto Nacional de Previsión Social, a fin de abonar el incremento a jubilados y pensionados (S.-464/91). (Presupuesto y Hacienda, Asuntos Administrativos y Municipales, Trabajo y Previsión Social y para conocimiento de la comisión creada por ley 23.696.) (Pág. 734.)

## ODLIKOVANI ŠUMARSKI STRUČNJACI

Na temelju čl. 98. Ustava Republike Hrvatske i članka 2., stavak 1., Zakona o odlikovanjima i priznanjima Republike Hrvatske (NN br. 20/95) u prigodi Dana državnosti i pete obljetnice samostalne i suverene države Hrvatske, Predsjednik Republike Hrvatske dr. Franjo Tuđman, odlikovao je nekoliko naših šumarskih stručnjaka (NN br. 46/95.). U ovom broju Šumarskog lista, svima odlikovanim upućujemo čestitke, a predstavljamo Vam trojicu.

**Prof. dr. sc. dr. h.c. BRANIMIR PRPIĆ**



Dr. sc., dr. h.c. Branimir Prpić, redoviti je profesor Šumarskoga fakulteta u mirovini, rođen 1. 9. 1927. u Stankovcu (Glina). Otac Berislav i majka Ivka, učitelji.

Diplomirao je na Poljoprivredno-šumarskome fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, smjer šumarski 1954. U Šumariji Lipovljani zaposlen je od 1952. do 1958. u svojstvu referenta za uzgajanje šuma, a godine 1958. izabran je za sveučilišnoga asistenta u Zavodu za uzgajanje šuma Šumarskoga fakulteta u Zagrebu. Doktorirao je na istome Fakultetu 1966. iz područja biologije šumskoga drveća (zakorjenjivanje poljskoga jasena). Od 1978. je redoviti profesor iz područja uzgajanja šuma, znanstvena grana Biologije drveća i ekologije šuma. Školske godine 1966/67. obavio je stručno usavršavanje iz znanstvenoga područja uzgajanja šuma kod profesora Leibundguta na Šumarskom fakultetu Visoke tehničke škole u Zuriku.

Bavi se rastom i razvojem korijena šumskoga drveća te proučavanjem strukture i funkciranja šumskih ekosustava.

Vodi više projekata. Od 1968. sudjeluje u istraživanjima sušenja hrasta lužnjaka i obične jеле. Od 1984. bavi se proučavanjem uzroka i posljedica odumiranja šuma. Napisao više od 100 znanstvenih radova.

Godine 1992. proglašen počasnim doktorom znanosti iz oblasti šumarstva na Tehničkome sveučilištu u Zvolenu (Slovačka). Dugogodišnji je urednik znanstveno-stručnog časopisa "Šumarski list". Sudjelovao na brojnim međunarodnim skupovima (IUFRO, Alpe-Jadran, M.A.B. i dr.). Organizirao više međunarodnih skupova.



Odlikan je — REDOM DANICE HRVATSKE S LIKOM RUĐERA BOŠKOVIĆA za osobite zasluge u znanosti.

**IVAN TARNAJ,  
dipl. inž. šumarstva**

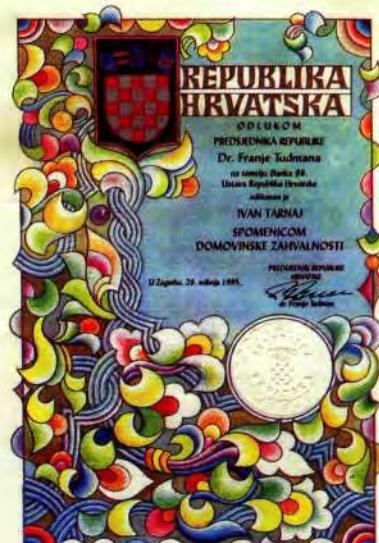
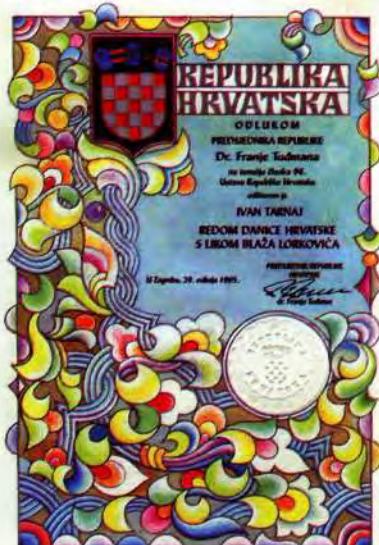


Rođen je 9. 9. 1948. godine u Đakovačkoj Satnici, gdje je i završio osnovno školovanje. Srednju šumarsku školu pohađao je u Delnicama od 1962. do 1967. godine, kada se upisuje na Šumarski fakultet u Sarajevu, gdje je diplomirao 1972. godine. Od 1972. do 1990. godine radi u Šumariji Đakovo.

Od 1990. do 1992. godine u Vladi Republike Hrvatske Ministar je poljoprivrede i šumarstva. 1992. do 1993. god. djelatnik je u predstavništvu "Belišća", 1993. do 1995. god. ponovno Ministar poljoprivrede i šumarstva, a od 1995. god. direktor Centra "Belišće" u Zagrebu. Osnivač je HDZ-a 1989. godine. Zastupnik u Hrvatskom Sabru od 1986. do 1990. godine i 1993. godine do ponovnog izbora (imenovanja) za Ministra poljoprivrede i šumarstva.

**Odlikovan je:**

- SPOMENICOM DOMOVINSKE ZAHVALNOSTI za časnu i uzornu službu za razdoblje od pet godina
- REDOM DANICE HRVATSKE S LIKOM BLAŽA LORKOVIĆA za osobite zasluge u gospodarstvu
- REDOM ANTE STARČEVIĆA za doprinos održanju i razvitku državotvorne ideje uspostavom i izgradnjom suverene države Hrvatske
- SPOMENICOM DOMOVINSKOG RATA odlikovan je još 1. ožujka 1993. godine



## ANTE LEDIĆ, dipl. inž. šumarstva



Roden je 12. 10. 1939. godine u mjestu Aržano, općina Cista Provo (Dalmatinska zagora) u zemljoradničkoj obitelji.

Nakon završene osmogodišnje škole 1955. g. upisao je srednju šumarsku školu u Splitu, koju je završio 1959. godine. Po završetku srednje škole upisao se na Šumarski fakultet u Zagrebu.

Bavljenje vrhunskim športom u atletici omogućilo mu je nastavak školovanja, jer je bio prvak države u skoku u dalj i desetoboju.

Uz bavljenje vrhunskim športom završio je Fakultet 1988. g., a prije toga odslužio vojni rok.

Zaposlio se 1968. godine kao trener u atletskom športu i nakon nekoliko mjeseci našao zaposlenje u struci u Rasadniku Jankomir kao rukovoditelj proizvodnje.

Kod objedinjavanja hortikulturnih komunalnih djelatnosti u Zagrebu rukovodio je tim poslom i uspješno je konstituiran "Zrinjevac".

U "Zrinjevcu" je kao tehnički direktor radio sve do izbora za glavnog direktora komunalnog hortikulturnog poduzeća "Zrinjevac" 1988. godine.

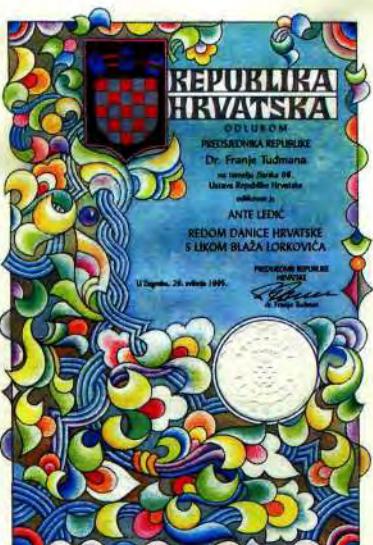
Angažirao se u hortikulturnoj djelatnosti, kroz održavanje zelenila, izgradnju zelenih površina, biljnu proizvodnju, organizaciju izložbi cvijeća "Floraart", planiranje i izgradnja dva kompostišta u Jankomiru i Markuševcu itd.

Dao je udio u afirmaciji Zagrebačkog i Hrvatskog sporta, kroz bočanje, košarku, atletiku itd.

Organizator je izložbe "Vino u Hrvata" koja je značajna za hrvatsko gospodarstvo.

Sudjeluje u pripremi i organizaciji izgradnje športskih objekata u Gradu, organizira mnoge športske manifestacije od interesa za grad Zagreb i državu Hrvatsku.

Aktivno sudjeluje u obrani Hrvatske kao dragovoljac domovinskog rata.



### Odlikovan je:

- SPOMENICOM DOMOVINSKE ZAHVALNOSTI za časnu i uzornu službu za razdoblje od pet godina
- SPOMENICOM DOMOVINSKOG RATA za sudjelovanje u domovinskom ratu kao dragovoljac borac Hrvatske vojske ili na drugi djelatan način
- REDOM DANICE HRVATSKE S LIKOM BLAŽA LORKOVIĆA za osobite zasluge u gospodarstvu

## PRVI SASTANAK HRVATSKE KOMISIJE ZA TOPOLU

Dana 14. rujna 1995. održan je u lugarnici Kondrić kod Đakova prvi sastanak Hrvatske komisije za topolu. Hrvatska komisija za topolu osnovana je Zaključkom Ministarstva poljoprivrede i šumarstva od 14. kolovoza 1995. godine. Ovom sastanku prethodilo je okupljanje budućih članova 12. srpnja 1995. godine, također u Kondriću, kada je i definiran prijedlog za članstvo, te predložen okvir za djelokrug rada Komisije.

Za predsjednika Komisije imenovan je mr. Pavle Vratarić, a za zamjenika Josip Sikora. Članovi Komisije su: dr. Joso Vukelić, Verica Cvek, Dubravko Mojaš, dr. Slavko Matić, dr. Ante Krstinić, dr. Joso Gračan, dr. Branimir Mayer, Vjekoslav Mikić, Milan Žgela, Branko Belčić, Josip Barulek, Ondrej Lovas, Sjepan Vidaković, Stanko Antunović, te Dragomir Pfeifer koji je tajnik Komisije.

Od ideje o osnutku do osnivanja proteklo je dosta vremena pa evo nekoliko važnijih događaja koji su značajni za osnutak Komisije.

9. ožujak 1992. godine

Inicijativa za članstvo Republike Hrvatske u Međunarodnoj komisiji za topolu inače specijaliziranoj ustanovi FAO, organizacije UN-a za hranu i poljoprivredu.

2. srpanj 1992. godine

Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva uputilo je drugi put (nakon prijema u UN) zahtjev za priznavanje Republike Hrvatske kao zemlje članice Međunarodne komisije za topolu.

7. kolovoz 1992. godine

Dva formalna pisma Ministarstva poljoprivrede i šumarstva generalnom direktoru FAO-a: Prijava za članstvo u Međunarodnoj komisiji za topolu, te Izjava o prihvatanju Konvencije Međunarodne komisije za topolu radi informacije o učinjenom.

16. rujan 1992. godine

Zagreb - prvi sastanak u svezi s osnivanjem Hrvatske komisije za topolu

22. do 25. rujna 1992. godine

**Na 19.-om zasjedanju Međunarodne komisije za topolu održanom u Zaragozi, Španjolska, glasovalo se o prijemu Republike Hrvatske u članstvo Međunarodne komisije za topolu, te je tom prigodom Hrvatska primljena za punopravnog člana.**

19. ožujka 1993. godine

Generalni direktor FAO-a obaveštava naše Ministarstvo za vanjske poslove, o prijemu Republike Hrvatske u Međunarodnu komisiju za topolu. Obavijest o našem prihvatanju Konvencije poslana je svim članicama Komisije i Organizacije UN.

Približavanje 20. zasjedanja Međunarodne komisije za topolu koje je zakazano za 1. do 4. listopad 1996. godine u Budimpešti, nametnulo je i intenziviranje rada Hrvatske komisije za topolu. U tom smislu je na sastanku 14. do 15. rujna 1995. donešen program rada, izabrane su radne skupine Komisije, kao i zaduženi nositelji izrade Državnog izvješća za potrebe Međunarodne komisije za topolu.

Program rada Hrvatske komisije za topolu sastoji se od šest osnovnih dijelova:

### 1. Promicanje i razvoj uzgoja i zaštite topola i vrba u okviru Šumsko-gospodarskog područja.

U okviru ovog dijela osnovni su zadaci: izrada prijedloga kriterija za utvrđivanje intenziteta gospodarenja ovisno o staništu i gospodarskom interesu, utvrđivanje optimalne tehnike i tehnologija sadnje u prirodnim i promijenjenim uvjetima, uvođenje novih selekcija topola i vrba, te očuvanje genofonda autoktonih vrsta rodova *Populus* i *Salix*, posebno za crnu topolu (*Populus nigra*) osnivanjem mreže zaštićenih sastojina (Euro-program).

### 2. Koordinacija izrade projekta sadnje topola i vrba i osiguranje finansijske potpore osobito stranog kapitala, s naslovom razvoja ruralnog gospodarstva.

### 3. Promicanje značaja uzgoja topola i vrba u zaštiti okoliša i drugih opće korisnih funkcija koje osiguravaju šume, kulture i plantaže topola i vrba.

### 4. Promicanje i razvoj uzgoja i zaštite topola i vrba na vanšumskim zemljишima.

U okviru ovog dijela osnovni su zadaci:

- Izrada katastra potencijalnih površina za sadnju topola i vrba na privatnom i državnom posjedu

- Predlaganje izmjena propisa u svezi sa sadnjom topola i vrba na vanšumskim površinama u cilju poticanja proizvodnje, posebno na privatnom posjedu

- Izrada praktičnih naputaka za sadnju, njegu i zaštitu topola i vrba

- Izrada praktičnih naputaka za združenu sadnju sa sjetvom ratarских kultura

- Organizacija proizvodnje sadnog materijala za potrebe vanšumskog uzgoja topola i vrba

- Praćenje distribucije sadnica i uspjeha sadnje

- Organizacija preventivnih i represivnih mjera zaštite novopodignutih plantaža i kultura

- Sadna demonstracijskih objekata u različitim područjima Države

### **5. Koordinacija transfera znanstveno-istraživačkog rada korisnicima**

### **6. Sudjelovanje u radu Međunarodne komisije za topolu pri FAO i u njenim tijelima, sukladno prihvaćenoj konvenciji**

Program rada Komisije će nastojati ostvariti putem svojih pet radnih skupina za čiji rad su odgovorni njihovi voditelji. Radne skupine su:

- Radna skupina za tehniku i tehnologiju pod vodstvom Josipa Sikore, dipl. inž. šum.

- Radna skupina za oplemenjivanje pod vodstvom dr. Ante Krstinića

- Radna skupina za zaštitu pod vodstvom Ondreja Lovasa, dipl. inž. šum.

- radna skupina za iskorištavanje i korištenje drveta pod vodstvom dr. Ante Krapana

- Radna skupina za ekonomiku i organizaciju pod vodstvom mr. Pavla Vratarića

Državno izvješće koje će biti podnešeno na slijedećem sastanku Međunarodne komisije biti će sači-

njeno za četiri zadana područja:

Politika i zakonodavstvo, za što je zadužen mr. Pavle Vratarić

Statistički i gospodarski podaci, za što je zadužen Josip Sikora, dipl. inž. šum.

Tehnički podaci, za što je zadužen dr. Ante Krstinić

Opće informacije, za što je zadužen mr. Pavle Vratarić

Nakon podjela zaduženja drugi dio sastanka je protekao uz video projekciju filma koji je svojim prvim dijelom bio svojevrsna prezentacija Magistarskog rada Stjepana Plantaka, pod naslovom "Racionalizacija izabranih uzgojnih radova", a svojim drugim dijelom dao prikaz različitih faza prirodnog pomlađivanja mekih listača, te prikaz plantažiranja selezioniranim klonovima topola.

Završetkom videoprojekcije počela su izlaganja pripremljena za ovaj sastanak po temama kako slijedi:

Josip Sikora, Općenito o šumama poplavnog područja s posebnim osvrtom na prirodne šume

Stjepan Vidaković, Rasadnici topola i vrba u Hrvatskoj

Stanko Antunović, Tehnologija podizanja plantaža i intenzivnih kultura topola i vrba

Ondrej Lovas, Zaštita topola i vrba na području Uprave šuma Osijek

Ondrej Lovas, Utjecaj intenzivnog uzgoja topola na gospodare-

nje šumama osječko-valpovačkog područja

Dr. Joso Gračan, Realizacija Programa znanstveno-istraživačkog rada

Dr. Ante Krstinić izvjestio je Komisiju o boravku u Institutu u Casale Monferratu te podnešenom referatu na sekciji Eurogen.

Drugi dan sastanka, članovi Hrvatske komisije za topolu iskoristili su za terenski obilazak izabranih objekata na području šumarija Osijek i Valpovo, te su pri tome pokazali veću upornost od upornosti kiše koja je tih dana obilno zalijevala okolicu Osijeka. Objekti uključeni u terenski obilazak bili su: rasadnik Višnjevac s posebnim zaščitnim krajem sustava za navodnjavanje, Komparativni nasadi topola Pampas i Španjolska ada, te plantaža Viljan - cv. Constanzo na preuzetom tzv. "marginalnom zemljistu".

Na kraju zanimljivo je reći da se stvara tradicija oko sustava za navodnjavanje u rasadniku Višnjevac jer je i ovaj put uslijed jake kiše i velikog blata, kao i u nekoliko navrata ranije, demonstracija sustava bila nemoguća. "Prirodna" kiša je i ovom zgodom onu "umjetnu" natjerala da ostane po strani.

Dragomir Pfeifer

### GLASNIK

za šumske pokuse

Vol. 32 god. 1995.

Glasnik za šumske pokuse je glasilo-godišnjak znanstvenih radnika Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i u 1995. godini 32. je knjiga redovnog izdanja. Glavni urednik je Prof. dr. Đuro Rauš, a tehnički urednig graf. inž. Boris Rukavina. Siva boja omotnih stranica zamijenjena je šumarskom -zelenom. Čitamo, da je "tiskanje ove publikacije omogućeno dotacijom Ministarstva znanosti, tehnologije i informatike Republike Hrvatske, te javnog poduzeća "Hrvatske šume". Ovaj svezak Glasnika sadrži sedam članaka:

Oršanić, Milan: Uspijevanje šumskih kultura obične smrekе (*Picea abies* (L) Krst.), crnoga bora (*Pinus nigra* Arn) i europskog ariša (*Larix decidua* Mill.) na Zagrebačkoj gori (str. 1-90),

Grubešić, Marijan: Usporedba vegetacijskog sastava dabrovih staništa u nekim europskim zemljama i potencijalnih staništa u Hrvatskoj (str. 91-105),

Rauš, Đuro i Španjol, Željko: Dendroflora i valorizacija park-sume Šijana kod Pule (str. 107-128),

Risović, Stjepan: Optimizacija učina viševretenskih glodalica za obradu drva (str. 129-168),

Kovačić, Đuro: Prilog gospodarenju šumama u Istri (str. 169-197),

Španjol, Željko i Španjol, Snježana: Dendroflora i pejzažno oblikovanje na otoku Rabu (str. 179-223) i

Rauš, Đuro: Sto trajnih ploha Republike Hrvatske (Ekološka istraživanja) (str. 225-275).

M. Oršanić je istražio razlike u uspajevanju ariša, crnog bora i smrekе u g.j. Stubička gora, g.j. Sljeme-Medvedgradske šume i g.j. Markuševočka gora, dakle na području Medvednice. Stanišne prilike prikazane su u šumskim zajednicama a to su: šume hrasta kitnjaka i običnog graba, šume gorske bukove s mrtvom koprivom te šume bukve i jеле. Rezultate svojih istraživanja u t. 11. Zaključaka: sažeо je: "iako se na osnovi ovih istraživanja, s obzirom na dob ovih kultura (18, 21, 34, 42 i 56 god. -OP) ne mogu izvesti konačni zaključci, ima osnova za zaključak da je smreka kao vrsta najproduktivnija jer daje stabla najveće kvalitete i dobro čišćenje od grana. Nedostaci smrekovih kultura su: velike štete od snijega, ekstremno kisela prostirka, sporiji rast u početku. Za ariš i bor je karakteristično da su po proizvodnosti približno jednaki,

spontani ulaz autoktone vegetacije je dobar (obje vrste tvore svjetle sastojine), kvaliteta arisevog debla je veća (vrlo se dobro čisti od grana). Bor se čisti vrlo sporo i ima puno grana u pršljenju većeg promjera. Obje vrste dosta intenzivno prirašćuju u početku te je potrebna manja njega".

U usporedbi crni bor - smreka nije uzeta u obzir:

a) veća meliorativna vrijednost bora u odnosu na smrekу,

b) da je smreka u Stubičkoj gori sađena na donjem dijelu padine nagiba 30 a crni bor na "južnoj do jugozapadnoj ekspoziciji i na nagibu 20-35°(a) strma padina ima početak na vrhu grebena", i

c) da ima svojt crnog bora s tanjim granama nego li ona sađena u ovom slučaju.

U povjesnom pregledu umjetnog pošumljavanja u Hrvatskoj autor navodi, da su npr. Laudonov gaj i šuma Perjasica podignute u drugoj polovici XIX: stoljeća. Stvarnost je drukčija. Laudonov gaj podignut je u XVIII: stoljeću<sup>1)</sup> a Perjasica ili borik Bosiljevo u prvoj polovici XIX: stoljeća.<sup>2)</sup>

M. Grubešić u Zaključcima kaže, da je "osnovni čimbenik za obitavanje dabra hrana (a) ima vrlo širok spektar vrsta kojima se hrani

<sup>1)</sup>Z. Potocić: Laudonov gaj. Šum. list 1990. br. 3-5. i (Đuro Rukavina): Glas o šumama i šumarstvu u gornjoj Krajini prije 40 godina. Šumarski list XXV (1900), sv. IX-X, str. 544-550. u kojem se prenosi pisanje o šumama u Gornjoj Krajini u časopisu *Vereinschrift für Forst, Jagd und Naturkunde* iz god. 1860.

<sup>2)</sup>Izvod iz članka Antuna Tomića: Predlog kako da se občuvaju šume, i kojih se pri tom pravilah deržati valja. List mesečni hrvatsko-slovenskog Gospodarskog društva 1843. godine objavljen u Šumarskom listu 1994. br. 11-12, str. 234.

(čak oko 300), pa pronalazi hranu u svakoj biljnoj zajednici koja se razvija uz vodene površine.” U Hrvatskoj bi posebno “mogla biti vrlo pogodna staništa za dabra s velikim prehrambenim potencijalom podravske ritske šume sa svojim vodenim površinama.” Nadalje “uzimajući u obzir očuvanost prirodnih staništa u Hrvatskoj i činjenicu da se dabar održao i na umjetnim prostorima u Europi, stvara se optimizam za uspjeh reintrodukcije dabra u Hrvatsku”.

Tandem Rauš - Španjol s otoka Raba prebacio se u Istru i pokazao današnje stanje park-sume Šijana, parkovne i izletničke šume grada Pule a takvu namjenu ima preko stotinu godina. Ta “carska šuma sa svojim sočnim livadama i stogodišnjim hrastovima, svojim skrovitim mjestima i tajnovitim drvoređima, najomiljenije je mjesto Puljana” autori u prijevodu navode dio teksta objavljenom u *Illustrierte Österreichische Riviera-Zeitung* iz 1904/1905. godine. U Rivieri-Zeitungu površina šume Šijana iskazana je s okruglo 150 ha, dok je današnja površina, prema Programu gospodarenja 1965-1974. 152,13 ha od čega otpada 138,46 ha na šumom obrasle površine, 2,46 ha su čistine, 4,76 ha šumski je rasadnik, 5,91 ha neplodno je tlo (putevi, prosjeke, zgrade) a 0,54 ha poljoprivredno. Kao gospodarsku jedinicu Programom je park šuma Šijana podijeljena je na 6 odjela sa 68 odsjeka; ukupno je 8402 stabla iznad taksacijske granice od 10 cm. Najviše je stabla alepskog i brucijskog bora - 3780, zatim medunca - 2625 itd. Inače “unutar park-sume Šijana zabilježeno je 98 vrsta listača i 18 vrsta četinjača aloktonih i autohtonih drvenastih vrsta”, ustanovili su autori.

<sup>3)</sup>Piškorić, Oskar: Josip Ressel u hrvatskom šumarstvu. Šumarski list CXVII (1993.) br. 11-12, str. 493.

Iz zaključka S. Risovića navodimo da je u radu prikazan i “matematički model kao pomoć pri rješavanju problema optimizacije učina viševretenskih glodalica za obradu drva.”

Drugi članak u ovoj knjizi Glasnika za šumske pokuse s područja Istre je Đ. Kovačića o gospodarenju šumama panjačama Istre te otoka Cresa i Lošinja. Tih šuma s ophodnjom od 20 godina je 2605 ha (od čega 12 ha šume crnike), 254 ha s ophodnjom od 40 godina i 1676 ha s ophodnjom od 60 godina (unutar kojih je 24 ha sastojina pitomog kestena). Iz autorovog Zaključka navodimo: “Ove degradirane prirodne šume (treba) u što kraćem roku prevesti u visoki oblik “time” da će i za medunčeve sjemenjače biti dovoljna ophodnja kojih 80-100 godina, samo je potrebno njegovanjem sastojina postići u toj dobi veće gospodarske efekte nego je to postiglo modelno stablo.” Kako će se pak “ponovo uzgojiti medunčevu šumu”, dakako u visokom uzgoju, dao je smjernice već J. Ressel.<sup>3)</sup>

Kako sam radio u Istri od lipnja 1945. do listopada 1947. tj. do likvidacije Oblasnog NOO Istra i to najprije kao referent Kotarskog NOO Pazin, a zatim u navedenom NOO-u to mogu potvrditi da gospodarskih, a i drugih elaborata, za predratno razdoblje (II svjetskog rata) nema. Za vrijeme talijanske vladavine za Istru u Puli postojao je Centurij Milizia Forestale Puli i arhiv tog ureda 1945. godine prebačen je NOOO za Istru, u Odjel za šumarstvo. Cjelokupnu arhivu sam pregledao i izlučio ono, što nema veću vrijednost. Iz tog materijala posebno navodim:

1. projekte za uređenje bujica rijeka Mirne i Raše i pošumljavanja njihovih perimetara izrađenih oko 1935. godine i ostvarivanih do početka II. svjetskog rata,

b) elaborat poput današnjeg Programa gospodarenja za jednu šumu nedaleko Kanfanara površine oko 30 ha,

c) brojne isplatne liste s radova pošumljavanja u kojima je bilo razdvojeno kopanje jama za sadnju i sama sadnja uz količinu radova, pa i izvještaja o uspjehu sadnje.

Izdvojeni spisi te navedeni elaborati prigodom likvidacije Oblasnog NOOO 1947. upućeni su u Zagreb Ministarstvu šumarstva, ali tamo, kako mi reče Ing. August Horvat, nisu sačuvani.

Na osnovi podataka iz platežnica izračunao sam radne norme i poslao ih uredništvu Šumarskog lista za objavljanje, rukopis je nestao, a podaci nisu objavljeni.

Đuro Kovačić u ovom “prilogu gospodarenja šumama u Istri” kao uredivač posebno je obradio rast i prirast hrasta medunca te je to prvi korak za upoznavanja ove vrste u kraškim ekološkim uvjetima ne samo kod nas nego uopće.

Ž. i S. Španjol u Zaključku svog rada, uz ostalo navode:

— da je dosadašnjim istraživanjima utvrđeno 248 drvenastih vrsta i to pretežno autohtonih elemenata šuma hrasta crnike i crnog jasena, a “s egzotama i atraktivnim vrstama Rab neobiluje”. Međutim nije isključena mogućnost da u vrтовima ili dvorištima, do kojih nisu došli, može biti još “zanimljivih i značajnih površina drvenastih vrsta”,

— da su za sve radove sanacije i održavanja, kao i podizanja novih zelenih površina potrebni projekti i programi;

— da se “dobit zarađena turističkom djelatnošću mora jednim dijelom vratiti u parkove i ostale pejzažne oblikovne sadržaje, koji su sastavni dio cjelokupne turističke valorizacije otoka”.

Trajne pokusne plohe u hrvatskim šumama počele su se osnivati 1977. godine i Prof. dr. Đuro Rauš opisao je 36 izabralih pilot-objekata. Raspored tih pilot projekata vidi se na preglednoj karti. Nadalje naveo je:

— Program istraživanja i metodiku rada,

— Dosadašnje rezultate istraživanja,

— Osnivače sto trajnih ploha Republike Hrvatske od 1977. do 1990. godine (deset profesora Šumarskog fakulteta),

— Znanstvene radnike koji su radili na pojedinim trajnim ploham

u razdoblju 1977-1990. (ukupno 50 raznih struka i iz raznih mesta),

— diplomske radeove izrađene na trajnim ploham (od Mljet do Vinkovaca).

Oskar Piškorić, dipl. inž. šum.

## OBLJETNICE

### Akademik BOGORSLAV ŠULEK

U povodu 100. obljetnice smrti

Hrvatsko-slavonska dvorska kancelarija (u Beču) "dočula je", da se "u hrvatskoj i slavonskoj kraljevini utamanjuju šume (ali se po propisu i ne sade" te je od hrvatsko-slavonskog carskog namjesništva u Zagrebu, tj. Zemaljske vlade, zatražila izvještaj o stanju u šumarstvu i pozvala na poduzimanje mjera za sprečavanje devastacija šuma\*). Vjerojatno je to bio povod da je vlada 1865. godine povjerila Bogoslavu Šuleku da napiše knjigu o koristima i gajenju šuma.

Bogoslav Šulek rođen je 1816. godine u slovačkom Subotiću, blizu Trnavе. Završio je filozofsko-pravno-višu školu u Bratislavi (tada Požunu). Kako je bio nagluh nije mogao obavljati svećeničke dužnosti te po svršetku školovanja dolazi bratu liječniku u Brod. Ubrzo odlazi u Zagreb, gdje se nakon kraćeg rada u tiskarstvu, uključuje u uredništvo Gajeve Danice i Novina dalmatinsko-hrvatsko-slavonskim (današnjim Narodnim novinama). Poslije novina posvećuje se prirodoslovnoj struci i



leksikografiji pa je uz ostalo izdao Jugoslavenski imenik bilja (1879), Njemačko-hrvatski riječnik (1860), Hrvatsko-njemačko-talijanski rječnik (1874/75) i dr. Kada ne nalazi u hrvatskom jeziku odgovarajuće riječi Šulek ih sam tvori i u tome je njegova neprolazna zasluga. Njegove su npr. riječi podneblje, hranidba, šumište, nadšumar itd. Šulek je sve riječi tvorio u duhu hrvatskog jezika te ga je zacijelo je dovelo među prvih 14 članova, tadašnje, Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu.

Koristi i gajenje šumah, kako glasi naslov knjige, Šulek je prikazao u tri dijela:

1. Korist šumah (str. 7-66.),

2. Naša gora (str. 69-110),

3. Gojenje šumah (str. 111-202) uz Predgovor (str. 3-4) i Opazke (str. 203-219).

U prvom dijelu opširno je prikazana ekološko-zaštitna funkcija šume, neposredne koristi s elementima ekonomike.

U drugom dijelu, "Naša gora", nalazi se statistički pregled šuma u Hrvatskoj podijeljen na šume u Provincijalu, u području Vojne krajine i u Dalmaciji uz prikaz stanja šuma.

U trećem dijelu, "Gajenje šumah", obradio je hrvatkse šume po vrsti drveća i načina uzgoja uz detaljniji prikaz pomlađivanja sastojina. Posebno je obrađeno Kraško područje.

U Predgovoru Šulek naglašava da u šumarstvu nije dovoljno samo umovanje nego su potrebna svestrana istraživanja i koristiti iskustva drugih pa za prikazni materijal u tekstu Šulek navodi 67 izvora na hrvatskom, njemačkom, mađarskom i talijanskom jeziku izdanih od 1822. do 1866. godine.

Opširniji prikaz ove knjige nalazi se u Šumarskom listu 1966. godine br. 9-10. pod naslovom "Pogled u šumarstvo Hrvatske pred 100 godina".

O. Piškorić

\* O. Piškorić: Stanje šumarstva u Hrvatskoj i Slavoniji 1864. godine prema Divald-Elzu. Šum. list CXV (1981. br. 1-2, str. 73-77).

## PROSLAVA 50. GODIŠNICE UPISA NA ŠUMARSKI FAKULTET

Na sastanku šumara (upisanih 1945. godine) koji je održan 20. V. 1993. godine u Koprivnici, zaključeno je da se u 1995. održi u Zagrebu sljedeći sastanak i proslavi 50. godišnjica upisa na Šumarski fakultet.

Organizatori su tako još u mjesecu travnju uputili pozive za sastanak i to u Hrvatsku 38, Sloveniju 10 i Kanadu 2 ili ukupno 50.

Za sastanak se prijavilo 29 kolega, a 6. lipnja u 10 h došlo je na Šumarski fakultet njih 26. Potom je obavljeno primanje kod dekana Fakulteta. Pozdravne govore uputili su slavljenicima prof. dr. Mirko Vidaković u ime organizatora i sa strane Šumarskog fakulteta prof. dr. Milan Glavaš.

Izvršeno je predstavljanje sudionika proslave koji su dali kratke podatke o svom umirovljeničkom životu.

Mladen Stojković dao je nekoliko podataka o sadašnjem stanju godišta. Nepoznato je boravište za 8 kolega, a umrlo ih je dvadeset troje.

Nakon zakuske i fotografiranja sudionici proslave uputili su se autobusom na Medvednicu. Tu je upravitelj Šumarije Zagreb inž. Herbert Krauthacher pokazao nekoliko značajnih lokaliteta kao npr. "Šumarev grob", koji je sada primjerno uređen.

U 13 h u domu Grafičara priređen je ručak. U dobrom

raspoloženju i sjećanju na protekla vremena došlo je vrijeme rastanka i u 15 h sudionici ove proslave krenuli su svojim kućama.

Nazočni na proslavi bili su: Iz Hrvatske; Mato Čičak, Ivan Delajković, Eduard Gradečki, Zvonimir Gudek, Ivan Hajek, Dragutin Kiš, Berislav Koletić, Zvonimir Kranjčec, Ladislav Mavračić, Stjepan Perak, Zdravko Rokoš, Bogdan Sepčić, Dragutin Smojer, Mladen Stojković, Eduard Tomas, Marija Tomek, Rudolf Tomek, Vjekoslav Tomićić, Mirko Vidaković, Adam Zahirović, Zvonimir Zemčak, Branko Žerjavić, Ladislav Molnar.

Iz Slovenije: Milan Dečko, Viktor Fettich, Ivan Juvan.

Mladen Stojković



## IN MEMORIAM

### Prof. dr. sc. ZDENKO

TOMAŠEGOVIĆ

26. 04. 1917 - 12. 06. 1995.

Dragi prijatelji!

Sakupili smo se dans ovdje u tako velikom broju da odamo počast i da otpratomo na poslijednji počinak uvaženog umirovljenog člana Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, predstojnika Katedre za geodeziju, redovitog sveučilišnog profesora Šumarske fotogramterije, geodezije i nacrte geometrije Dr. sc. inž. šumarstva, dipl. inž. geodezije Zdenka Tomašegovića, koji nas je eto zauvijek napustio u ponedjeljak 12. lipnja. Želimo se oprostiti od legende Šumarskog fakulteta našeg jednostavno rečeno Tgć-a ili Tangensa i još jednom mu se zahvaliti za sve ono veliko što je tijekom svog života učinio za Šumarski fakultet, hrvatsko šumarstvo i svoju domovinu Hrvatsku.

Pokojni profesor Tomašegović rođen je 26. 04. 1917. u Zagrebu. U rodnom gradu završio je realnu gimnaziju 1935. god., studij šumarstva na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu 1939. god., te studij geodezije na geodetskom odsjeku Tehničkog fakulteta u Zagrebu 1953. god. Posjedovao je dvostruko obrazovanje i bio je jednakod kuće u šumarstvu i u geodeziji. Na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu postigao je stupanj doktora šumarskih znanosti 1954. god. Na istom fakultetu izabran je 1940. za asistenta, 1954. za docenta, 1959. za izvanrednog i 1962. za redovitog sveučilišnog profesora, a 30. rujna 1987. otisao je u zasluženu mirovinu. To znači da je prof. Toma-

šegović aktivno proboravio na ovom fakultetu preko 90 semestara. Dugo je to razdoblje ispunjeno intenzivnim i predanim radom u prvom redu s redovnim i poslijediplomskim studentima oba odjela Šumarskog fakulteta, kojima je nesobično nastojao prenijeti zasad i znanja iz predmeta, koje je predavao. Osim šumarima prof. Tomašegović je jedno vrijeme predavao i studentima poljoprivrede, tako da je on u jednu ruku i stari nastavnik današnjeg Agronomskog fakulteta. Izvođenje kvalitetne nastave bila je po prof. Tomašegoviću najvažnija zadaća sveučilišnog nastavnika. Svojim nastupom i korektnim odnosom prema studentima prof. Tomašegović je osim stručnog odgoja mnogo doprinijeo formiranju ličnosti studenata i njihovom odnosu prema radu, čega se mnogi diplomirani inženjeri sa zahvalnošću sjećaju.

Znanstveno, stručno i pedagoško djelovanje prof. Tomašegovića je u prvo vrijeme bilo posvećeno geodeziji. Njegova studija iz toga razdoblja objavljena 1948. godine pod naslovom "Postoji li mogućnost direktnog određivanja koordinatnih razlika u poligonskim vlakovima", pobudila je veliko zanimanje, osobito u geodetskim krugovima i dala poticaj za nove konstrukcije geodetskih instrumenata.

Kasnije je prof. Tomašegović, uvidjevši ogromne potencijalne mogućnosti primjene fotogrametrije i fotointerpretacije u šumarstvu, a i u srodnim disciplinama, sve svoje snage, i intelektualne i fizičke, posvetio proučavanju toga područja tehnike. On nastoji da se postoeća svjetska i domaća, te njegova vlastita znanstvena i stručna dostignuća prošire među naše šumarske struč-

njake, ali i pedagoge, geografe i geologe, te druge stručnjake iz geoznanosti, s ciljem unapređenja našeg društva i proizvodnje. Svojim nesobičnim zalaganjem, s vrlo skromnim društvenim sredstvima, oslonjen samo na vlastiti rad, jer u ono vrijeme nije bilo sluha od odgovornih za njegova nastojanja da se iskustva steknu u razvijenom inozemstvu, prof. Tomašegović u Katedri za geodeziju osniva Fotogrametrijski praktikum, gdje razvija intenzivan pedagoški, stručni i znanstveni rad, na zavidnoj svjetskoj razini.

O razvoju fotointerpretacije i dajinskih istraživanja na ovim našim prostorima ne može se govoriti bez spominjanja prof. Tomašegovića. Njegov pionirski rad daje pečat djelovanju u tim disciplinama. Gotovo tri desetljeća (1948.-1978.) nastavna djelatnost iz šumarske fotogrametrije u Zagrebu bila je jedina te vrste kod nas i okupljala je stručnjake iz cijele bivše Jugoslavije. Prvo počinje s dopunskom izobrazbom, jer dobri stručnjaci su oni, koji neko društvo vuku naprijed, što se često zaboravlja. U dva desetljeća od 1953. godine organizira poslijediplomske seminare od 2 - 4 tjedna, njih preko 30, na kojima šumarima uređivačima, agronomima, geoložima, geografima i ostalim zainteresiranim praktično ukazuje na mogućnosti novih tehnologija u unapređenju narodnog gospodarstva. Svojim djelovanjem prof. Tomašegović je uvelike doprinijeo razvoju fotointerpretacije u geoznanosti. Od 1957. šumarsku fotogrametriju predaje u dodiplomskoj, a od uvođenja III stupnja i u poslijediplomskoj nastavi. Studente i zainteresirane u praksi opskrbio je odgovarajućim udžbenicima, a naročito

sadržajno i instruktivno poglavlja o šumarstvu u djelu "Daljinska istraživanja u geoznanostima", izdanja naše Akademije znanosti i umjetnosti 1948. god.

Nastavni rad prof. Tomašegovića osniva se na intenzivnom znanstvenom i stručnom radu, rezultat kojeg su preko 70 objavljenih znanstvenih i stručnih radova u zemljji i inozemstvu. Ti radovi, najviše iz područja fotogrametrije i fotointerpretacije u šumarstvu, pokazuju svu širinu njegovog djelovanja, znanstvenog i stručnog. U znanstvenim krugovima, domaćim i svjetskim uživao je zavidan ugled. Održava kontakte sa znanstvenim i stručnim institucijama. Sudjeluje i istupa na mnogim konferencijama, savjetovanjima i kongresima u zemljji i inozemstvu.

Jedan je od inicijatora za osnivanje asocijacije fotointerpretatora iz područja geoznanosti, te kao rezultat tih višegodišnjih nastojanja je osnivanje Savjeta za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju pri

Akademiji znanosti i umjetnosti u 1979. god., čiji je prof. Tomašegović bio je predsjednik od 1979.-1983. te član Izvršnog odbora.

Od društvenih priznanja prof. Tomašegoviću možemo spomenuti zlatnu plaketu Šumarskog društva SRH povodom 130 god. postojanja 1976., te srebrnu plaketu Šumarskog gospodarstva Delnice povodom 20 godišnjice osnivanja 1980. Godine 1984. dodijeljena je prof. Tomašegoviću Republička nagrada SRH za znanstveni rad na području tehničkih znanosti "Nikola Tesla", kao priznanje za njegovo uspješno znanstveno djelovanje, osobito na području fotointerpretacije i daljinskih istraživanja u šumarstvu.

Tijekom svoga dugogodišnjeg djelovanja prof. Tomašegović je ostvario značajan znanstveni, stručni i pedagoški opus. Njegova predviđanja i nastojanja su se pokazala kao ispravna, jer je danas daljinska detekcija nezaobilazno pomagalo za rješavanje raznih stručnih problema, osobito u geoznanostima, u svim

naprednim i razvijenim sredinama. Za ostvarenje svojih ideja posjedovao je uz znanje entuzijazam i upornost, jer istini za volju moramo priznati htjeli to ili ne, da ni društveno okruženje u državi, pa i na fakultetu, nije bilo previše skljono i izdašno u pomaganju njegovih aktivnosti, osobito jer se kao praktičan vjernik svojim kršćanskim i katoličkim pogledom na svijet te svojim stavovima dijemetalno razlikovao od tada važećih komunističkih i materialističkih pravila.

Prof. Dr. Zdenko Tomašegović je tijekom svog dugogodišnjeg požrtvovnog i poštenog djelovanja mnogo doprinijeo prosperitetu i ugledu Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, i u zemljii i u inozemstvu, te domovini Hrvatskoj razvojem hrvatske šumarske znanosti i prakse. Time nas je sve mnogo zadužio i neka mu je zato vječna hvala!

Zvonimir Kalafadžić, dipl. inž.  
šum. i dipl. inž. geod.

## Bibliografija radova prof. dr. sc. Zdenka Tomašegovića

- Tomašegović, Z., 1947: Neke primjene transverzalnog razmjernika s naročitim obzirom na mjerilo katastarskih planova. Geodetski list, str. 24-29.
- Tomašegović, Z., 1947: Nove tranzitne ceste i regulacija okolnih čestica. Geodetski list, str. 136-141.
- Tomašegović, Z., 1948: Prilog poznavanja točnosti nitnog planimetra. Glasnik za šumske pokuse, Br. 9, str. 231-240.
- Tomašegović, Z., 1948: Postoji li mogućnost direktnog određivanja koordinatnih razlika u poligonskim vlastovima. Geodetski list, str. 114-128, i Glasnik za šumske pokuse br. 9, str. 241—258.
- Tomašegović, Z., i N. Lovrić, 1948: Komparativna ispitivanja nekih padomjera. Šumarski list, str. 230-238.
- Tomašegović, Z., 1949: Današnje mogućnosti primjene fotogrametrije u šumarstvu. Šumarski list, str. 215-221.
- Tomašegović, Z., 1949: Grodežija, u Mali šumarsko-tehnički priručnik II, str. 639-670.
- Tomašegović, Z., 1950: Fotogrametrija u šumarstvu. Geodetski list, str. 45-50.
- Tomašegović, Z., 1950: Wildov busolni teodolit kao daljinomjer. Geodetski list, str. 156-165.
- Tomašegović, Z., 1950: Über die Möglichkeit direkter Bestimmung von Koordinatenunterschieden in Polygonzügen. Schweizerische eitschrift für Vermesung und Kulturtechnik, str. 200-205 i 217-226.
- Tomašegović, Z., 1950: Osnovi fotogrametrije i fototaksacije, u Neidhardt: Osnovi geodezije, str. 182-223.
- Tomašegović, Z., 1951: Bussolentheodolit als Distanzmesser. Zeitschrift für Vermessungswesen, str. 200-205.
- Tomašegović, Z., 1951: Suvremena iskustva i rezultati šumarske fotogrametrije. Šumarski list, str. 193-201.
- Tomašegović, Z., 1952: Zur Frage der Forstphotogrammetrie. Schweizerische Zeitschrift für Fortwesen, str. 456-463.
- Tomašegović, Z., 1952: Novi prilog rješenju direktnog određivanja koordinatnih razlika u poligonskim vlastovima. Glasnik za šumske pokuse, Br. 10, str. 199-225.
- Tomašegović, Z., 1953: Grundgedanken für einen Koordinatentheodolit. Zeitschrift für Vermessungswesen, str. 36-41.
- Tomašegović, Z., 1954: Primjena fotogrametrije u šumarstvu Francuske. Šumarski list str. 21-25.
- Tomašegović, Z., 1954: Stereometar kao visinomjer. Šumarski list, str. 394-401.
- Tomašegović, Z., 1956: O pouzdanosti aerofototaksacije za neke dendrometrijske potrebe šumskog gospodarstva. Glasnik za šumske pokuse, Br 12, str. 167-224.
- Tomašegović, Z., 1956: Razmatranja o fotoplanu turopoljskog luga. Šumarski list, str. 156-166.
- Tomašegović, Z., 1956: Da li je moguća inventarizacija šuma na osnovu fotoplana? Šumarski list, str. 206-211.
- Tomašegović, Z., 1957: Primjena visinomjera Haga na strmim terenima. Šumarski list, str. 206-220.
- Tomašegović, Z., 1958: Određivanje visine snimališta kod restitucije stereopom. Geodetski list, str. 347-355.
- Tomašegović, Z., 1958: O problematici aerosnimanja šumskih površina. Šumarski list, str. 27-31.

- Tomašegović, Z., 1958: Aerosnimci kao pomagalo o izučavanju prirode. Priroda, str. 163-169.
- Tomašegović, Z., 1959: Fotogrametrija. Šumarska enciklopedija, JLZ Zagreb, str. 388-398.
- Tomašegović, Z., 1959: Aerofototaksacija. Šumarska enciklopedija, JLZ Zagreb, str. 388-389.
- Tomašegović, Z., 1961: Stereofotogrametrijska linearna taksacija. Šumarski list, str. 36-45.
- Tomašegović, Z., 1961: Ovisnost promjera d1,3 jele i smreke o krošnji i visini stabla. Šumarski list, str. 254-261.
- Tomašegović, Z., 1961: Značenje aerosnimaka u uređivanju bujica. Šumarski list, str. 368-370.
- Tomašegović, Z., 1962: Određivanje naknadnih točaka fotogrametrijskim metodama. Geodetski list, str. 317-320.
- Tomašegović, Z., 1962: Stereophotogrammetric line survey, New Zealand Forest Service, str. 8.
- Neidhardt, N. i Tomašegović, Z., 1962: Geodezija u šumarstvu udžbenik, 300 str.
- Tomašegović, Z., 1962: Fotointerpretacijski simpozij. Geodetski list, str. 136.
- Tomašegović, Z., 1963: Statistische Messungen in der Forst- und Landwirtschaft mittels stereophotogrammetrischen Methoden. Bildmessung und Luftbildwesen, str. 48-54.
- Tomašegović, Z., 1963: Über die Zuverlässigkeit der Photointerpretation geslossener Vegetationsgebiete, Internationales Archiv für Photogrammetrie, str. 261-264.
- Tomašegović, Z., 1963: O razvoju fotointerpretacije, Geodetski list, Br. 1-3, str. 59-64.
- Tomašegović, Z., 1963: Primjena fotogrametrije kod izrade šumske gospodarske projekata. Šumarski list, Br. 3-4, str. 103-110.
- Tomašegović, Z., 1963: Održavanje katastarskih planova u planinsko šumskim područjima. Geodetski list, Br. 10-12, str. 328-332.
- Tomašegović, Z., 1965: O pouzdanosti fotogrametrijskih slojnica šumskih područja. Geodetski list, Br. 10-12, str. 259-264.
- Tomašegović, Z., 1965: Koliko se koristimo rezultatima fotogrametrijskih snimanja za potrebe šumarstva. Šumarski list, Br. 11-12, 523-527.
- Tomašegović, Z. i V. Cimerman, 1966: Atlas fotogrametrijskih instrumenata. Zagreb, 262. str.
- Tomašegović, Z., 1967: Direktno određivanje distribucije površina gospodarskih jedinica po orografskim karakteristikama Aviografom B 9. Šumarski list, Br. 1-2, str. 54-64.
- Tomašegović, Z., 1967: Fotogrametrija u poljoprivredi. Poljoprivredna enciklopedija, JLZ; Zagreb, 304-305.
- Tomašegović, Z., 1967: Topografske osnove i pribori, izrada pedoloških karata i obrada podataka pedoloških istraživanja. Priručnik za ispitivanje zemljišta, knjiga IV, Beograd, str. 109-164.
- Tomašegović, Z., 1962: Primjena fotogrametrije u šumarstvu, skripta, Sveučilište u Zagrebu, 104, str.
- Tomašegović, Z., 1968: O ekonomičnosti primjene fotogrametrije u šumarstvu. Šumarski list, Br. 1-2, str. 1-17.
- Tomašegović, Z., 1968: Direct determination of area distribution upon topographic features by means of the Wild B 9 Aviograph, Photogrammetria, str. 123-137.
- Tomašegović, Z., 1968: Fotointerpretacija po kanadskom uzoru. Geodetski list, Br. 10-12, str. 182-192.
- Tomašegović, Z., 1970: Atlas of photogrammetric instruments, Elsevier publishing Co, Amsterdam-London-New York, 216 str.
- Tomašegović, Z., 1971: Inventura drvene mase izmjerom uzoraka određenog iz liste s taksacijskim informacijama. Nove mogućnosti i za djelotvornu upotrebu aerosnimaka. Šumarski list, Br. 9-10., str. 277-290.
- Tomašegović, Z., 1972: Mogućnosti za bitno usavršavanje fotogrametrije i mjerne fotointerpretacije stereoortofotosistemom. Geodetski list, Br. 4-6, str. 67-72.
- Tomašegović, Z., 1972: Binokularni modularni aeroprecrtavač Z: T: S; Geodetski list, Br. 10-12, str. 198-203.
- Tomašegović, Z., 1972: Rezultati inventure površina izvedene stereofotogrametrijskom linearnom izmjerom. Glasnik za šumske pokuse, Br. 16, str. 197-208.
- Tomašegović, Z., 1973: Fotointerpretacija- prijevod s engleskog knjige: Manual of photographic interpretation, Beograd, 887 str.
- Tomašegović, Z., 1973: Fotogrametrija i fotointerpretacija u šumarstvu, udžbenik, Sveučilište u Zagrebu, 136 str.
- Tomašegović, Z., 1973: Primjena fotogrametrije i fotointerpretacije za tehničke i pravne zahvate pri gradnji saobraćajnica. Studija za republički fond za ceste, 30 str.
- Tomašegović, Z., 1976: Ein Vorschlag zur Nulllinienbestimmung unmittelbar in Stereoortomodellen. Proceedings, XVI IUFRO World Congress, Oslo, str. 487-490.
- Tomašegović, Z., 1977: Multidisciplinarno korištenje radova prigodom fotogrametrijske izvedbe Osnovne državne karte. Zbornik radova, Treće jugoslavensko savjetovanje o fotogrametriji, Struga, Knjiga tri, str. 145-152.
- Tomašegović, Z., 1978: Fotogrametrija i fotointerpretacija u šumarstvu. Mechanizacija šumarstva, Br. 11-12.
- Tomašegović, Z., 1980: Experimenteller Einsatz eines optisch-mechanischen Trassensuchers. Proceedings, 14. Internacionalni kongres za fotogrametriju, Hamburg, Knjiga 4, str. 722-727.
- Tomašegović, Z., 1980: Fotogrametrija i fotointerpretacija u šumarstvu. Udžbenik, Sveučilište u Zagrebu, 136. str.
- Tomašegović, Z., 1980: Fotogrametrija. Šumarska enciklopedija, drugo izdanje, JLZ Zagreb, Knjiga 1, str. 560-574.
- Tomašegović, Z., 1980: Fotointerpretacija. Šumarska enciklopedija, drugo izdanje, JLZ Zagreb, Knjiga 1, str. 574-582.
- Tomašegović, Z., 1980: Teledetekcija. Šumarska enciklopedija, drugo izdanje, JLZ Zagreb, Knjiga 3, str. 453-454.
- Tomašegović, Z., 1980: Daljinska istraživanja i fotointerpretacija u suvremenom svijetu. Bilten savjeta za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju JAZU, Br. 1, str. 11-14.
- Tomašegović, Z., 1981: Integralna fotointerpretacija. Bilten savjeta za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju JAZU, Br. 2, str. 7.
- Tomašegović, Z., 1981: Fotointerpretacija sa šumarskog stajališta. Bilten savjeta za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju JAZU, Br. 2, str. 41-44.
- Tomašegović, Z., 1982: Mogućnost primjene pseudokolor aerosnimaka u proučavanju okoliša radi prostornog planiranja. Bilten savjeta za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju JAZU, Br. 3, str. 7-12.
- Donasy, V., Oluić, M. i Tomašegović, Z., 1983: Daljinska istraživanja u geoznanostima. JAZU Zagreb, 314 str.
- Tomašegović, Z., 1985: Djelatnost Savjeta za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju JAZU. Zbornik radova, VII kongres jugoslavenskog aerokozmonautičkog društva, Zagreb.
- Tomašegović, Z., 1985: Erfahrung mit Stereoortophotos der Waldgebiete gemässiger Zonen. Vermessung Photogrammetrie und Kulturtechnic, Br. 11.
- Tomašegović, Z., 1987: Primjena fotogrametrije i fotointerpretacije u planiranju. Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje 3, str. 85-93.
- Tomašegović, Z., 1987: Primjena stereoortofotoplanova za šumske regije umjerenih zona (matematičko-tehnički i ekonomski aspekti). Geodetski list, Br. 4-6, str. 121-134.
- Tomašegović, Z., 1990: Razvoj sveučilišne nastave fotogrametrije na Šumarskom fakultetu u Zagrebu. Glasnik za šumske pokuse, Br. 26, str. 163-172.

## DRAGO VIN



Dana 20. kolovoza 1995. godine iznenada je preminuo u Đakovu naš dugogodišnji kolega i dragi priatelj mnogima, diplomirani šumarski inženjer Dragutin-Drago Vin. Na vječni počinak otpratili su ga njegovi najbliži, rođaci, priatelji i znaci sljedećega dana 21. kolovoza 1995. godine na mjesnom groblju u Đakovu.

Drago Vin rođen je u Sisku, u željezničkoj obitelji, dana 30. listopada 1921. godine. Osnovnu školu kao i gimnaziju pohađao je u svom rođnome gradu, koju je završio 1941. godine. Iste godine u jesen upisao se na Poljoprivredno-šumarski fakultet u Zagrebu, na šumarske studije. Studije pohađa do 19. lipnja 1943. godine. Toga, naime, dana odlazi na poziv u vojsku hrvatskog domobranstva, gdje ostaje sve do kraja rata t.j. do

14. svibnja 1945. godine. U jesen iste godine upisuje se na fakultet na ranije započeti studij i diplomiра 15. prosinca 1949. godine.

Nakon završetka studija prva mu je služba bila u "Šumsko građevnom poduzeću" u Novoj Gradiški dana 16. siječnja 1950. godine. Radi na projektiranju i izvođenju radova na šumskim prometnicama do proljeća 1952. godine. Tih dana premješten je u "Šumsko građevno poduzeće" u Delnicama i radi u njemu do srpnja 1958. godine, na stručnim poslovima i zadacima u šumarskom građevinarstvu (visokogradnje i niskogradnje). Polovicom 1958. godine premješten je u Šumariju Novska u Novskoj (ustanova sa samostal. financiranjem) na mjesto referenta za iskoričavanje šuma sa zadatkom da se bavi i izgradnjom prometnica na području šumarije. Ovdje ostaje do 1960. godine. Te godine raspoređen je za rukovoditelja građevinske operative u novoosnovanom "Šumskom gospodarstvu Nova Gradiška" u Novoj Gradiški (kasnije nazvano Š.G.: "Josip Kozarac" Nova Gradiška), kasnije za upravitelja OOUR Građevinarstvo u istom gospodarstvu do 1. srpnja 1985. godine. Od 1. srpnja 1985. godine imenovan je za savjetnika u gospodarstvu na kojoj dužnosti ostaje do mjeseca kolovoza 1987. godine, kada odlazi u mirovinu s radnim stažem od 37 god. i 7 mj. Nakon umirovljenja i dalje ostaje živjeti u Novoj Gradiški do 1993. godine, a do kraja života, zajedno sa svojom obitelji, živi u Đakovu.

Sav svoj radni vijek proveo je radeći na poslovima u šumarskom građevinarstvu. Gotovo jednako toliko svoj stručni rad, marljivost i upornost ugradio je u izgradnju kilometara i kilometara šumske prometnice, vlakova, mostova i propusta te drugih objekata u šumama novogradiškog, novskog, lipovljanskog, kutinskog, popovačkog, novoselačkog i ivanić-gradskog kraja, ali, iako manje, i u šume lijepoga Gorskog kotara. Svi ti izgrađeni objekti, ma gdje se nalazili, nijemi su svjedoci njegovog (i njegovih radnika) strpljivog i dugogodišnjeg rada, koji pobuđuje poštovanje i zahvalnost. I zaista, velika mu hvala!

Naš dragi kolega Drago bio je tiha, blaga, ali čestita i poštena priroda, susretljiv i blizak prema svakome, cijenio je istinu i pravdu. Zbog svega toga ljudi su ga cijenili i poštivali.

Iznad svega volio je svoj dom i obitelj. Njegova ljubav, skrb i pažnja prema obitelji pobuđivala je u svima njima topao i drag osjećaj mira i zadovoljstva. Bio je dobar i plemenit otac i suprug.

U trenucima posljednjeg oprاشtanja i rastanka s Tobom, primi Drago naše veliko hvala za sve što si kroz svoj životni vijek učinio za hrvatsku domovinu, svoju obitelj i za sve s kojima si za života radio, živio i radovao se.

Laka ti Hrvatska zemlja!

**Dragutin Smojver, dipl. ing.**

**Mr. sc. MIROSLAV ŠOJAT**



Priopćavamo šumarskoj javnosti Hrvatske, kolegama i prijateljima da je 16. kolovoza 1995. godine, nakon

duge i teške bolesti preminuo mr. sc. Miroslav Šojat, djelatnik Šumarskog instituta Jastrebarsko u mirovini. Mr. Šojat rođen je 13. 8. 1934. godine u Užicu.

Kolegu Šojata sreo sam početkom 60-tih godina pri upisu na postdiplomski studij kod Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Upisao je studij iz Šumarske mikrobiologije, i neke kolegije smo zajednički slušali, pripremali i polagali. Iisticao se od drugih kolega svojim marljivim radom i upornošću, pa je među prvima stekao stupanj magistra znanosti iz područja mikrobiologije tla.

Nakon kraćeg rada kod Agronomskog fakulteta u Zagrebu i Šumarskog fakulteta u Zagrebu, 15. 03. 1979. godine — prelazi na rad kod Šumarskog instituta Jastrebarsko, gdje ostaje do umirovljenja.

Miro je bio krhkog zdravlja pa smo sa strepnjom prihvatali njegovu odluku da svakodnevno putuje na relaciji Zagreb—Jastrebarsko i natrag. No, on je to dobro podnosio i nikad se nije žalio da mu to predstavlja opterećenje.

U Institutu je bio samostalni istraživač u Odjelu za ekologiju. Vodio je teme iz područja šumarske mikrobiologije. Temeljem prikupljenih rezultata objavio je više rada u domaćim znanstvenim časopisima. Imao je Miro još puno ideja i planova, ali zbog narušenog zdravlja početkom 1991. godine otisao je u zasluženu mirovinu. Na žalost nije je dugo uživao. Sudbina je htjela da prerano ode iz naše sredine. U našim sjećanjima ostat će njegov lik i djelo.

S. Orlić

**PRETPLATA ZA ŠUMARSKI LIST U 1996. GODINI** iznosi:

- za zaposlene članove 120 kn
- za studente, đake i umirovljenike 30 kn
- za poduzeća 500 kn

Adresa: **HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO**, Zagreb,

Trg Mažuranića 11

Žiro račun br. 30102-678-6249

**PRETPLATA ZA INOZEMSTVO 95\$**

DEVIZNI ŽIRO RAČUN br.: 25731-3206475

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO Zagreb

ZAGREBAČKA BANKA Zagreb

(Telex ZABA 21-211 Swift ZABA HR XX)

**Uredništvo**

---

**PRETPLATA ZA ŠUMARSKI LIST 1996.**

Upozoravamo pretplatnike Šumarskog lista da će prilikom uplaćivanja pretplate "Općom uplatnicom", morati popuniti i rubriku "poziv na broj (odbor.)". Taj Vaš broj nalazi se u gornjem desnom kutu naljepnice (Vaše adrese) na kuverti u kojoj primate Šumarski list.

---



# GeoTeha

- Prodaja geodetskih instrumenata
- Prodaja fotogrametrijske opreme
- Prodaja GPS-sustava
- Servis
- Kompletna usluga kod opremanja geodetskih, građevinskih i arhitektonskih biroa
- Uredska oprema, crtači pribor "Rotring"
- Dalekozori i povećala

**Kompletan mjerna oprema u šumarstvu  
(promjerke, svrdla, visinomjeri, kompasi  
i drugo)**

## ZASTUPSTVO I PRODAJA:



NIVELIRI  
TEODOLITI  
MIJERNE STANICE  
LASERSKI NIVELIRI

MIJERNE VRPCE  
MIJERNI KOTAČI  
LASERSKE LIBELE

**BMI®**

PLANIMETRI  
- klasični  
- digitalni

TAMAYA

"GEOTEHA" 10000 ZAGREB  
Ovlašteni distributer za Hrvatsku i BiH  
PRODAVAONICA I SERVIS  
Milivoja Matošeca 3 tel/fax 01/195-178

**Elta®50**  
mjerna stanica



*Čestit Božić i  
sretna Nova godina*

*Merry Christmas and  
happy New Year*

*Frohe Weihnachten und ein  
glückliches Neues Jahr*

## UPUTE AUTORIMA

**Šumarski list** objavljuje znanstvene članke iz područja šumarstva, primarne prerade drva, zaštite prirode, lovstva, ekologije, prikaze stručnih predavanja, savjetovanja, kongresa, proslava i sl., prikaze iz domaće i strane stručne literature, te važnije spoznaje iz drugih područja koje su važne za razvoj i unapređenje šumarstva. Objavljuje nadalje i ono što se odnosi na stručna zbiranja u nas i u svijetu, podatke i crtice iz prošlosti šumarstva, prerade i uporabe drva, te radove Hrvatskoga šumarskog društva.

Članci kao i svi drugi oblici radova koji se dostavljaju zbog objavlјivanja, moraju biti napisani jasno i sažeto na hrvatskom jeziku. **Znanstveni i stručni članci u prilogu trebaju imati kratak sadržaj (sažetak) na engleskom ili njemačkom jeziku** (iz posebnih razloga na nekom drugom jeziku), podatke i zaključke razmatranja. **Sažetak na stranom jeziku može biti napisan najviše na 2 stranice s proredom na papiru formata A4** (lijevi slobodni rub do 3 cm), a **najmanje na jednoj stranici**.

Molimo autore da se pridržavaju slijedećeg:

- Prije uvoda treba napisati kratki sažetak o temi članka, svrsi i važnijim rezultatima, najviše do 1/2 stranice napisane s proredom na papiru formata A4.
- U uvodu, radi boljeg razumijevanja, treba napisati ono što se opisuje (istražuje), a u zaključku ono što omogućuju dobiveni rezultati uz opće prihvaćene spoznaje iz određenog područja šumarske struke i prakse.
- Opseg teksta može iznositi **najviše 10 tipkanih stranica Šumarskog lista, zajedno s prilozima** (tablice, crteži, slike ...), **što znači do 16 stranica s proredom na papiru A4**. Samo u iznimnim slučajevima Uredivački odbor časopisa može prihvatiti radove nešto većeg opsega, ako sadržaj i kvaliteta tu opsežnost opravdavaju.
- Naslov članka (djela) treba biti kratak i jasno izražavati sadržaj rada. Ako je članak već tiskan ili se radi o prijevodu, treba u bilješci na dnu stranice (fusnote) navesti kada je, gdje i na kojem jeziku tiskan.
- **Naslove, podnaslove u članku (sažetak, uvod, metodološke napomene, rasprave, rezultate istraživanja, zaključke, literaturu, opise slika i tablica ...)** treba napisati na hrvatskom i engleskom (ili njemačkom) jeziku.
- Fusnote glavnog naslova označavaju se zvjezdicom, dok se fusnote u tekstu označavaju redoslijedom arapskim brojevima, a navode se na dnu stranice gdje se spominju. Fusnote u tablicama označavaju se malim slovima i navode se odmah iza tablica.
- Za upotrebljene oznake treba navesti nazive fizikalnih veličina, dok manje poznate fizikalne veličine treba posebno objasniti u jednadžbama i sl.
- Tablice i grafikone treba sastaviti i opisati da budu razumljivi bez čitanja teksta i obilježiti ih brojevima kako slijede.
- Sve slike (crteže i fotografije) treba priložiti odvojeno od teksta i olovkom napisati broj slike, ime autora i skraćeni naslov članka. Slike trebaju u pravilu biti u omjeru 2:1.
- Crteže i grafikone treba uredno nacrtati. Tekst i brojke (kote) napisati uspravnim slovima, a oznake fizikalnih veličina kosim. Fotokopije trebaju biti jasne i kontrastne.
- Poželjno je navesti u čemu se sastoje originalnost članka i zbog kategorizacije po međunarodnim kriterijima.
- Obvezno treba abecednim redom navesti literaturu na koju se autor u tekstu poziva. Kao primjer navodimo:
  1. Klepac, D. (1965): Uredivanje šuma, Šumarski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
  2. Prpić, B. i Komlenović, N. i Seletković Z. (1988): Propadanje šuma u Hrvatskoj, Šumarski list 5–6, str. 195–215.
- **Pored punog imena i prezimena autora treba navesti zvanje i akademске titule (npr. prof., dr., mr., dipl. inž. ...).**
- Potpuno završene i kompletne članke (**tekst u dva primjerka**) slati na adresu Uredništva. Preporučujemo autorma da sami obave prijevod na strani jezik.
- Primljeni rad Uredništvo dostavlja recenzentu odgovarajućeg područja na mišljenje u zemlji, a za znanstvene članke i recenzentima u inozemstvu.
- Autori koji žele separate – posebne otiske svojih članaka mogu naručiti istodobno sa slanjem rukopisa. Separati se posebno naplaćuju, a trošak se ne može odbiti od autorskog honorara. Najmanje se može naručiti 30 separata.
- **Objavljeni radovi se plaćaju, stoga autor uz rukopis treba dostaviti svoj broj žiro računa, JMBG, adresu i općinu stanovanja.**

Uredništvo ŠUMARSKOG LISTA  
Zagreb, Trg Mažuranića 11  
Telefon: 444-206  
Telefax: 444-206



Nacionalni park Plitvička jezera — GALOVAČKI BUK ZIMI  
Plitvička Jezera National Park — WINTER IN GALOVAČKI BUK

(Foto-arhiv Šumarskog lista)

IZDAVAČ: HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO uz finansijsku pomoć Ministarstva  
znanosti, tehnologije i informatike Republike Hrvatske i JP »Hrvatske šume«

Publisher: Croatian Forestry Society — Editeur: Société forestière croate —  
Herausgeber: Kroatischer Forstverein