

Poštarsina plaćena  
u gotovom

# ŠUMARSKI LIST



SAVEZ DRUŠTAVA  
INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I DRVNE INDUSTRIJE  
HRVATSKE

11-12

GODINA CXIV  
Zagreb  
1990

UDC 630\*  
YU ISSN  
0373 — 1332  
CODEN  
SULIAB

**Vinjeta na naslovnoj stranici omota prikazuje glavni ulaz u Šumarski dom u Zagrebu —** Front page showing sculpture at main entrance to Forestry Centre in Zagreb

UDC 630\* (05:) »54—02« (061.2)

YU ISSN 0373-1332  
CODEN SULIAB

# Š U M A R S K I L I S T

Znanstveno-stručno i društveno glasilo Saveza društava inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske

Journal of the Union of Forestry Societies of Croatia — Organe de l'Union des Sociétés forestières de Croatie — Zeitschrift des Verbandes der Forstvereine Kroatiens — Žurnal Sojuza inž. i teh. les in lesprom Horvatii

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK:

PROF. DR. BRANIMIR PRPIĆ

©

I Z D A V A Č: Savez društava inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske uz finansijsku pomoć Republičke zajednice za znanstveni rad SR Hrvatske

Publisher: Union of Forestry Societies of Croatia — Éditeur: L'Union des Sociétés forestières de Croatie — Herausgeber: Verband der Forstvereine Kroatiens — Izdatelj: Sojuz ITLILP Horvatii

Zagreb, Trg Mažuranića 11 — Tel. 444-206

Tisak: »A. G. Matoš«, Samobor

## **SAVJET ŠUMARSKOG LISTA**

**Predsjednik:** Franjo Knebl, dipl. inž.

### **1. Članovi s područja SR Hrvatske:**

Mirko Andrašek, dipl. inž., prof. dr. Milan Androić, prof. dr. Roko Benić, Vjekoslav Cvitkovic, dipl. inž., Slobodan Galović, dipl. inž., dr. Joso Gračan, dipl. inž., Slavko Horvatinović, dipl. inž., Antun Juric, dipl. inž., Čedo Kladarlin, dipl. inž., prof. dr. Dušan Klepac, Tomislav Krnjak, dipl. inž., mr. Zdravko Motal, dipl. inž., Ante Mudrovčić, dipl. inž., prof. dr. Zvonimir Potočić, Srećko Vanjković, dipl. inž. i prof. dr. Mirko Vidaković.

### **2. Članovi s područja drugih Socijalističkih republika i autonomnih pokrajina:**

Prof. dr. Velizar Velašević — Beograd, prof. dr. Dušan Mlinšek — Ljubljana, prof. dr. Konrad Pintarić — Sarajevo, prof. dr. Radoslav Rizovski — Skopje i dr. Dušan Vučković — Titograd.

## **UREĐIVAČKI ODBOR**

**Predsjednik:** Prof. dr. Branimir Prpić

### **Urednici znanstveno-stručnih područja:**

Biologija šumskog drveća, ekologija šuma, ekologija krajolika, oblikovanje krajolika, općekorisne funkcije šume: prof. dr. Branimir Prpić;

Fiziologija i ishrana šumskog drveća, šumarska pedologija, ekofiziologija: dr. Nikola Komlenović;

Šumarska genetika, oplemenjivanje šumskog drveća, dendrologija: Prof. dr. Ante Krstinić;

Njega šuma, šumske kulture i plantaže, sjemenarstvo i rasadničarstvo, pošumljavanje: prof. dr. Slavko Matić i mr. Ivan Mrzljak;

Zaštita šuma, šumarska entomologija, šumarska fitopatologija: prof. dr. Katica Opalicki;

Dendrometrija, uređivanje šuma, rast i prirast šumskog drveća, šumarska fotogrametrija: prof. dr. Ankica Pranjić;

Iskorišćivanje šuma, šumske prometnice i mehanizacija u šumarstvu: prof. dr. Stevan Bojanin, mr. Tomislav Heski i dr. Ivo Knežević;

Ekonomika šumarstva i prerade drva, organizacija rada: prof. dr. Rudolf Sabadi;

Organizacija proizvodnje u šumarstvu: prof. dr. Simeun Tomanić;

Krš problematika i osvajanje: mr. Vice Ivančević;

Zaštita prirode, nacionalni parkovi, parkiranje: prof. dr. Sime Meštrović; Lovstvo: Alojzije Frković, dipl. inž.;

Povijest šumarstva, publicistika: Oskar Piškorić, dipl. inž.;

Društveno-stručne vijesti: Ivan Maričević, dipl. inž.

### **Tehnički urednik:**

Ivan Maričević, dipl. inž.

Casopis je oslobođen od plaćanja osnovnog poreza na promet proizvoda na temelju mišljenja Republičkog sekretarijata za prosvjetu, kulturu i fizičku kulturu SR

Hrvatske br. 1416/1974, od 22. 03. 1974. godine.

Naklada 1450 primjeraka.

## SADRŽAJ — CONTENTS

### IZVORNI ZNANSTVENI ČLANCI — ORIGINAL SCIENTIFIC PAPERS

UDK 630\* 232. (Coniferae sp.)

Topić, V.: **Prirost nekih vrsta četinjača na submediteranskom krškom području Dalmacije** — The Increment of the Growth of some Sorts of Conifer species on the Submediterranean Karst Area of Dalmatia (441)

UDK 630\* 414.23(497.13)001

Komlenović, N., Mayer, B. i Rastovski, P.: **Opterećenost kultura crnog bora (*Pinus nigra* Arn.) na području Istre sumporom i teškim metalima** — Sulphur and Heavy Metals Load on Cultures of Black Pine (*Pinus nigra* Arn.) on the Territory of Istria. (451)

UDK 630\* 373

Kulušić, B.: **Karakteristike šumskih terena kao indikatori izbora tehnologije privlačenja drveta** — Charakteristiken von Waldgelaende als Indikatoren der Auswahl von Holzbringungs — Technologie (463)

UDK 639.1 (Capreolus c.)

Raguz, D.: **Odstrelna zrelost srneće divljači** — Game Shooting Maturity of Roe — Buck (475)

### IZLAGANJA NA ZNANSTVENIM I STRUČNIM SKUPOVIMA — CONFERENCE PAPERS

UDK 674.06 (Quercus sp.)

Tkalec, S.: **Primjena hrastovine u proizvodnji finalnih proizvoda visoke kvalitete** — The Use of Oak-wood in the Manufacture of high Quality Products (483)

### PRETHODNO PRIOPCENJE — PRELIMINARY COMMUNICATION

UDK 630\* 42 + 653(497.13)003

Golubović, U.: **Komparativna istraživanja ekonomskih posljedica sušenja jele u Gorskem kotaru** — Comparative Investigations of Economic Consequences of the Dying Back of Fir Trees in Gorski kotar (503)

### PREGLEDNI ČLANAK — REVIEW

UDK 630\* 49.001/2.00

Kalafadžić, Z. i Kušan, V.: **Definiranje stupnja oštećenosti šumskog drveća i sastojina** — Schadstufendefinition für Einzelbäume und Forstbestände (517)

### STRUČNI ČLANCI (zapis) — PROFESSIONAL PAPERS

UDK 630\*

Mikloš, I.: Šumarska razglednica sa Kube (527)

Krajina, M.: Osnove gospodarenja i njihova primjena (Stara greška i Evidencija drvene mase na panju) (543)

Stojković, M.: Novi tip protupožarnih grablji (546)

#### OSVRTI

Ivančević, V.: Na tragu jednog rijetkog jubileja — 90 godina Grge Mažurana (548)

Golubović, U.: Tri doktora i opus prof. Branka Kraljića, dipl. inž. šum. (550)

#### ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI

Prpić, B.: 6. IUFRO simpozij o jelji održan u Zagrebu od 24.—27. rujna 1990. (552)

#### KNJIGE I ČASOPISI

Piškorić, O.: Dvije publikacije JAZU o krpeljnem encefalitisu (555)

#### IZ SAVEZA I DRUŠTAVA ITŠDI HRVATSKE

Uredništvo: ZAPISNIK 15. sjednice PREDSJEDNIŠTVA SAVEZA, održane 24. listopada 1990. godine (557)

OBAVIJEŠT o preplati na Šumarski list za 1991. godinu (474)

OBAVIJEŠT o održavanju 10. svjetskog šumarskog kongresa (502)

IZ ŠUMARSKOG LISTA (482) I ZASTITE PRIRODE (516)

#### IN MEMORIAM

Maurin, Z.: PETAR GORUPIĆ, dipl. inž. šum. (560)

**Napomena:** Uredništvo ne mora uvijek biti suglasno sa stavovima autora.

## PRIRAST NEKIH VRSTA ČETINJAČA NA SUBMEDITERANSKOM KRŠKOM PODRUČJU DALMACIJE

Vlado TOPIĆ\*

**SAŽETAK:** Ovaj rad razmatra problematiku izbora vrsta pri-likom pošumljavanja submediteranskog krškog područja Dalmacije. Istraživanja su provedena na pokusnom objektu Klačine, a ovdje se analizira rast i razvoj nekih četinjača i to jedne domaće i tri strane vrste. Od domaćih su crni bor (*Pinus nigra Arn.*), a od stranih primorski bor (*Pinus pinaster Ait.*), atlaski cedar (*Cedrus atlantica Man.*) i obični čempres (*Cupressus sempervirens L.*)

Izmjere su obavljene 1958., 1969., 1976. i 1982. godine, odnosno u 1, 11, 18. i 24. godini starosti kulture.

Dobiveni podaci o uspijevanju ovih vrsta četinjača pokazuju da je primorski bor, s obzirom na visinu, promjer i drvnu masu vodeća vrsta na ovom objektu.

### 1. UVOD

Pitanje pošumljavanja krškog područja vrlo je značajno i aktualno i to ne samo radi općekorisnih funkcija koje šume imaju i koje u tom području zauzimaju centralno mjesto, već i radi podizanja ekonomske vrijednosti tih površina, koje po svome prostranstvu što ga zauzimaju mogu postati značajan nacionalni resurs za proizvodnju drveta.

Jedan od osnovnih problema koji treba riješiti pri pošumljavanju krškog područja svakako je pravilan izbor šumske vrste, što je oduvijek bilo i ostalo fundamentalno pitanje šumarske struke na kome se do danas vrlo malo radilo. Na potrebu i značaj tih istraživanja ukazivao je i bivši Institut za eksperimentalno šumarstvo Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti koji je, u tom cilju, osnovao više pokusnih ploha na kršu među kojima 1956. godine i pokusnu plohu Klačine s koje su, nakon dugogodišnjih istraživanja, dobiveni ovi rezultati. Ovo su, istina, prvi podaci te vrste na krškom području uopće i što je još značajnije, rezultat su dugoročnog istraživanja koji je i preduvjet pravilnom izboru vrsta za pošumljavanje.

Uz istraživane četinjače na plohi se eksperimentira i sa autohtonim listačama čiji su podaci u obradi, a objavit će se u jednom od slijedećih radova.

\* Dr. Vlado Topić, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split

## 2. PODRUČJE I OBJEKT ISTRAŽIVANJA

Pokusna ploha Klačine nalazi se na području Šumarije Sinj. Osnovana je 1956. godine i čini sastavni dio melioracionog kompleksa Klačinc ukupne površine 40 ha. Pošumljavanja na ovoj šumsko pokusnoj plohi, uz prethodnu obradu tla za sadnju, izvršeno je u proljeće 1958. godine.

Ploha je smještena na padanima desne obale rijeke Cetine, a najviša točka joj je 395,5 m. Okružena je visokim i strmim lancima Dinare i Svilaje, te nizom manjih ili većih brežuljaka Cetinske udoline. Ploha je tipična za submediteransko krško područje Dalmacije i nalazi se gotovo u njegovom središnjem dijelu.

Geološki ploha je dosta homogena, a izgrađena je od krednih vapnenaca s lećama dolomita na kojima se danas nalaze smeđa tla.

Prema Köppenu ovo područje spada u toplu i umjereno topalu klimatsku zonu, a prema kišnom faktoru u humidnu klimu. U toku vegetacijskog razdoblja padne 500 mm ili 40,5% od ukupne godišnje količine oborina. Najviše oborina ima mjesec prosinac — 163 mm, a najmanje srpanj — 63 mm. Nije rijedak slučaj da pojedini ljetni mjeseci ili uopće nemaju oborina, ili se one javljaju u beznačajnim količinama.

Područje u kojem leži dana ploha pripada mediteransko-montanskom pojasu listopadne vegetacije sveze bijelog i crnog graba (*Ostryo — Carpinion orientalis*).

## 3. METODE RADA

Ploha je iskolčena u obliku romboida, čije su duže stranice (280 m) položene u pravcu sjever-jug, a kraće (200 m) u pravcu istok-zapad. Unutar te površine napravljene su pruge za sadnju, odnosno sjetu pojedinih vrsta, veličine  $20 \times 200$  m. Svaka pruga razdijeljena je dalje na dvije polovine ( $20 \times 100$  m), gdje je na zapadnoj strani izvršeno pošumljavanje sadnicama, a na istočnoj pošumljavanje sjetvom. Prema tome, ploha je razdijeljena na 16 pruga, i to 12 pokusnih i 4 kontrolne.

Kontrolne pruge su veličine  $10 \times 200$  m, a zasadene su crnim borom da bi se pomoću njih, odnosno uspjeha sadnica crnog bora na njima, dobio uvid u razlike u bonitetu zemljišta na pojedinim djelovima plohe i to uzelo u obzir prilikom razmatranja uspješnosti pojedinih vrsta kojima se na plohi eksperimentira.

Na dijelu plohe namijenjene za sadnju iskopane su 16.252 rupe, veličine  $40 \times 40 \times 40$  cm. Istina jedan dio tih rupa nije mogao imati dane dimenzije, jer terenske prilike to nisu uvijek dozvoljavale, a rupe koje su bile vrlo plitke nisu uzete u obzir prilikom sadnje. Ovdje su naravno uračunate i iskopane rupe u prugama pošumljenim autohtonim listačama. Dakle, pošumljavalо se »klasičnom« metodom, sadnjom sadnica golog korijena i s velikim brojem biljaka po hektaru (6.000—8.000). Pošumljavanje sadnjom izvršeno je između 13. 2. i 19. 3. 1958. godine.

Prve izmjere na šumskim vrstama posađenih na toj plohi izvršene su u mjesecu studenom 1958. godine, dakle koncem prvog vegetacijskog razdoblja. Prva su mjerena imala za cilj utvrditi postotak preživljavanja bi-

Ijaka. Slijedeća mjerena obavljena su na svim vrstama u listopadu 1969. godine i studenom 1976. godine, dok su zadnje izmjere obavljene u studenom 1982. godine samo na istraživanim četinjačama, vrstama koje su postigle i najbolje rezultate na ovoj plohi.

Ovim dendrometrijskim mjerjenjima obavljenim u navedenim godinama obuhvaćeni su slijedeći radovi:

- izmjerena je visina svakog stabla, manja s mjerećom letvom, viša Blume-Leisovim visinomjerom;
- izmjerena je promjerkom promjer svakog stabla na 5 cm iznad tla;
- na osnovi zadnjih izmjera 1982. godine izračunat je, po uobičajenom postupku, promjer srednjeg stabla za crni bor, cedar, čempres i primorski bor. Nakon toga su posjećena po tri (3) stabla srednjih promjera za navedene 4 vrste. S posjećenih stabala uzeti su uzorci — kolutovi, na visinama: 0,30; 1,3; 3,3; 5,3; 7,3 — koji su osnova za analizu debljinskoga, visinskog i volumnog rasta svake vrste.

Na bazi terenskih podataka izvršene su analize rasta i prirasta istraživanih vrsta na plohi Klačine.

#### 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

##### 4.1. Preživljene

Podaci o preživljenu istraživanih četinjača prikazani su u tabeli 1.

**Posađene i preživjele četinjače na plohi Klačine**

Tablica 1.

Podatak u godini	V r s t a			
	CB	PB	AC	OČ
Posađeno (kom.) 1958.	1.142	1.123	942	917
Preživljene (%) 1958.	62,5	22,08	23,14	36,97
Preživljene (%) 1969.	31,96	18,88	19,00	16,36
Preživljene (%) 1976.	30,91	18,88	16,88	16,36

CB — crni bor (*Pinus nigra* Arn.)

PB — primorski bor (*Pinus pinaster* Ait.)

AC — atlaski cedar (*Cedrus atlantica* Man.)

OČ — obični čempres (*Cupressus sempervirens* L.)

Iz podataka predloženih u tablici 1 vidljivo je da se radi o vrlo malom postotku preživljjenja. Na koncu prvog vegetacijskog perioda preživljjenje se kretalo u rasponu od 62,5% do 22,1%. Najbolji rezultati registrirani su kod crnog bora (62,5%), zatim običnog čempresa (37,0%) i atlaskog cedra (23,1%), a najslabiji kod primorskog bora (22,1%).

U listopadu 1969. godine, odnosno jedanaest godina nakon sadnje, podaci o preživljenu se razlikuju od onih iz prve godine i kreću se od 16,4% kod čempresa do 32,0% kod crnog bora. Dakle, i dalje najveći broj pre-

živjelih biljaka nalazimo u prugi crnog bora i pored velikih sušenja. Najveće sušenje nalazi se kod običnog čempresa, od 37% preživjelih biljaka u prvoj godini nakon sadnje ostalo je u 1969. godini samo 16,4%. U prugama primorskog bora i atlaskog cedra gotovo da i nema promjena.

Nadalje, iz tablice je također vidljivo da su razliku u preživljenju biljaka u jedanaestoj i osamnaestoj godini minimalne ili ih uopće nema.

Preživjele biljke navedenih vrsta imaju vrlo lijepo visine i promjere i odlično se razvijaju. Mali postoci preživljenja rezultat su »klasičnog« načina pošumljavanja, sadnjom biljaka golog korijena i uz to mladim slabo razvijenim biljkama, a nikako rezultat njihove neupotrebljivosti u ovom području.

Naprotiv, te su alohtone četinjače uz crni bor vrlo upotrebljive vrste za pošumljavanje krša, ali samo pod uvjetom da se upotrijebi kvalitetan sadni materijal, i to u tuljcima, te da se sadnja obavi na vrijeme i stručno uz njegu koja mora biti obavezna u prvim godinama nakon sadnje. Usavršavanjem tehnologije pošumljavanja postotak preživljenja, kao kriterij, više i nije toliko limitirajući u izboru vrsta kao što su rast i razvoj.

#### 4.2. Visinski rast i prirast

Radi utvrđivanja toka i veličine rasta istraživanih šumskih vrsta drveća na plohi Klačine, analizirana su njihova prosječna stabla sa zadnjim izmjerama iz 1982. godine.

Na osnovi analize stabala, koji su prikazani na grafikonu 1, primorski bor je na plohi Klačine u 24. godini imao srednju visinu 9,0 m, crni bor 7,6 m, atlaski cedar 7,8 m i obični čempres 6,3 m.

Primorski bor na plohi Klačine odlično se razvija, pojedini primjerici imaju i preko 12 m visine.

U razdoblju od 1958. do 1969. godine prosječni godišnji visinski prirast iznosio je 30,2 cm, u razdoblju 1969—1976. godine 39,1 cm i u razdoblju 1976—1982. godine 47,3 cm. Međutim, u zadnje dvije godine, došlo je do povijanja linije prema X-osi, što ukazuje na opadanje intenziteta rasta u visinu.

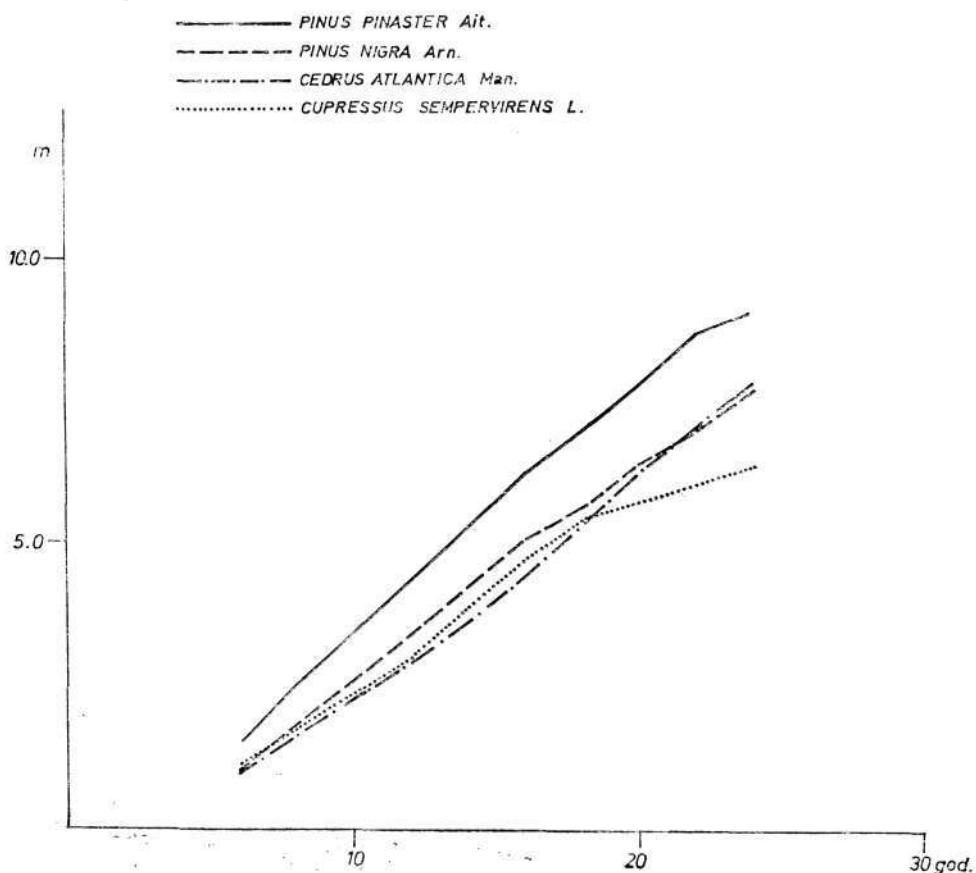
Crni bor također se vrlo uspješno razvija na plohi. Njegov prosječni godišnji visinski prirast iznosio je do 11. godine 24 cm, od 11. do 18. godine 30,6 cm, a od 18. do 24. godine, dakle u posljednjih šest godina, kada je bio i najintenzivniji — 42,5 cm.

Cedar se na ovoj plohi odlično razvija, a pojedini primjerici imali su u 24. godini i preko 11 m visine. Visinski rast mu je uglavnom ravnomjeran. Prosječni godišnji visinski prirast od šeste do desete godine iznosio je 32 cm, od desete do dvadesete 40 cm i on dvadesete do kraja istraživačkog razdoblja 37 cm.

Maksimalna visina čempresa u ovom razdoblju zabilježena je 9,25 m. Iz grafikona je vidljivo da krivulja visinskog rasta ima oblik izduženog slova »S«, što zapravo znači da je i visinski rast u početku mali, zatim intenzivniji da bi se od 18. godine do kraja istraživačkog razdoblja počeo smanjivati.

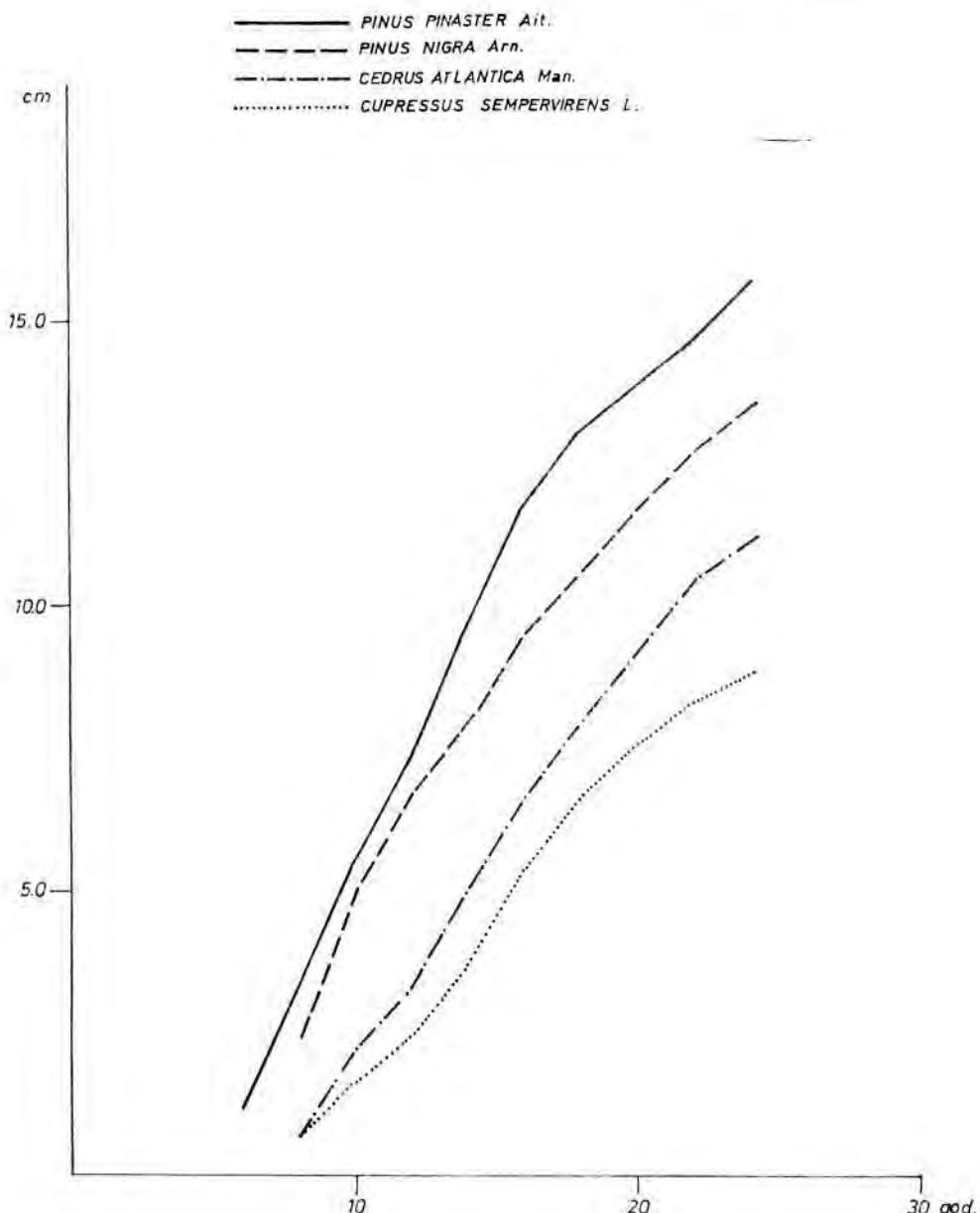
VISINSKI RAST

GRAF. 1



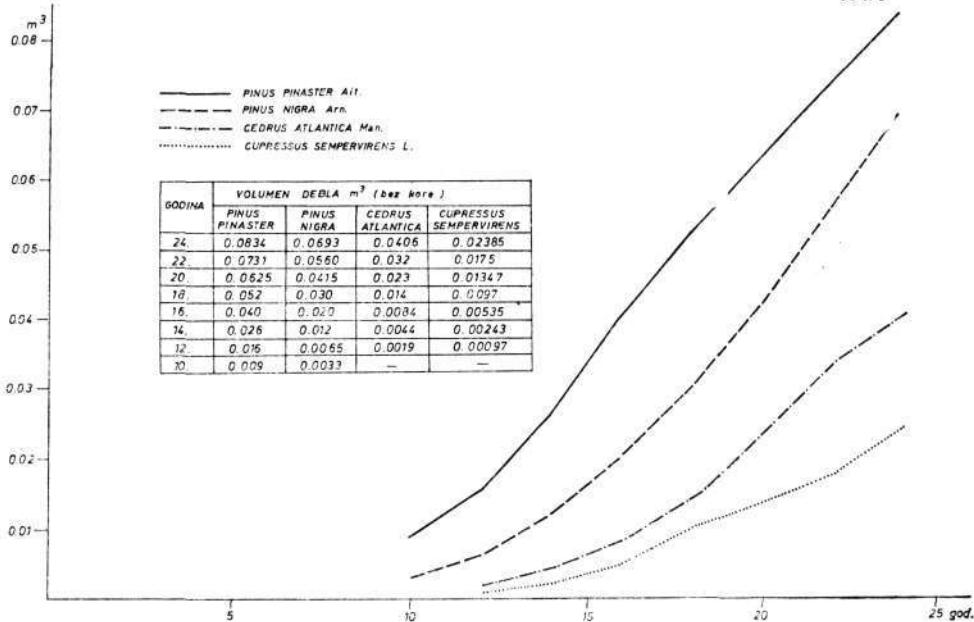
DEBLJINSKI RAST

GRAF. 2



VOLUMNI RAST

GRAF. 3



#### 4.3. Debljinski rast i prirast

Podaci o debljinskom rastu istraživanih četinjača prikazani su na grafikonu 2.

Primorski bor je u 24. godini imao srednji promjer 15,6 cm, crni bor 13,5 cm, atlaski cedar 11,1 cm i obični čempres 8,8 cm.

Iz krivulje rasta u debljinu vidljivo je da su stabla primorskog bora imala intenzivniji debljinski rast od šeste do osamnaeste godine, s prosječnim godišnjim prirastom od 9,7 mm. Do kraja istraživanog razdoblja debljinski rast je bio znatno usporeniji, s prosječnim godišnjim prirastom od 5,0 mm.

Debljinski rast kod crnog bora je oscilirao u tom istraživačkom razdoblju. Prosječni godišnji debljinski prirast od 11. do 18. godine iznosio je, 3,6 mm, a od 18. do 24. godine nešto je intenzivniji i iznosio je 5,5 mm.

Debljinski rast kod cedra je dosta ravnomjeran. Od dvanaeste do dvadesetčetvrte godine prosječni godišnji debljinski prirast iznosio je 6,5 mm.

Kod čempresa i krivulja debljinskog rasta ima oblik izduženog slova »S«, što zapravo znači da je i debljinski rast u početku mali, zatim intenzivniji da bi se od 18. godine do kraja istraživačkog razdoblja počeo smanjivati. Prosječni godišnji debljinski prirast do 12. godine iznosio je 3,0 mm, od 12. do 18. godine, kada je i zabilježen najintenzivniji debljinski rast, iznosio je 4,8 mm i od 18. godine do kraja istraživačkog razdoblja 3,7 mm.

#### 4.4. Volumni rast

Na grafikonu 3 su prikazani podaci o volumnom rastu, koji je funkcija debljinskog i visinskog rasta. Registrirana drvna masa po vrstama u ovim mladim kulturama vrlo je interesantna i od praktičnog je značaja.

U 12. godini daleko najvećudrvnu masu imalo je srednje stablo primorskog bora ( $0,016 \text{ m}^3$ ), a najmanju srednje stablo običnog čempresa ( $0,00097 \text{ m}^3$ ). Volumni rast kod istraživanih četinjača od dvanaeste do dva desetčetvrte godine bio je dosta intenzivan, pogotovo kod primorskog bora.

U 24. godini, kada su i izvršene zadnje izmjere na kulturama, drvna masa srednjeg stabla primorskog bora iznosila je  $0,0834 \text{ m}^3$ , što je za oko 4 puta više od običnog čempresa ( $0,02385 \text{ m}^3$ ), za 2 puta više od atlaskog cedra ( $0,0406 \text{ m}^3$ ), i za  $0,0141 \text{ m}^3$  više od crnog bora.

Iznijeti podaci pokazuju da se primorski bor, atlaski cedar i obični čempres, iako alohtone šumske vrste, vrlo dobro adaptiraju ekološkim uvjetima koji vladaju na ovom krškom području, a uz to su, ne samo s melioracionog već i ekonomskog stanovišta vrlo interesantne vrste.

Primorski bor je dao najbolje rezultate na plohi Klačine. Osim na plohi Klačine vrlo dobro se razvija i na nekim drugim lokalitetima u submediteranskom krškom području Dalmacije. To je vrsta koja se odlikuje velikom sposobnošću prirodnog širenja i sjemenom i brzim rastom u prvim godinama, što mu daje velike prednosti u odnosu na druge vrste. Tom boru u submediteranskom području Dalmacije treba posvetiti mnogo veću pažnju nego do sada i to ne samo kod pošumljavanja goleti već i za popunjavanje prorijeđenih panjača i šikara, jer bi se na taj način relativno brzo i jeftino te površine očetinile, kasnije i prirodnim putem.

Uz primorski bor najbolje rezultate na plohi Klačine, naročito u deblijinskom i volumnom rastu, dao je crni bor. To je autohtona šumska vrsta kojom se duže vremena pošumljavalo i postizalo dobre rezultate u hladnijem submediteranskom krškom području Dalmacije. Eksperiment na plohi Klačine to je samo potvrdio.

Za pošumljavanje submediteranskog krškog područja Dalmacije u obzir dolazi i atlaski cedar. Na plohi Klačine pokazao je svoju vrijednost, pa i neke prednosti pred ostalim istraživanim četinjačama. Nešto zaostaje u rastu za primorskim borom, ali zato nadmašuje čempres i po visini od 22 godine crni bor. Sve ovo, naravno, govori da je atlaski cedar vrsta na koju treba najozbiljnije računati prilikom budućih pošumljavanja submediteranskog krškog područja Dalmacije, a s kojom se do sada nije uopće radilo.

Obični je čempres u odnosu na prethodne tri vrste dao nešto slabije rezultate, koji su međutim još uvijek zadovoljavajuće. Osim toga, pokazalo se da je čempres vrsta koja može uspijevati ne samo u eumeditranskom već i u submediteranskom dijelu, području bijelog graba i hrasta medunca, odnosno u krajevima u kojima minimalna temperatura silazi i do  $-24^\circ \text{C}$ .

## 5. ZAKLJUČCI

Na temelju obavljenih istraživanja mogu se donijeti slijedeći zaključci:

1. Primorski bor, atlaski cedar i obični čempres su imali mali postotak preživljjenja na objektu Klačine. Samo nešto bolji rezultat zabilježen je kod crnog bora i to nakon prvog vegetacijskog perioda. Visok postotak sušenja biljaka rezultat je »klasičnog« načina pošumljavanja sadnjom biljaka golog korijena i uz to mladim slabo razvijenim biljkama.

2. Najveću visinu u ovom istraživačkom razdoblju imao je primorski bor, kao izrazito brzorastuća vrsta u mladosti, a za njim nešto zaostaje crni bor, atlaski cedar i čempres. Atlaski cedar zaostajao je čak i za čempresom do 18. godine kada ga je nadrastao kao i crni bor od 22. godine (graf. 1).

3. U pogledu debljinskog rasta odnosi među istraživanim vrstama su znatno izraženiji. Najveći prnsi promjere postigao je primorski bor, zatim crni bor, atlaski cedar i najmanji obični čempres.

4. U pogledu volumnog rasta odnosi među vrstama su identični kao i za debljinski rast. Vodeća je vrsta primorski bor sa zapreminom prosječnog stabli u 24. godini od  $0,0834 \text{ m}^3$ .

5. Pozitivni rezultati koje su postigle istraživane četinjače na plohi Klačine imaju i sasvim praktično šumsko značenje, jer se pokazalo da se uz crni bor, kao autohtonom šumskom vrstom, mogu koristiti pri pošumljavanju submediteranskog krškog područja, kao pionirske vrste, i primorski bor, atlaski cedar i obični čempres.

6. Kako se radi o trajnom eksperimentalnom objektu, značajnom za submediteransko krško područje Dalmacije, praćenje rasta i razvoja navedenih šumskih vrsta je nastavljeno.

## LITERATURA

1. Balen, J. (1926): Pošumljavanje krša i goleti. »Pola stoljeća šumarstva«, Zagreb.
2. Beltram, V. (1935): Krš i njegovo pošumljavanje, Šumarski list, Zagreb.
3. Bertović, S. (1975): Prilog poznavanja odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj, Acta Biologica VII/2, Zagreb.
4. Giperborejski, B. (1952): Vrste drveta za pošumljavanje krša Dalmacije, Šumarski list, Zagreb.
5. Gračanin, Z. (1957): Pedološke prilike demonstracionog objekta kod Peruće, Zagreb.
6. Horvat, A. (1961): Osvrt na tehniku pošumljavanja degradiranih površina sadnjom biljaka i perspektive njezinog razvoja, Šumarski list, 5—6, Zagreb.
7. Jedlowski, D.; Topić, V. (1973): Istraživanje mogućnosti podizanja kulturna introdukcijom vrste *Pinus eldarica*, posebno u submediteranu, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split.
8. Klepac, D. (1963): Rast i prirast šumskih vrsta drveća i sastojina, Zagreb.
9. Marčić, M. (1924): Čempres, Šumarski list, 1, Zagreb.
10. Meštirović, Š. (1972): Uspijevanje primorskog bora (*Pinus pinaster* Ait.) u kulturama Hrvatske, Šumarski list, 5—6, Zagreb.

11. Orlić, S. (1989): Rezultati o visinskom i debljinskom rastu obične smreke *P. abies* Karts u pokusima različitih razmaka sadnje na području Slavonije
12. Tomašević, A. (1981): Rezultati pokusne sadnje biljaka alepskog i primorskog bora golog korijena i u polietilenskim tuljcima, Sumarski list, 10–12, Zagreb.
13. Vidaković, M. (1972): Novi pogledi na pošumljavanje degradiranog krša, Sumarski list, Zagreb.
14. Vidaković, M. (1982): Četinjača, morfologija i varijabilnost, Zagreb.
15. Vrdoljak, Ž. (1952): Krš i njegovo pošumljavanje, Split.
16. Vrdoljak, Ž. (1959): O cedrovima i njihovo važnosti za podizanje vrijednosti degradiranih šuma i pošumljavanje u području submediterana, »Obavijest Instituta za šumarska i lovna istraživanja«, 7, Zagreb.

### The Increment of the Growth of some Sorts of Conifer Species on the Submediterranean Karst Area of Dalmatia

#### Summary

The investigations were carried out on the experimental plot Klačine situated on the area of Sinj forest administration, on the typical submediterranean karst area of Dalmatia.

On this experimental locality, in the spring of 1958, the afforestation by seedlings of some forest sorts was carried out in stripes which were 100 m long and 20 m wide by «classical» method, by planting the seedlings with bare roots in the  $40 \times 40 \times 40$  holes. Four conifer species were introduced here, three foreign species and a native one. The native species is black pine (*Pinus nigra* Arn.) and the foreign species are maritime pine (*Pinus pinaster* Ait.), Atlas cedar (*Cedrus atlantica* Man.) and cypress (*Cupressus sempervirens* L.).

These species were measured in 1958, 1969, 1976 and 1982, that is in the 1, 11, 18 and 24. year. The results show that in this period the maritime pine had the greatest height, diameter and volume. Its average height in the 24th year was 9,0 m, of the cedar 7,8 m, of black pine 7,6 and of cypress 6,3 m. The volume of wood of the medium tall pine tree in its 24th year was  $0,0834 \text{ m}^3$ , of black pine  $0,0693 \text{ m}^3$ , of Atlas cedar  $0,0406 \text{ m}^3$  and of cypress  $0,02385 \text{ m}^3$ .

## OPTEREĆENOST KULTURA CRNOG BORA (*Pinus nigra Arn.*) NA PODRUČJU ISTRE SUMPOROM I TEŠKIM METALIMA

Nikola KOMLENović, Branimir MAYER, Petar RASTOVSKI\*

**SAŽETAK:** Na području Šumarije Labin gdje se nalazi TE Plomin utvrđeno je najjače oštećenje kultura crnog bora na području Istre. Analizama borovih iglica iz ovih kultura dobivene su najviše koncentracije sumpora, a u prvih 5 cm humusnoakumulativnog horizonta tla najviše koncentracije sumpora i olova, te u većini slučajeva cinka u odnosu na kulture u drugim dijelovima Istre.

**Ključne riječi:** Istra, crni bor, oštećenost, sumpor, teški metali

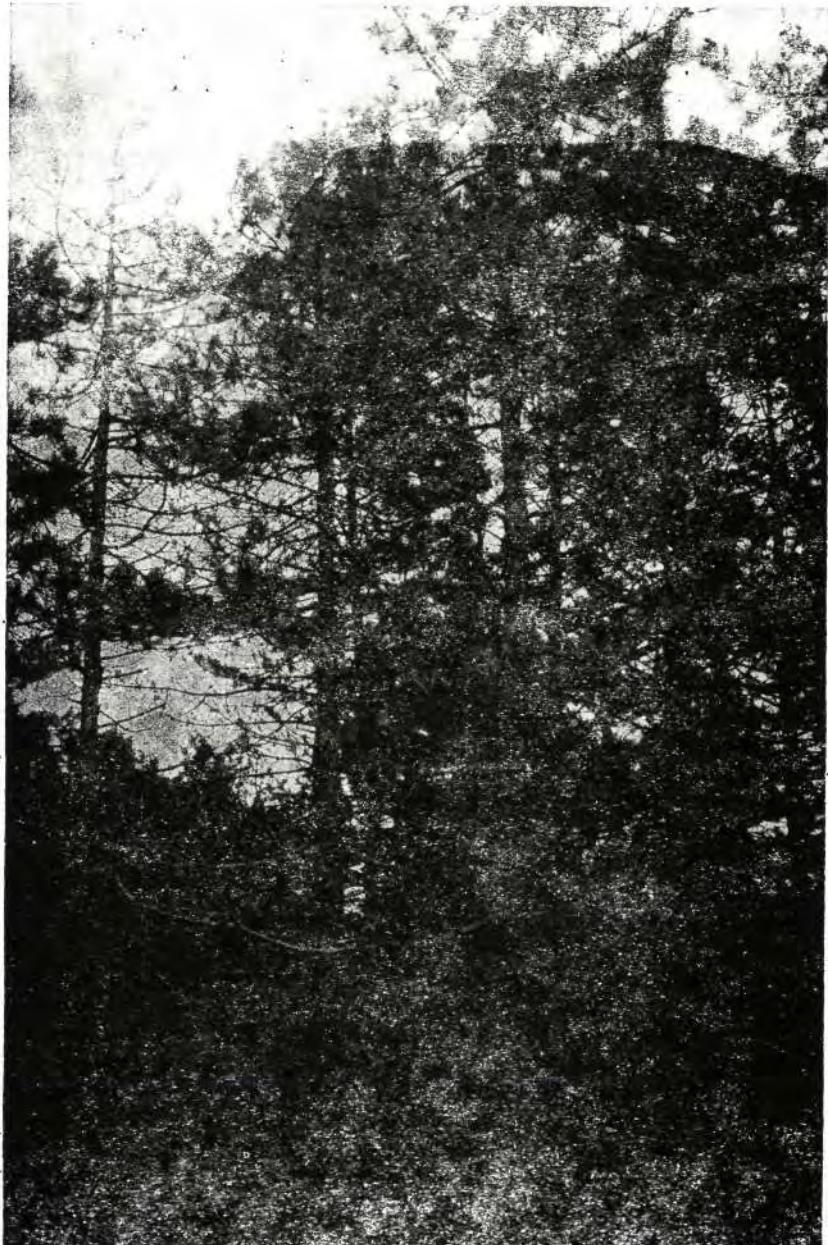
### UVOD

Procjenom oštećenosti šumskih sastojina, provedenom tijekom 1987. godine, utvrđeno je da oštećenost crnog bora na području Šumskog gospodarstva Buzet iznosi 57% (Prpić i sur. 1988). U 1989. godini ona je bila nešto niža (48%). Međutim, na području Šumarije Labin registrirano je svega 12% neoštećenih stabala. Već su prva naša istraživanja, provedena u istočnoj Istri, pokazala da crni bor u okolišu termoelektrane Plomin ima značajno više koncentracije sumpora u iglicama od crnog bora na području središnje Istre i nekih drugih područja Hrvatske (Komlenović i Pezdirc 1987). Kad smo naša istraživanja ponovili naredne godine i proširili ih na čitavu Istru dobili smo potvrdu ovih rezultata (Komlenović 1989).

Koncentracije sumpora bile su najviše na području Šumarije Labin i općenito u istočnom dijelu Istre. Te se koncentracije približavaju prirodnim vrijednostima, karakterističnim za crni bor, u središnjoj Istri. U okolišu Pule i sjeverozapadnom dijelu Istre, gdje treba računati s neposrednim utjecajem koparske i tržićanske industrijske zone te utjecajem Tvornice cementa u Umagu, utvrđen je lagani porast S-koncentracija. Zanimljiv je podatak da su u kulturi crnog bora na sjevernom dijelu otoka Cres, koji se nalazi pod neposrednim utjecajem rafinerije u Urinju i koksare u Bakru (vjetrov bura), registrirane više koncentracije sumpora u iglicama nego u kulturi crnog bora na imisijama manje izloženom južnom dijelu Cresa.

Da utvrdimo da li pored nepovoljnog neposrednog i posrednog utjecaja SO<sub>2</sub> na kulturu crnog bora treba računati i sa štetnim utjecajem teških metala, zajedno sa uzorcima iglica za analize sumpora i drugih elemenata ishra-

\* Dr. Nikola Komlenović, dr. Branimir Mayer, dr. Petar Rastovski, Šumarski institut, Jastrebarsko.



Oštećenje crnoga bora

ne, sakupili smo 1988. godine i uzorke tla te u njima utvrdili sadržaj sumpora i teških metala.

## OBJEKTI ISTRAŽIVANJA

Osnovni podaci o zemljopisnom položaju te ekološkim značajkama pokusnih kultura daju se u tabeli 1, s napomenom da su podaci o padavinama uzeti iz atlasa klime Jugoslavije.

## METODE RADA

Našim smo istraživanjima na području Šumskog gospodarstva Buzet obuhvatili 20 kultura crnog bora, najbližih presjecištima Gauss-Krügerove koordinatne mreže  $16 \times 16$  km. Odabrane su kulture čija se starost kreće u pravilu između 30 i 60 godina. Na svakoj je plohi označeno po 12 dominantnih i nuzgrednih stabala i sa njih sakupljena po 4 prosječna uzorka jedno-godišnjih iglica. Isti su uzeti iz sedmog pršljena od vrha stabala u mjesecu rujnu 1988. godine.

Prosječni uzorci tla sabrani su u isto vrijeme sa makrostaništa (podatac od stabala) iz površinskog dijela humusnoakumulativnog horizonta (0—5 cm). Provedena su i odgovarajuća istraživanja fiziografskih svojstava tla, radi određivanja njihove pedosistematske pripadnosti.

Sumpor u biljnem materijalu i tlu određen je na aparatu za analize sumpora Leco. Dušik je utvrđen metodom Kjeldahla. Za analize drugih elemenata ishrane suha biljna tvar je rastvarana smjesom sumporne i perklorne kiseline.

Iz ekstrakta je fosfor određen kolorimetrijski, kalij i kalcij plamenfotometrijski, a ostali elementi metodom atomske absorpcione spektrofotometrije.

Olovo, bakar i cink ekstrahirani su iz tla sa HCl po metodi Brüne i Ellinghaus (1981) te određeni metodom atomske absorpcione spektrofotometrije.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

### Analitička istraživanja iglica

Podaci o koncentracijama sumpora u fotosintetskim organizma crnog bora prikazani su u tabeli 2 i na grafikonu 1. Odavde proizlazi da oni pokazuju vrlo dobro podudaranje s podacima iz 1987. godine. Značajno najniže koncentracije sumpora utvrđene su u iglicama crnog bora u kulturama Novigrad, Lesićina, Trviž, Vodice, Belej, Kras, Trstenik i Rupe. Slijede kulture u Oprtlju, Manjadvorcima, Kaštelu, Fuškulini, Šušnjevici, Meragu i Puli, u čijim su iglicama utvrđene koncentracije koje odgovaraju graničnom području. U kulturama Vozilići, Poljane, Kršan, a posebno Ripenda te Golji koncentracije sumpora u iglicama su tako visoke da se treba računati s neposrednim nepovoljnim utjecajem  $\text{SO}_2$  na borove kulture. To potvrđuju i vizuelni simptomi, karakteristični za toksicitet sumpordioksida, opisani u

Osnovni podaci o pokusnim plohamama u kulturama crnog bora u Istri i na otoku Cresu, stanje 1988. godine

Tabela 1.

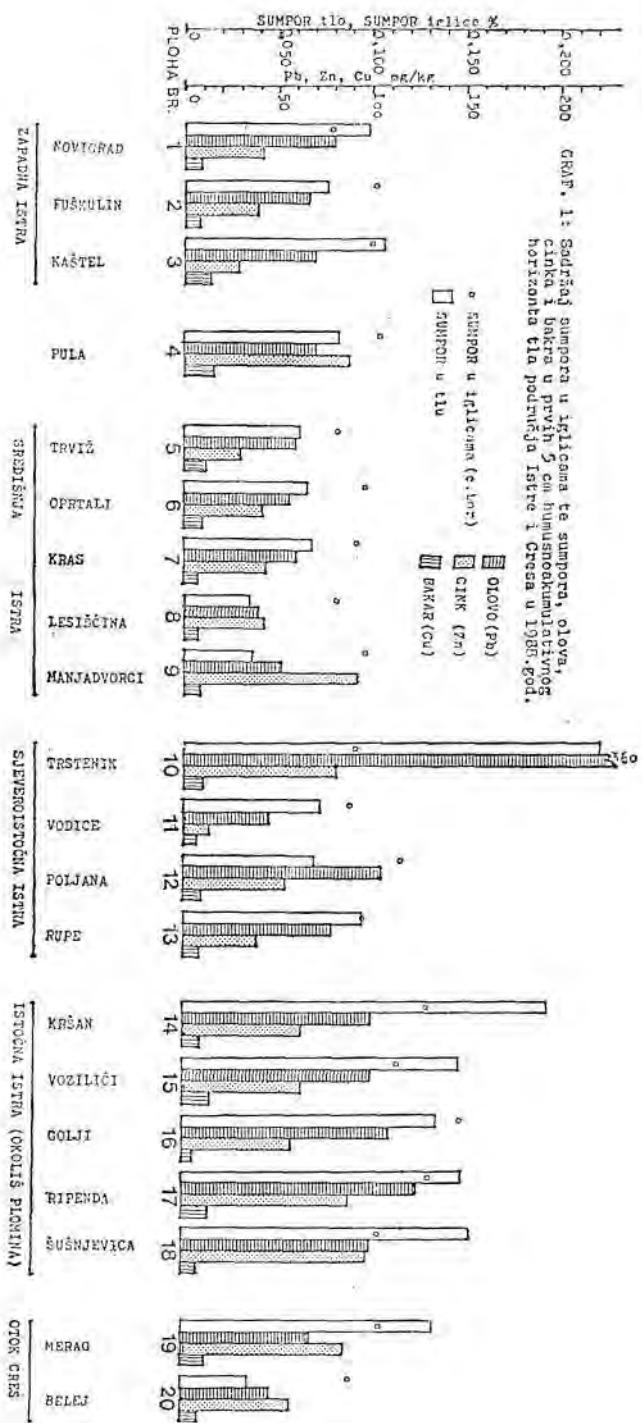
Broj plohe lociranost	Regionalna lokacija	Naziv lokacije	Nadmorska visina, m	Reljefne osobitosti	Suma godišnje oborina, mm	Naziv tla	Napomena o izvor. onečišć.
1 Zapadna Istra	Zapadna Istra	Novigrad	60	Rubna padina zaravni Donja trećina brda	880 790	Rendzina karbonatna na pjeskovitom vapnenцу Kalkokambisoli plitki	
2 Zapadna Istra	Zapadna Istra	Fuškulini Kašteli	65 145	Rubna padina krške zaravni	890	Kalkokambisoli plitki	
4 Okolica Pule	Pula		40	Sjeverozapadno uzvišenje grada	780	Antropogenizirana crvenica	Na rubu grada Pule
5 Središnja Istra	Središnja Istra	Trviž Opština Kras	360 360 380	Padina brd. reljefa Padina brd. reljefa Istarska krška ploča	1050 1100 1150	Kalkokambisoli sred. duboki Crvenica srednje duboka	
6 Središnja Istra	Središnja Istra	Lesičina	350	Padina erodir. flisa	1200	Crvenica srednje duboka	
7 Središnja Istra	Središnja Istra	Mantadvorci	210	Istarska krška ploča	1050	Rendzina karb. na lap; (flis) Crvenica srednje duboka	Od TE Plomin 21 km JZ
10 Sjeveroist. Istra	Sjeveroist. Istra	Trstenik Vodice Poljana	715 620 480	Samost. gor. glavica Padina krške zavale Donja trećina istočne padine Učke Valovita krška sinklinala	1550 1550 1750	Kalkomelanosol organogeni Kalkomelanosol organomin.	
11 Sjeveroist. Istra	Sjeveroist. Istra	Rupe	410		1800	Rendzina karbonatna na dolomitu	100 m isp. ceste za tun. „Učka“
12 Sjeveroist. Istra	Sjeveroist. Istra						
13 Sjeveroist. Istra	Sjeveroist. Istra						
14 Istočna Istra (okoliš Plomina)	Istočna Istra (okoliš Plomina)	Kršan	145	Krška visoravan	1150	Kalkokambisoli srednje duboki	Od TE Plomin 3,5 km SZ 2 km SZ
15 Istočna Istra (okoliš Plomina)	Istočna Istra (okoliš Plomina)	Vozilici	110	Nagnuta krška visoravan	1150 1150	Kalkokambisoli plitki	
16 Istočna Istra (okoliš Plomina)	Istočna Istra (okoliš Plomina)	Golji	280	Visoravan	1150	Crvenica srednje duboka	9 km JZ
17 Istočna Istra (okoliš Plomina)	Istočna Istra (okoliš Plomina)	Ripenda	473	Gorska glavica	1200	Kalkomelanosol organomineralni	3 km JI
18 Istočna Istra (okoliš Plomina)	Istočna Istra (okoliš Plomina)	Šušnjevica	70	Padina iznad Čepić. polja	1200	Kalkokambisoli srednje duboki	12 km S
19 Otok Cres, sjeverni	Otok Cres, sjeverni	Metrag	290	Gornja trećina ispona	1200	Rendzina karbonatna na mekon vapnenцу	2 km JZ od Urinja
20 Otok Cres, južni	Otok Cres, južni	Belej	120	Nizi dio valovitog krškog reljera	1100	Rendzina karbonatna na dolomitu	

Koncentracija sumpora u iglicama te sumpora, teških metala i druga kemijska svojstva u prvih 5 cm humusno-akumulativnog horizonta tla u kulturama crnog bora u Istri i na Cresu 1988. godine

Tabela 2.

Broj po red nom red nos tu	Regija	Naziv lokacije	Iglice sumpor $S^{0/0}$	T L O				Humus $\%$	Ukupni N $\%$	
				Sumpor (S) $\%$	Olovo (Pb) $\%$	Cink (Zn) $\%$	Bakar (Cu) $\%$			
1	Zapadna Istra	Novigrad	0,080	0,098	80	41	9,2	7,2	6,9	16,1
2		Fuškuin	0,103	0,076	66	39	8,0	6,6	6,0	14,6
3		Kaštela	0,102	0,107	70	29	14,0	6,8	6,4	11,8
4	Okolica Pule	Pula	0,109	0,083	70	88	16,0	6,8	6,7	11,3
5	Sredisnja Istra	Trviž	0,083	0,062	60	30	12,0	6,6	6,3	11,5
6		Opatrijal	0,098	0,066	56	42	10,0	6,5	6,0	13,2
7		Kras	0,093	0,068	60	44	8,0	5,4	4,9	16,2
8		Lesiščina	0,082	0,035	40	43	8,0	7,4	7,0	2,8
9		Manjadvorci	0,099	0,037	52	93	9,2	6,3	5,7	7,5
10	Sjeveroist. Istra	Trstenik	0,095	0,220	360	82	11,2	6,7	6,3	31,2
11		Vodice	0,090	0,073	46	14	7,2	6,6	6,3	9,3
12		Poljana	0,117	0,070	106	54	10,8	6,4	5,8	15,6
13		Rupe	0,095	0,096	80	40	8,0	7,2	7,1	9,4
14	Ist. Istra (Plomin)	Kršan	0,131	0,193	100	63	9,2	6,3	5,8	25,1
15		Vozilići	0,115	0,147	100	64	14,8	6,5	5,9	24,9
16		Golji	0,150	0,135	110	58	4,8	5,6	5,1	24,1
17		Ripenda	0,133	0,149	124	88	14,0	5,9	5,4	20,7
18		Sušnjevica	0,105	0,153	100	98	8,8	5,5	5,0	40,8
19	Otok Cres	Merag	0,106	0,134	69	87	13,5	7,0	6,5	20,7
20		Belej	0,091	0,036	47	59	9,5	7,3	6,9	23,7

Za Sigliche:  
 LSD 10  $\%$  0,0159  
 LSD 5  $\%$  0,0189  
 LSD 1  $\%$  0,0252  
 LSD 0,1  $\%$  0,0328



našim ranijim radovima (Komlenović i Pezdirc 1987, Komlenović 1989). Iglice prijevremeno otpadaju tako da su na izbojcima crnog bora u mjesecu rujnu bila zastupljena 2—3 godišta iglica, a kod alepskog bora često samo najmlađe iglice. U nekim slučajevima vrhovi iglica bili su zahvaćeni klorozom, odnosno nekrozom. U blizini Plomina, posebno u kulturama Vozilići, Kršan, Ripenda i Šušnjevica došlo je i do intenzivnog sušenja stabala. Podaci o drugim elementima ishrane prikazuju se u tabeli 3.

#### Koncentracije elemenata ishrane u iglicama crnog bora

Tabela 3.

Kultura	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn
	%							
1. NOVIGRAD	0,79	0,105	0,38	0,78	0,108	84	26	11
2. FUŠKULIN	0,83	0,098	0,53	1,02	0,092	124	31	14
3. KAŠTEL	1,06	0,128	0,45	0,79	0,134	128	32	12
4. PULA	1,07	0,104	0,48	0,82	0,113	205	17	12
5. TRVIŽ	0,76	0,096	0,51	0,71	0,105	102	61	12
6. OPRTALJ	0,98	0,122	0,59	0,63	0,116	104	79	13
7. KRAS	0,84	0,090	0,52	0,77	0,134	89	65	15
8. LESIĆINA	0,70	0,109	0,66	0,59	0,106	50	23	21
9. MANJADVORCI	0,85	0,107	0,65	0,69	0,096	88	52	14
10. TRSTENIK	1,02	0,109	0,38	0,77	0,122	127	70	15
11. VODICE	0,98	0,094	0,44	0,68	0,119	97	57	16
12. POLJANE	1,03	0,104	0,63	0,59	0,103	99	27	19
13. RUPE	0,99	0,109	0,44	0,62	0,214	78	68	14
14. KRSAN	0,90	0,099	0,49	0,76	0,125	101	37	14
15. VOZILIĆI	0,96	0,110	0,68	0,74	0,102	116	46	15
16. GOLJI	0,92	0,104	0,72	0,64	0,102	105	47	15
17. KEPENDA	1,04	0,119	0,56	0,78	0,088	100	38	16
18. ŠUŠNJEVICA	1,20	0,115	0,56	0,75	0,119	88	33	13
19. MERAG	1,23	0,128	0,64	0,70	0,191	65	21	29
20. BELEJ	1,02	0,113	0,65	0,59	0,205	87	26	28

U iglicama crnog bora utvrđene su relativno niske koncentracije dušika i fosfora. To je inače karakteristika istraživane vrste drveća, ali je na to sigurno utjecala i vrlo izražena suša tijekom vegetacijske sezone 1988. godine. Pored toga tlo je u većini kultura slabo opskrbljeno fiziološki aktivnim fosforom. Fosfor se vjerojatno nalazi pretežno ili u manje pristupačnim Ca-fosfatima, ili je kao npr. u crvenicama vezan na aluminij i željezo, odakle ga također biljke teže usvajaju (Anić i Komlenović 1983). Bor u kulturama na dolomitnim rendzinama (Rupe Belej) ima izrazito najviše Mg-koncentracije u iglicama, dok kulture na crvenicama karakterizira općenito niski sadržaj kalcija u fotosintetskim organima.

#### Teški metali i sumpor u tlu

Rezultati određivanja sumpora, olova i cinka u prvih 5 cm humusno-akumulativnog horizonta tla s područja Istre i Cresa u 1988. godini (tabela 2, grafikon 1) pokazuju određene regionalne zakonitosti. To se prvenstveno odnosi na koncentracije sumpora i olova u tlu, koji su najniži u središnjoj

Istri i južnom dijelu otoka Cresa (S u rasponu 0,036—0,068%, Pb 40—60 mg/kg), a najviše u okolišu Plominske termoelektrane (S 0,135—0,193%, Pb 100—124 mg/kg). Taj podatak upućuje na zaključak da ugalj koji koristi TE Plomin nema samo visok sadržaj sumpora, već on sadrži i dosta olova. Odavde također proizlazi da kulture crnog bora u okolišu Plomina nisu izložene samo neposrednom utjecaju visokih  $\text{SO}_2$ -koncentracija već su one značajno opterećene depozicijama sumpora i olova (Komlenović i suradnici 1988, Komlenović i Gračan 1989). Između navedenih koncentracija i regija, nalazi se zapadna Istra dok su na obroncima Učke i Ćićarije (sjeveroistočna Istra) utvrđena variranja u skladu s položajem plohe u reljefu. Tako najizloženija lokacija Trstenik (samostalna glavica s kotama oko 715 m) pokazuje apsolutno najveća opterećenja tla olovom (360 mg/kg) i sumprom (0,220%), međutim nedaleko locirana ploha 11 — Vodice na zaštićenom položaju u gorskoj dolini pokazuje opterećenja na nivou niskih opterećenja središnje Istre, što je u skladu s rezultatima istraživanja Glavača i sur. (1985) sprovedenih na području Gorskih kotara i ličkih planina. U istoj sjeveroistočnoj regiji ističe se ploha 12 — Poljana u kulturi crnog bora neposredno ispod frekventne prometnice Matulji — tunel »Učka« na kojem je utvrđen povišen sadržaj olova u tlu na 106 mg/kg. Zanimljiva je lokacija 19 — Merag na sjeveroistočnom dijelu otoka Cresa, koja je izložena neposrednom unosu polutanata vjetrom bura iz riječke rafinerije Urinj i koksare u Bakru, u odnosu na lokaciju 20 — Belej na južnom dijelu otoka Cresa. Odnos analiziranih elemenata u tlu lokacija Merag i Belej je slijedeći: sumpor 0,134:0,036%, olovo 69:47 mg/kg, cink 87:59 mg/kg, bakar 13,5:9,5 mg/kg.

Od ostalih lokacija specifičnost je Pula, ploha 4 na kojoj su utvrđene koncentracije sumpora i olova, poput onih u zapadnoj Istri, no povećan je sadržaj bakra i cinka što se može pripisati okruženjem pulskom urbanom zonom.

U pogledu sadržaja cinka utvrđene su njegove više koncentracije, osim u Puli, još u okolini Plomina i na lokacijama Trstenik, Manadvorci i Merag, dok koncentracije bakra pokazuju nespecifične oscilacije.

Usporedbom dobivenih koncentracija u tlima Istre i otoka Cresa s kriterijima Brüne i Ellinghausa (1981) može se zaključiti da olovo prelazi prag »podnošljivosti« na svim lokacijama okoliša Plomina i mjestimično razvedenom gorskom reljefu Ćićarije i Učke, dok je situacija s cinkom i bakrom povoljnija.

Važne su i koncentracije sumpora u tlu koje pokazuju velike pravilnosti u odnosu na blizinu izvora onečišćenja i reljefnu poziciju što omogućuje zaključak da je došlo do porasta sadržaja sumpora u tlu iznad prirodnih vrijednosti.

Štetni neposredni i posredni utjecaj sumpordioksida na šumske ekosisteme dobro je poznat i o tome postoji vrlo opsežna literatura. Tu problematiku detaljno smo obradili i u više naših radova (Komlenović i Pezdirc 1987, Komlenović i sur. 1988, Komlenović i sur. 1989, Komlenović i Gračan 1989, Komlenović 1990. i dr.).

Štetni utjecaj teških metala na šumsko drveće samo je nešto manje istraživan i još uvijek se intenzivno proučava. Tako je pored ostalog utvrđeno da olovo inducira nedostatke K, Ca, Mg, Fe, Mn i Zn kod šumskih biljaka

(Kahle i Breckle 1989). Ovaj teški metal u povišenim koncentracijama posebno nepovoljno utječe na korijenov sistem (Jentschke i sur. 1989).

Teški metali mogu nepovoljno utjecati na fotosintezu, transpiraciju i druge fiziološke procese (Schlegel i sur. 1989 i dr.). Navedeni i drugi nepovoljni učinci teških metala posebno su detaljno obrađeni u knjizi Fiedlera i Röslera (1987).

#### Odnos sumpora u tlu i iglicama te nekih kemijskih svojstava tla

Računom linearne korelacije dobivene su slijedeće korelacijske:

Sumpor u tlu: sumpor u iglicama	r = 0,506
„ olovo u tlu	r = 0,746
„ cink u tlu	r = 0,420
„ bakar u tlu	r = 0,205
„ pH ( $H_2O$ )	r = -0,293
„ pH (KCl)	r = -0,298
„ humus	r = 0,702
„ ukupni N (tlo)	r = 0,920

Odavde proizlazi da je između koncentracije sumpora u tlu i iglicama utvrđena srednje jaka korelacija.

Visoki koeficijent korelacije pokazuje da opterećenje tla sumporom prati i povećano opterećenje tla olovom. To potvrđuje već navedeni zaključak da TE Plomin pored  $SO_2$  također emitira olovo i druge teške metale. Povećanje sumpora u tlu prati i povećanje humusa i ukupnog dušika te pad reakcije tla. To upućuje na zaključak da depozicije sumpora uzrokuju porast aciditeta tla. Sumpor djeluje biocidno pa to može usporiti razgradnju organske tvari, odnosno usporiti oslobađanje dušika. Činjenica je, međutim, i to da organska tvar pored dušika i nekih drugih elemenata ishrane, sadrži i dosta sumpora.

Ova vrsta degradacije tla sa širokim biokemijskim i pedogenetskim promjenama na velikim prostorima u negativnom smislu mijenja plodnost i proizvodnost tla što je najizraženije u blizini izvora onečišćenja kakav predstavlja TE Plomin.

#### ZAKLJUCCI

Iz rezultata istraživanja provedenih u kulturama crnog bora na području Istre i otoka Cresa proizlaze slijedeći zaključci:

Na području Šumarije Labin, na kom se nalazi TE Plomin, najjače su oštećne kulture crnog bora u Istri.

U okolišu Plomina i u blizini Rijeke utvrđene su značajno najviše koncentracije sumpora u iglicama crnog bora. Na istom području prvih pet centimetara humusnoakumulativnog horizonta tla također sadrži više sum-

pora i olova te u većini slučajeva i cika u odnosu na tlo kultura u drugim dijelovima Istre.

Koncentracije smpora u iglicama povišene su i u kulturama crnog bora kraj Pule, u sjeverozapadnom dijelu Istre, te na sjevernom dijelu otoka Cresa.

U iglicama crnog bora kultura na dolomitnoj rendzini utvrđene su najviše koncentracije magnezija.

#### LITERATURA

- Anić, J., Komlenović, N. 1983: Utjecaj različitih oblika fosfora na ishranu biljaka običnog bora (*Pinus silvestris L.*). Šumarski list, 7—8, str. 232—330.
- Brüne, H., Ellinghaus, R. 1981: Schwermetallgehalte in hessischen Böden. Landw. Forschung, Kongressband Trier, 38, 338—349.
- Fiedler, H. J., Rösler, H. J. 1987: Spurenelemente in der Umwelt, Jena.
- Glavač, V., Koenies, H., Prpić, B. 1985: O unisu polutanata u bukove i bukovo jelove šume Dinarskog gorja sjeverozapadne Jugoslavije. Šumarski list, 9—10, str. 429—447.
- Jentschke, G., Godbold, D. L., Hütermann, A. 1989: Effects of lead on mycorrhizal spruce seedlings. International Congress on Forest Decline Research, Fridrichshafen.
- Kahle, H., Breckle, S. W. 1989: Kritische Konzentrationen von Blei und Cadmium für Jungwuchs der Buche (*Fagus sylvatica L.*). International Congress on Forest Decline Research, Fridrichshafen.
- Komlenović, N. 1989: Utjecaj SO<sub>x</sub> i nekih drugih polutanata na šumsko drveće s posebnim osvrtom na SR Hrvatsku. Šumarski list, 6—8, str. 243—260.
- Komlenović, N. 1990: Opterećenost vegetacije grada Zagreba sumporom i mjere zaštite. Znanstveno savjetovanje »Zelenilo grada Zagreba«, JAZU, Zagreb 10. i 11. siječnja 1990., str. 7—9.
- Komlenović, N., Pezdirc, N. 1987: Koncentracije sumpora u lišću nekih vrsta drveća u Istri i Hrvatskom Primorju. Šumarski list, 1—2, str. 5—17.
- Komlenović, N., Gračan, J., Pezdirc, N., Rastovski, P. 1988: Utjecaj polutanata na bukove šume i kulture smreke u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Šumarski list 5—6, str. 217—230.
- Komlenović, N., Harapin, M., Gračan, J. 1988: Kritične vrijednosti direktnih efekata zagađenosti zraka na šume, poljoprivredne usjeve i materijale. Šumarski list, 5—6, str. 247—254.
- Komlenović, N., Gračan, J. 1989: Kritične vrijednosti opterećenja sumporom i dušikom. Šumarski list, 6—8, str. 363—371.
- Prpić, B., Komlenović, N., Seletković, Z. 1988: Propadanje šuma u SR Hrvatskoj. Šumarski list, 5—6, str. 195—215.
- Schlegel, H., Godbold, D. L., Jentschke, G., Hütermann, A. 1989: The influence of heavy metals on photosynthesis, International Congress on Forest Decline Research, Fridrichshafen.

#### Sulphur and Heavy Metals Load on Cultures of Black Pine (*Pinus nigra Arn.*) on the Territory of Istria

Soil samples taken from 20 representative cultures were analysed to determine sulphur and heavy metals content, together with needles samples for analysis of sulphur and other nutrition elements to find out whether heavy metals harmful influence should be taken into consideration together with the unfavourable direct and indirect influence of SO<sub>x</sub> on black pine in Istria and island Cres.

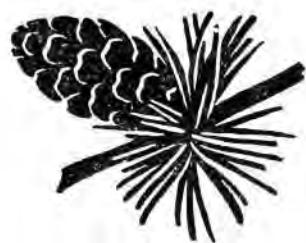
The following can be concluded from the research results.

Black pine cultures are most severely damaged on the territory of forest enterprise Labin in Istria, where thermo-electric power plant Plomin is located.

Considerably higher sulphur concentrations in black pine needles were found near Plomin and Rijeka. In the same region, top five centimeters of humus-accumulative soil horizon also contain more sulphur and lead, and in the majority of cases zinc too, as compared to soils in other parts of Istria.

Sulphur concentrations in needles are higher in black pine cultures near Pula too, in northwestern part of Istria and in northern parts of island Cres.

The highest magnesium concentrations were found in needles of black pine on dolomite rendzinas.



## KARAKTERISTIKE ŠUMSKIH TERENA KAO INDIKATORI IZBORA TEHNOLOGIJE PRIVLAČENJA DRVETA

Božidar KULUŠIĆ\*

**SAŽETAK:** Privlačenje drveta predstavlja ključnu fazu iskorišćivanja šuma kako sa gledišta troškova rada, tako i sa gledišta stupnja oštećenja šume i šumskog zemljišta koja nastaju pri iskorišćavanju šuma. Uspješnost realizacije ove faze rada mjerene stupnjem oštećenja šume i šumskog zemljišta, s jedne, te troškovima rada, s druge strane, zavisi od prirodnih faktora terena i sastojine, odnosno prilagođenosti planskih faktora (tehnološkog procesa, sredstava i organizacije rada), datim terenskim i sastojinskim prilikama. U okviru te problematike rad se bavi problemom izbora sredstava rada za privlačenje drveta u zavisnosti od tipičnih karakteristika šumskih terena, u funkciji minimiranja šumskih šteta i troškova rada.

**Ključne riječi:** kriteriji vrednovanja realizacije privlačenja drveta, te klasifikacija šumskih terena i sredstava rada u fazi privlačenja drveta.

### UVOD

Privlačenje drveta kao jedna od faza iskorišćivanja šuma predstavlja transport posjećene drvene mase različitog stupnja obrade (od izrađenog drvnog sortimenta do cijelog stabla) od panja u sjeći do najbližeg kamionskog puta ili, u rjeđim slučajevima, do mjesta prerade ili distribucije. S obzirom na prirodu poslova, realizacija ove faze nije moguća bez izvjesnih (manjih ili većih) negativnih posljedica kao što su: smanjenje proizvodne površine šumskog staništa, oštećenja sastojine i šumskog podmlatka, te oštećenje šumskog zemljišta — od razaranja zemljišnog profila do mogućnosti pojave erozije i klizišta. Stoga, u vrijeme ograničenih prirodnih resursa, deficitarnosti drvene sirovine na domaćem i vanjskom tržištu, sve naglašenijih i radikalnijih zahtjeva javnosti za očuvanjem i unapređenjem šumskih ekosistema i njihovih polivalentnih funkcija, privlačenje drveta postaje sve delikatniji i složeniji problem. Neodrživo je danas mišljenje po kojem se valorizacija faze privlačenja drveta vrši samo ili isključivo sa gledišta radnog učinka i troškova privlačenja drveta, ne uzimajući pri tome u razmatranje stupanj oštećenja šume i šumskog zemljišta kao posljedice privlačenja drveta. Nažalost, još uvijek nisu rijetki slučajevi gdje procijenjena vrijednost

\* Prof. dr. Božidar Kulušić, Šumarski fakultet, Sarajevo

šteta u fazi privlačenja drveta premašuje troškove privlačenja, a u nekim slučajevima i troškove privlačenja i vrijednost realiziranih sortimenata.

Polazeći od evidentnih negativnih iskustava u šumarskoj praksi Bosne i Hercegovine, te shodno zahtjevima vremena i principa šumarske struke, kriteriji valorizacije proizvodne faze privlačenja drveta po prioritetu su, odnosno trebalo bi da su:

1. Minimalno mogući ili prihvatljiv stupanj oštećenja sastojine i šumskog zemljišta.
2. Sigurnost radnika pri radu uz prihvatljiv stupanj humanizacije rada.
3. Produktivnost i jedinični troškovi rada na privlačenju drveta.

Prva dva kriterija predstavljaju limitne ili granične vrijednosti. Oni pri izboru tehnologije privlačenja drveta apriori moraju biti zadovoljeni i po osnovu njih se ne smije praviti ustupak trećem kriteriju. Tek po udovoljavanju tih kriterija ostavljaju se otvorene mogućnosti izbora sredstava i tehnologije privlačenja drveta u funkciji minimiranja troškova rada.

### KLASIFIKACIJA ŠUMSKIH TERENA

Kao što je poznato šumarskoj struci i znanosti, primarni određujući faktori pri izboru tehnologije privlačenja drveta po navedenim kriterijima i prioritetu su brojne karakteristike terena kao što su: topologija, profil i nagib terena, ravnost površine, dubina tla, struktura i mehanički sastav zemljišta, nosivost tla, vrsta podloge, sklonost zemljišta eroziji i klizištima i drugo.

Stupanj utjecaja svakog pojedinog faktora na efikasnost privlačenja drveta zavisi od veličine samog faktora i sprege u kojoj se pojavljuje sa ostalim utjecajnim faktorima. Zbog velikog broja utjecajnih faktora i još većeg broja kombinacija sprege u kojima se faktori u prirodi pojavljuju, utvrđivanje i vrednovanje pojedinačnih utjecaja na privlačenje drveta ima pretežno teoretski značaj. Za praktično vrednovanje utjecaja terenskih faktora pri oblikovanju faze privlačenja drveta presudna je rezultanta utjecaja sprege svih faktora određene konstellacije. Zbog toga, svrsishodna je i za šumarsku praksu prihvatljiva podjela šumskih terena prema tipičnim karakteristikama. Jedna od takvih podjela može se izvesti iz pedološke klasifikacije šumskih zemljišta u BiH. Ta klasifikacija razlikuje šest geološko-pedoloških cjelina tipičnih karakteristika (vidi tablicu 1).

Kompleksni utjecaj navedenih karakteristika terena u tablici 1 na izbor i efikasnosti tehnologije privlačenja drveta može se sa gledišta postavljenih kriterija valorizacije privlačenja drveta diferencirati u tri stava:

- dozvoljeni stupanj intervencije pri izgradnji infrastrukture za privlačenje drveta (mreža traktorskih puteva ili žičanih trasa),
- stupanj utjecaja na troškove izgradnje infrastrukture privlačenja drveta,
- stupanj utjecaja na neposredne troškove realizacije privlačenja drveta.

**Geološko-pedološke cijeline tipičnih karakteristika**

Tablica 1.

K a r a k t e r i s t i k e t e r e n a						
Geološko pedološke cijeline	Površina tla	Dubina tla (cm)	Mehanički sastav tla za vodu	Propustlj. podloga	Geološka nosivost	Opasnost od erozije i kliz.
I. Plitka zemljišta na jedrim krečnjačkim stjenovistama	Visoki stepen kamenitosti i stjenovistost	do 40	skeletno	dobra	čvrsta i stabilna	dobra cijele godine nema
II. Duboka krečnjačko-dolomitna zemljišta	osrednja kamenitost i stjenovistost	preko 70	ilovast i glinovit	dobra	" "	mala od erozije
III. Duboka zemljišta na različitim pjeskovitim silikatnim i karbonatnim stjenama	ravna	30 — 70	pilesak i ilovača	dobra	trošna i rastresita	dobra u suhom p. srednja u vlažnom p.
IV. Duboka zemljišta na različitim glinovitim silikatnim stjenama	ravna	preko 70	glina i teška glina	slaba	meka i nestabilna	dobra samo izrazito u suhom periodu velika
V. Zemljišta na peridotitsko-serpentinskim stjenama	izrazito kamenita i stjenovita	40 — 50	skeletno sa ilovačom	dobra	stabilna	velika
VI. Zemljišta na flišu i razli. alternirajućim serijama	ravna	preko 70	skeljetnost mala, m. sastav razlicit	restabilna	slaba na-ročito u vlažnom periodu	izrazito velika

Dozvoljeni stupanj intervencije pri izgradnji infrastrukture privlačenja drveta određuje se sa gledišta stabilnosti terena u odnosu na eroziju i klizišta primarno i smanjenja proizvodne površine staništa sekundarno. Konsekvene koje proizlaze iz primjene ovog kriterija su slijedeće:

Na šumskim terenima kod kojih je opasnost od erozije i klizišta velika do izrazito velika (geološko-pedološke cjeline IV, V i VI) u principu se ne smije narušavati prirodna suvijlost i profil zemljišta. Iz ovog slijedi zaključak da se traktorski putevi na ovakvim terenima smiju razvijati isključivo linijom glavnog pada (bez usjecanja puta u teren), a realizacija privlačenja drveta treba da uslijedi u suhom razdoblju ili zimskom kod zamrznute podloge, kako bi se spriječilo razaranje zemljišnog profila i stvorio proces erozije. Ako se uz ovo primarno opredjeljenje imaju u vidu još dvije poznate činjenice: (1) da je, općenito uvezvi, privlačenje drveta traktorom jeftinije u odnosu na privlačenje sa žičarom i (2) da se radni nagib privlačenja drveta traktorom treće generacije (zglobni traktori) kreće od 30—35%, onda se dolazi do zaključka da je granično područje između primjene traktora i žičara na ovim terenima nagib terena od 30—35%. Tehnički posmatrano, u navedenom intervalu nagiba terena geološko-pedoloških cjelina IV, V i VI moguće je primijeniti:

- standardne traktore točkaše na nagibima terena 0—10%, u izuzetno povoljnim ostalim uvjetima rada 0—15%,
- traktore gusjeničare i zglobne traktore u intervalu nagiba 0—35%.

O tome, koji tip traktora treba primijeniti u konkretnoj situaciji, odlučuje kriterij jediničnih troškova, odnosno odnos između troškova gradnje i troškova privlačenja dreveta, s jedne, i radnog učinka na privlačenju drveća, s druge strane.

Na terenima geološko-pedološke cjeline I ne postoji opasnost od erozije i klizišta, što dozvoljava mogućnost usjecanja traktorskog puta u teren, odnosno razvijanje traktorskog puta na terenima većeg nagiba od uždužnog nagiba puta. U tom pogledu ne postoje ograničenja. Međutim, zbog izrazite kamenitosti i stjenovitosti površine terena, troškovi izgradnje puteva, naročito pri usjecanju puta u teren, su izrazito veliki, što ograničava primjenu traktora na strmijim terenima. Izgradnja traktorskih puteva na terenima geološko-pedoloških cjelina II i III je značajno jeftinija zbog relativno dubokog profila zemljišta. Međutim, postoje ograničenja u pogledu opasnosti od erozije, a kod geološko-pedološke cjeline III dodatno se mora uzeti u razmatranje i širina traktorskog puta sa horizontalnom projekcijom škarpi. Tako geološko-pedološka cjelina III sa rastresitom i trošnom podlogom zahtjeva pri usjecanju puta u teren široke škarpe, što kod gušćih mreža traktorskih puteva na strmijim terenima ima za posljedicu značajnije smanjenje proizvodne površine šumskog staništa, a u kišnim razdobljima nisu isključeni ni odroni zemljišta.

Uvažavajući naprijed izneseno i na osnovu uspoređenja neposrednih, ukupnih, jediničnih troškova (troškovi gradnje puta, odnosno troškovi montaže i demontaže žičara plus troškovi privlačenja drveta), koji se temelje na normalnom vremenskom iskorišćenju sredstava rada (oko 200 radnih dana godišnje) i objektivnoj proizvodnoj mogućnosti sredstava rada (normirani učinak), u zavisnosti od nagiba terena kod ostalih prosječnih uvjeta

rada, cijenimo da se na terenima I, II i III geološko-pedološke cjeline granična vrijednost nagiba terena između područja primjene traktora i žičara kreće između 50 i 70%.

S povećanjem nagiba terena u odnosu na uzdužni nagib traktorskog puta povećavaju se zemljani radovi, a s time i troškovi gradnje, što za sobom povlači smanjivanje »optimalne« gustine traktorskih puteva. Za granično područje primjene traktora u odnosu na nagib terena (nagibi 50—70%) teoretski optimalna gustina traktorskih puteva kreće se između 60 i 70 m/ha sa prosječnom distancom primicanja drveta vitlom od cca 35—40 m, pod pretpostavkom da se drvo primijeće sa obje strane traktorskog puta.

### NEPOSREDNI TROŠKOVI I RADNI UČINCI U FAZI PRIVLAČENJA DRVETA

Za sredstva rada, koja rade na privlačenju drveta u šumarstvu Bosne i Hercegovine, izvedena je, ilustracije radi, i kalkulacija neposrednih troškova po vremenu, odnosno po pogonskom satu. Radi mogućnosti korektne uporedbe obračun je izvršen po istoj metodici i temelji se na slijedećim ulaznim podacima: cjeni sredstva rada sa doprinosom za energetiku od 31. 12. 1987. godine, prosječnom BLD radnika »ŠIPAD-a«, koji rade sa mehaniziranim sredstvima rada na privlačenju drveta, za decembar 1987. godine, prosječnim iskustvenim vrijednostima potroška goriva, maziva i investicionog održavanja, cjeni goriva i maziva iz decembra 1987. godine, te realnim stopama kamata i osiguranja iz istog perioda. Nadalje, obračun troškova se zasniva na pretpostavci normalnog vremenskog iskorišćivanja sredstava rada u toku godine po formuli  $P = H/N$ . Normalni vijek trajanja sredstva rada ( $N$ ) u pogonskim satima procijenjen je kako slijedi: za IMT traktora  $H = 8.000$  Ps, za žičare KSK 16/20,  $H = 11.000$  Ps, a za sva ostala sredstva u tabeli 2  $H = 10.000$  Ps. Vijek tehničkog zastarijevanja u godinama ( $N$ ) uzet je za IMT traktore  $N = 5$  godina, a za sva ostala sredstva u tablici 2  $N = 6$  godina. Kod obračuna BLD radnika u obzir je uzeta organizacija rada: traktorista plus pomoći radnik kod rada sa traktorom, odnosno motorista plus tri radnika kod rada sa žičarom.

S obzirom na prisutna inflatorna kretanja u SFRJ, od praktičnog značaja su relativni pokazatelji u tablici 2. Na osnovu tih pokazatelja da se zaključiti slijedeće:

(1) Materijalni troškovi rada na privlačenju drveta traktorima i žičarama participiraju u ukupnim troškovima 65—92% i pokazuju tendenciju rasta sa povećanjem stupnja mehanizacije. Ovi postoci su uvjetovani određenim ekonomskim okruženjem i samo u tim granicama imaju svoju iskazunu vrijednost. Ovakvi kakvi su, djeluju demotivirajuće na uvođenje suvremenije mehanizacije u proces proizvodnje.

(2) Ako se uzme cijena pogonskog sata najjeftiniji strojevi (IMT 558 i 560) kao baza za uspoređenje, onda se odnos cijene rada kreće 1—5,11 za traktore, odnosno 1—6,77 za žičare. Navedni odnosi pokazuju ujedno koliki bi trebali biti i odnosi radnih učinaka pojedinih strojeva, pod pretpostavkom da njihova primjena ima približno isto ekonomsko opravdanje. Koliko je to moguće neka pokaže analiza radnih učinaka.

## Neposredni troškovi rada na privlačenju drveta traktorima i žičarama u din/Ps

Tablica 2.

Sredstvo rada	Troškovi rada			
	Ukupni din/Ps	Materijalni %	BLD %	Odnos troš kova (F)
<b>A. Traktori:</b>				
— IMT-558, 560	13.119	64,7	35,3	1,00
— BELT GV-50	17.706	69,3	30,7	1,35
— BELT GV-70	18.462	70,6	29,4	1,41
— LKT-80, 81	23.456	76,8	23,2	1,79
— LKT-120	32.358	83,2	16,8	2,47
— TREE FARMER 05D	38.810	86,0	14,0	2,96
— KOCKUM-821	35.949	84,9	15,1	2,74
— KOCKUM-822	40.488	86,6	13,4	3,09
— TIMBERJACK-225	42.463	87,2	12,8	3,24
— TIMBERJACK-350A	54.346	90,0	10,0	4,14
— TIMBERJACK-380	57.419	90,5	9,5	4,38
— CATERPILAR-518	66.989	91,9	8,1	5,11
<b>B. Žičare:</b>				
— KSK 16/20	88.855	88,4	11,6	6,77
— COLER	36.103	71,4	28,6	2,75
— GANTNER	53.674	80,8	19,2	4,09
— LESNA	33.231	68,9	31,1	2,53

Rezultati analize radnih učinaka prikazani su u tabeli 3. Tu razlikujemo tri vrste radnog učinka: normirani, kalkulativni i realizirani.

Normirani radni učinak predstavlja umnožak dnevnog učinka (tehnička norma rada) sa brojem planiranih radnih dana u godini. Navedeni podaci u tabeli odnose se na slijedeće prosječne uvjete rada:

## Prosječni radni učinci privlačenja drveta traktorima i žičarama

Tablica 3.

Sredstvo rada	Radni učinci					
	Normalni		Kalkulat.		Realizirani	
	m <sup>3</sup> god.	%	m <sup>3</sup> god.	%	m <sup>3</sup> god.	%
1. Srednje teški standardni traktori	5.126	100	5.126	100	3.972	77,5
2. Laki zglobni traktori	8.480	165	7.792	152	5.103	60,2
3. Srednje teški zglobni traktori	12.080	236	14.865	290	6.284	52,0
4. Teški zglobni traktori	13.960	272	23.272	454	8.912	63,8
5. Žičare KSK 16/20	10.241	200	34.703	677	8.826	86,2
6. Ostatak žičare Coler Gantner Lesna	8.794	172	15.993	312	3.694	42,0

## Prosječni neposredni troškovi privlačenja drveta traktorima i žičarama

Tablica 4.

Sredstvo rada	Troškovi privlačenja drveta			
	Normalni		Realizirani	
	din. m <sup>3</sup>	%	din. m <sup>3</sup>	u % od norm. trošk.
1. Srednje teški standardni traktori točkaši	4.095	100	5.284	129
2. Laki zgobni traktori	3.180	78	6.233	196
3. Srednje teški zglobni traktori	6.082	149	9.679	159
4. Teški zglobni traktori	9.534	233	10.697	112
5. Žičare KSK 16/20	19.522	477	20.135	103
6. Ostale žičare				
Coler	7.460	182	22.200	298
Gantner				
Lesna				

— za traktore: privlačenje drveta u padu, srednja distanca privlačenja 1.000 m, obujam srednjeg komada 1,5 m<sup>3</sup>, srednja distanca primicanja vitimom 20 m, broj radnih dana godišnje 200,

— za žičare: srednja distanca vuče 500 m, srednja distanca bočnog primicanja vučnim užetom 20 m, obujam srednjeg komada 1,0—1,5 m<sup>3</sup>, broj radnih dana godišnje uključujući montažu i demontažu žičare 250.

Kalkulativni radni učinak je umnožak radnog učinka standardnih traktora i faktora F iz tablice 2. Ovo je prepostavljeni radni učinak sredstva rada uz zadovoljavanje uvjeta jednakih jediničnih troškova rada (din/m<sup>3</sup>).

Realizirani učinak predstavlja prosječan realiziran učinak u 1987. godini. Prosječni uvjeti u kojima je učinak realiziran nisu definirani, zbog čega u poređenju sa ostalim učincima može poslužiti samo kao orijentacija.

Radi pojednostavljenja prikaza, radni učinci (tablica 3) i jedinični troškovi rada (tablica 4) obračunati su kao prosječne veličine po sljedećim grupama sredstava rada:

1. Srednje teški standardni traktori točkaši. Predstavnici grupe su traktori IMT-558, 560, 561, snage 40—45 KW.
2. Lakši zglobni traktori. Predstavnici grupe su: Timberjack 209D, LKT 80, 81, TREE Farmer C4D, snage 53—65 KW.
3. Srednje teški zglobni traktori. Predstavnici grupe su: Timberjack 225, Tree Farmer C5D, LKT-120, snage 66—88 KW.
4. Teški zglobni traktori. Predstavnici grupe su: Timberjack 350A, 380, Caterpillar 518, snage preko 88 KW.
5. Žičare KSK 16/20.
6. Ostale žičare (Coler, Gantrer, Lesna).

Ako se normirani učinci, odnosno objektivne proizvodne mogućnosti pojedinih grupacija sredstava rada u navedenim uvjetima međusobno uspo-

rede, s tim što se radni učinak standardnih traktora uzme kao osnova za poređenje, onda se dolazi do odnosa koji se kreće do 1:2,72, za traktore i 1:1,72 odnosno 1:2,0 za žičare. Ovi odnosi učinka su značajno manji od odnosa troškova rada za iste grupacije sredstava rada, što ima za posljedicu da jače i skuplje strojeve u fazi privlačenja drveta imaju i veće troškove rada po jedinici proizvoda. Izuzetak u tom trendu su lakši zglobni traktori snage do 65 KW.

Prema pokazateljima u tablici 4 za približno prosječne uvjete privlačenja drveta u Bosni i Hercegovini odnosi jediničnih troškova rada se kreću kao što slijedi: standardni traktori 1, laki zglobni traktori 0,78, srednje teški zglobni traktori 1,49, teški zglobni traktori 2,33, žičare KSK 16/20 i ostale žičare 1,82.

Pri vrednovanju navedenih podataka treba imati u vidu da se odnosi učinka i troškova mijenjaju sa promjenom uvjeta rada po poznatim zakonitostima. Povećanjem distance privlačenja i obujma srednjeg komada, odnosi se pomjeraju u korist jačih i skupljih strojeva. Međutim, ako se ima u vidu da se navedene vrijednosti odnose na približno prosječne uvjete privlačenja drveta u šumarstvu BiH, i da se ubuduće može očekivati postupno smanjenje prosječnih distanci privlačenja drveta i obujma srednjih komada iz poznatih razloga, onda se sa velikim stupnjem sigurnosti može konstatirati da primjena teških i skupih strojeva u fazi privlačenja drveta nije opravdana ni sa gledišta troškova rada, a posebno ne sa gledišta stupnja oštećenja šume i šumskog zemljišta. Ovu konstataciju naročito i izrazito potvrđuju u tablici 3 navedeni podaci o kalkulativnom i realiziranom učinku. Tako npr., u navedenim prosječnim uvjetima rada i uz uvjet ostvarenja približno istih jediničnih troškova rada, teški zglobni traktori bi trebali da ostvare 167% normiranog godišnjeg učinka, umjesto stvarno realiziranih 63,8%.

Kao što proizlazi iz navoda u tablici 3, normirani učinci nisu realizirani ni kod jedne grupacije sredstava rada, što ne znači da su neobjektivni. Nižak postotak realizacije planiranog učinka je rezultat niza propusta u proizvodnji, kao što su neadekvatno ili malo vremensko iskorišćenje sredstava rada, potpuno odsutna ili nekvalitetna priprema rada na terenu itd. Rezultat takvog stanja su povećani jedinični troškovi rada u iznosima 103—298% (tablica 4).

## ZAKLJUČCI

Na osnovu iznesenih premsa i brojčanih pokazatelja sažeto se može zaključiti slijedeće:

1. Valorizacija faze privlačenja drveta treba da se shodno zahtjevima struke i vremena vrši po slijedećim kriterijima i prioritetu: (1) stupnja oštećenja šume i šumskog zemljišta, (2) stupnja sigurnosti pri radu uz prihvataljiv stupanj humanizacije rada i (3) nivoa jediničnih troškova rada u fazi privlačenja drveta.

2. Sa gledišta navedenih kriterija, karakteristike ili faktori terena imaju presudan utjecaj na izbor sredstava rada i prateću infrastrukturu u fazi privlačenja drveta.

3. Polazeći od postojećeg fonda informacija (pedološka klasifikacija šumskih zemljišta), šumske terene u BiH dijelimo u šest slijedećih geološko pedoloških cjelina tipičnih karakteristika.

- (I) Plitka zemljišta na jedrim krečnjačkim stijenama,
- (II) Duboka krečnjačko-dolomitna zemljišta,
- (III) Duboka zemljišta na različitim pjeskovitim, silikatnim i karbonatnim stijenama,
- (IV) Duboka zemljišta na različitim glinovitim silikatnim stijenama,
- (V) Zemljišta na peridotitsko-serpentinskim stijenama,
- (VI) Zemljišta na flišu i različitim alternirajućim stijenama.

4. Kriterij izbora sredstava u fazi privlačenja drveta sa gledišta jediničnih troškova rada uzima se u razmatranje tek nakon određenja po osnovu prva dva kriterija.

5. Pod pretpostavkom normalnog vremenskog iskorišćenja sredstva rada i u duhu postavljenih kriterija, područja primjene pojedinih grupacija sredstva rada u fazi privlačenja su tereni slijedećih karakteristika:

a) Za traktore:

- geološko-pedološke cjeline I i II nagiba 0—70%,
- geološko-pedološka cjelina III nagiba 0—50%,
- geološko-pedološke cjeline IV, V i VI nagiba 0—35%.

b) Za žičare: tereni svih geološko-pedoloških cjelina nagiba većih od navoda pod »a«. Sa gledišta jediničnih troškova rada prioritet imaju suvremene pokretljivije i jeftinije žičare.

6. U okviru navedenog područja primjene traktora u fazi privlačenja drveta, a u smislu datih kriterija preporučuju se slijedeća rješenja:

a) Standardne traktore adaptirane i opremljene za rad na privlačenju drveta, snage 40—45 KW, primjeniti na terenima:

- geološko-pedoloških cjelina I, II i III u intervalu nagiba terena 0—20%,
- geološko-pedoloških cjelina IV, V i VI u intervalu nagiba terena 0—10% (izuzetno do 15%),

b) Lakše zglobne traktore snage 53—65 KW, primjeniti na terenima:

- geološko-pedoloških cjelina I, II i III u intervalu nagiba 0—40%,
- geološko-pedoloških cjelina IV, V i VI u intervalu nagiba 0—20% (izuzetno do 25%).

Grupacija traktora pod »b« pokriva područje standardnih traktora. Njihova primjena ima prednost u odnosu na standardne traktore kod većih distanci privlačenja i većeg obujma srednjih komada.

c) Srednje teške zglobne traktore, snage 66—88 KW, primjeniti na terenima:

- geološko-pedoloških cjelina I i II u intervalu nagiba terena 40—60% (izuzetno do 70%),
- geološko-pedološke cjeline III u intervalu nagiba 40—50%, (izuzetno do 60%),
- geološko-pedoloških cjelina IV, V i VI u intervalu nagiba 20—35%.

d) Primjena teških zglovnih traktora, snage preko 88 KW, se ne preporučuje u šumarstvu.

7. Procjena geološko-pedološke cjeline i nagiba terena kao pokaznih parametara pri izboru sredstva rada u privlačenju drveta, u smislu predloženih rješenja, vrši se na sljedeći način:

a) Geoioško-pedološka cjelina se procjenjuje na osnovu po površini najzastupljenije geološko-pedološke cjeline na nivou uređajne jedinice »šumsko odjeljenje«. Izuzetak u tom pogledu su dosta rijetke situacije, odnosno šumska odjeljenja prosječnog nagiba preko 35%, u kojima dolazi do alternacije grupe geološko-pedološke cjeline I, II, III i grupe IV, V i VI. U takvim slučajevima površine navedenih grupa se međusobno razgraničavaju i zasebno tretiraju, iz razloga što diktiraju različita rješenja faze privlačenja drveta.

b) Nagib terena se mjeri linijom glavnog pada i procjenjuje se na osnovu ponderiranog prosjeka nagiba terena na nivou najniže uređajne jedinice »odsjeka«. Ukoliko se ponderirani prosjeci nagiba terena dva ili više odsjeka jednog šumskog odjeljenja međusobno bitnije ne razlikuju, onda se u posmatranje uzima ponderirani prosjek nagiba terena za cijelo odjeljenje.

8. Na osnovu uspoređenja stvarnog stanja mehaniziranih sredstava<sup>1</sup> rada u fazi privlačenja drveta i predloženih rješenja u ovom radu može se zaključno konstatirati da šumska mehanizacija u fazi privlačenja drveta, u šumarstvu BiH, svojim većim dijelom nije prilagođena prirodnim uvjetima terena, što u sprezi sa ostalim propustima neposredno utječe na neprihvativno visoke troškove privlačenja drveta i stupanj oštećenja šume i šumskog zemljišta.

#### LITERATURA

1. Asthana, N. M. (1965): Terrain Classification in Logging Proceedings of the Meeting on the Section 32. Operational Efficiency in Montreal and Port Arthur, Sept. 15—25.
2. Bieberstein, D. (1986): Technologien und Maschinen fuer Kahlschlaege und Teilschlaege in hiebsreichen Bestaenden an Hängen unterschiedlichen Neigungsgrades. Der Forst und Holzwirt Nr. 14.
3. Cornides and Hajk (1974): Remerk on the Classification of Terrain and Operational Systems. Joint Committee to Forest Working technique and training of Forest Workers. Genève.
4. Czereyski, K. (1974): Classification of Terrain and Operational Systems. United Nation International Labour Organization Genève.
5. Institut za šumarstvo i prerađu drveta Beograd (1982): Funkcionalna klasifikacija uslova rada u fazi privlačenja drveta. Rukopis.
6. Klanjšček, V. (1971): Les Methodes de travail adaptées au Terrain au peuplement Forestier Commissée mixte des Techniques du travail en forêt et de la Formation des Ouvriers Forestiers. Genève.

<sup>1</sup> Prema popisu mehaniziranih sredstava rada u šumarstvu BiH krajem 1987. godine konstatirano je u fazi privlačenja drveta sljedeće stanje. Od ukupnog broja mehaniziranih sredstava zastupljeni su zglovnii traktori sa oko 80%, standardni traktori točkaši sa oko 17%, žičare sa 2% i ostala mehanizirana sredstva sa oko 1%. Među zglovnim traktorima 17 različitih tipova oko 50% čine traktori LKT 80/81, dok se ostalih 50% odnosi na ostale traktore iz grupacije srednje teških i teških zglovnih traktora.

7. Kulušić, B., Nenad, B., Šobat, S., Pašalić, O. (1989): Tehničke norme rada u iskoriščavanju šuma. Posebno izdanje »ŠIPAD-IRC«, OOUR »SILVA«, Sarajevo.
8. Kulušić, B., Šobat, S., Vrljičak, J. (1988): Technološka klasifikacija šuma u BiH. Šumarski fakultet u Sarajevu (Izvještaj o radu).
9. Loeffler, H. J. (1979): Forsttechnische Gelaendeklassifikation. FTI, Nr. 12, S. 89—92.
10. Loeffler, H. J. (1984): Gelaendeklassifikation fuer Forstwirtschaft. FAC/EFC/ILO. TIM/EFC, WP. 1/R. 51.
11. Mayr (1973): Terrain Classification. Symposium on Forest Operation in Mountainous Regions-Technical Report. Joint Committee on Forest Working Technique and Training of Forest Workers, Genève.
12. Putkisto, K. (1972): Classification and Inventory of Forest Terrain with Reference to Cross-Country Movement Referat, Genève.
13. Rebula, E. (1984): Glavni pravci razvoja tehnologije dobijanja drveta četinara u čistim i mješovitim šumama četinara. VTOZD za gozdarstvo BF. Rukopis.
14. Rechsteiner, K. (1976): Forsttechnische Gelaende klassifikation. Beiheft zu den Zeitschriften des Schweizerischen Forstvereins Nr. 57. Zuerich.
15. Ro'na, E. (1968): Holzruecken mit Ruecksicht auf die Forstwirtschaftliche Beduerfnisse und Funktionen des Waldes. Internationaler Verband forstlicher Forschungsanstalten. XVII IUFRC — Weltkongress, Gruppe S 3.16. Ljubljana.
16. Samset, J. (1974): Classification on Terrain and Operational Systems. Joint Committee of Forest Working Technique and Training of Forest Workers, Geneve.
17. Skogssarbeten, (1969): Terrain Classification for Swedish Forestry. Logging Research Foundation. Stockholm.
18. Stručne službe SOUR-a »ŠIPAD« (1988): Uporedna analiza rezultata proizvodnje u OOUR-a šumarstva BiH za 1987. godinu. Rukopis.
19. Turk, Z. (1977): Metodika kalkulacije ekonomičnosti strojnog rada u šumarstvu. Institut za šumarstvo i drvno gospodarstvo. Znanstveni radovi 54. Ljubljana.

### **Charakteristiken von Waldgelaende als Indikatoren der Auswahl von Holzbringungs-Technologie**

#### **Zusammenfassung**

Im Hinblick auf die Waldschaeden, die bei der Forstbenutzung auftreten, als auch im Hinblick auf die Arbeitskosten stellt Holzbringung die Schlüsselphase der Forstbenutzung dar. Die Realisationserfolg dieser Arbeitsphase hängt von natürlichen Gelaende- und Bestandsfaktoren bzw. von der Anpassung der Planfaktoren (Arbeitsverfahren, Arbeitsmittel und Arbeitsorganisation) der gegebenen Gelaende- und Bestandsbedingungen ab. Die im Rahmen dieser Problematik vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Problem der Auswahl von Arbeitsmitteln bei der Holzbringung in Abhängigkeit von typischen Waldgelaende- Charakteristiken. Als Kriterium liegt die Minimierung von Waldschaeden und Arbeitskosten vor.

Schlüsselworte der Arbeit sind: Kriterien der Holzbringungs-Bewertung, Gelaende- und Arbeitsmittelklassifikation bei der Holzbringung.

## **O B A V I J E S T**

Na 16. sjednici PREDSJEDNIŠTVA SAVEZA društava inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske, ZAGREB, TRG MAŽURANIĆA 11 koja je održana 19. prosinca 1990. godine donijeta je

## **O D L U K A**

Akontacija za pretplatu na ŠUMARSKI LIST za 1991. godinu iznosi:

— zaposleni članovi	dinara 250,00
— studenti, đaci i umirovljenici	dinara 100,00
— organizacije udruženog rada	dinara 1.600,00
— za inozemstvo	80 USA dolara na dan fakturiranja

Naš ŽIRO RACUN kod SDK:

30102-678-6249

## ODSTRELNA ZRELOST SRNEĆE DIVLJAČI

Dominik RAGUŽ\*

**SAŽETAK:** Izračunavanjem tečajnih stopa ekonomičnosti za svaku godinu starosti od 1—7, te izračunavanjem prosječnih stopa istih podataka dobijemo prirast, maksimum i pad vrijednosti finansijskih rezultata. Kada njihove vrijednosti prenesemo na koordinate, dobit ćemo krivulju tekućih i krivulju prosječnih stopa ekonomičnosti. Tamo gdje se te dvije krivulje sijeku dobivamo optimalnu finansijsku odstrelnu zrelost srneće divljači u dotičnoj godini. Kalkulacija se temelji na svim prihodima i svim troškovima. Srnjake kapitalnih rogova treba pustiti da ostare zbog trofeja. Finansijska odstrelna zrelost srnjaka opada kada oni navrše 4 godine života.

**Ključne riječi:** Odstrelna zrelost, stope ekonomičnosti.

### UVOD

Baranja ima dobre stanišne i klimaske uvjete za uzgoj srneće divljači. Trofeji sa zlatnim medaljama, odstrijeljeni u tom lovištu, potvrđuju kvalitetne mogućnosti baranjskih lovišta.

Kvalitetniji trofeji potječu iz područja koja nisu ugrožena poplavom.

Obilna ispaša osigurana je na vlastitim i drugim površnama, na kojima se uzgajaju poljoprivredne kulture. Tijekom zime daje se srnećoj divljači obilna dodatna hrana. Hrana se daje u hranilištima koja su tako napravljena da drug divljač ne može uzimati tu hranu. To omogućuje kontrolu uzimanja hrane. Pored toga divljač obilato koristi raznovrsne plove, prirodnu pašu i brst. Voda i sol osigurani su prema potrebi.

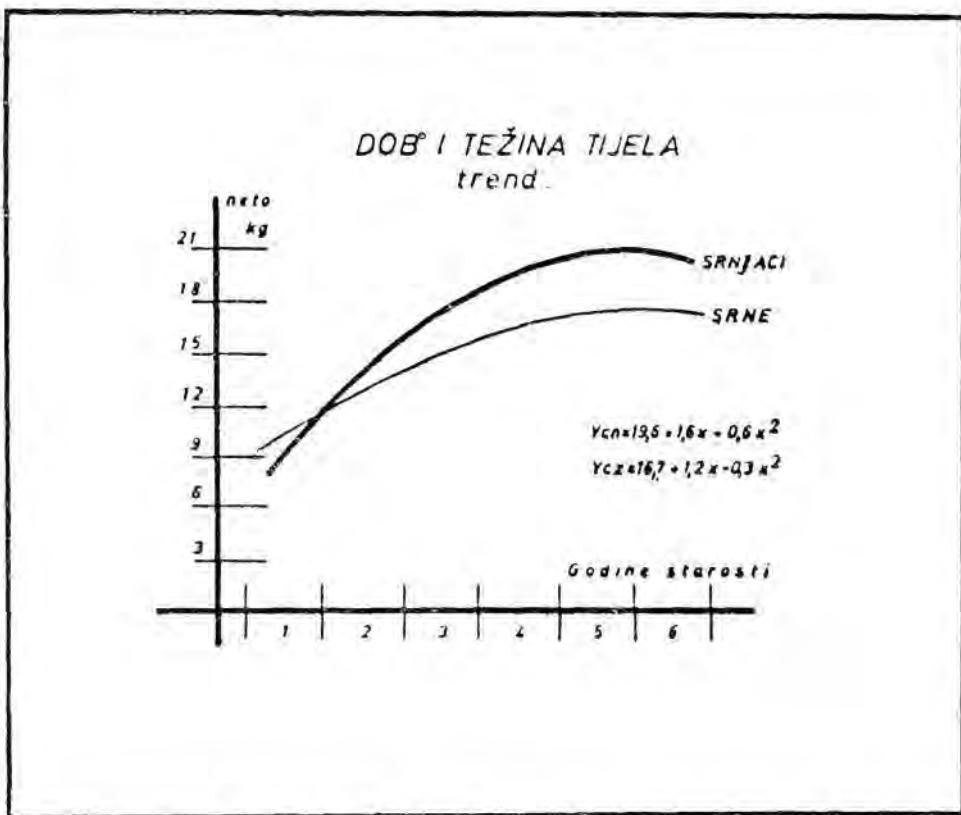
### KRETANJE TEŽINE TIJELA PREMA DOBI SRNEĆE DIVLJAČI

Da bi se izvršila kalkulacija troškova i prihoda za svaku godinu od prve do sedme godine starosti, morali smo istražiti srednje tjelesne težine po spolu za svaku godinu starosti. Podaci o dobi i težini postojali su samo po skupinama i to za lanad, dvogodišnja grla, starosti 3—5 godina, te šest godina i više. Za potrebe rješenja ovih problema izmjereno je ukupno 495 grla srneće divljači. Metode uzimanja podatka organizirao je Mr. Đ. Nikolić. Da bismo dobili tjelesne težine za svaku godinu starosti, iz-

\* Doc. dr. Dominik Raguž, Šumarski fakultet, Zagreb, Simunska c. 25

vršena je interpolacija podataka na osnovi navedenih skupina. Nakon mjerenja, odnosno obrade podataka napravljen je i grafički prikaz rezultata (graf. 1). Iz tih podataka vidi se da tjelesna težina kod srneće divljači kulminira u petoj godini starosti.

Graf. 1



Podatke smo izravnali jednadžbom općeg oblika:

$$Y_{Cx} = a + bx + cx^2$$

Na osnovu tih rezultata dobiven je parabolični trend. Iz njega se mogu očitovati težine za svaku godinu starosti.

#### KALKULACIJA TROŠKOVA I PRIHODA SRNEĆE DIVLJAČI

Sovjetski znanstveni radnik Jurgenson (1968) nalazi da je jednom grlu divljači za 24 sata potrebno hrane koja teži 8% od brutto težine vlastitog tijela.

Za raspodjelu troškova ishrane srneće divljači uzeli smo faktor 8% od brutto tjelesne težine, odnosno po spolu i za svaku godinu starosti.

U kalkulacijama smo pretpostavili fond srneće divljači od tisuću grla omjera spolova 1:1. Fond je raznovrstan po klasama starosti prema procjeni stanja u lovištu tijekom lovne 1968/69. godine. Tako smo izračunali sumu troškova za ukupan broj grla u svakoj klasi starosti od prve do sedme godine. Troškovi su ustanovljeni po grlu i sumarno. Istim ključem raspodijelili smo i troškove izgradnje i održavanja lovnih objekata. Ti su troškovi iskazani u tablicama po vrst troškova, po spolu i klasama starosti (tablica 3).

Troškovi odstreljnog fonda iznose 274.898,18 dinara, a prihodi istog fonda ostvareni su u iznosu od 383.968,30 dinara.

Razumljivo, nakon ustanovljenja troškova učinjena je i kalkulacija prihoda po spolu za svaku godinu starosti od prve do sedme za odstrelni fond srneće divljači od 500 grla omjera spolova 1:1.

Vidi se da je ostvaren pozitivan financijski rezultat od ukupnog odstrelnjog fonda u iznosu od 109.070,12 dinara.

Zatim je u posebnim tablicama izrađena kalkulacija prirasta troškova i prirasta prihoda po spolu i godinama starosti. Radi ograničenja prostora te tablice su izostavljene.

#### FINANCIJSKA ODSTRELNA ZRELOST SRNEĆE DIVLJAČI

Ovaj rad temelji se na teoriji sječne zrelosti šumske sastojine koju je obradio B. Kraljić (1952).

Prema istom autoru kalkulacije financijskih rezultata i utvrđivanja stopa ekonomičnosti računate su po formuli:

$$\pm Fr = CP_a - CK_a$$

$$\pm e = \frac{\pm Fr}{CK} 100$$

pri čemu:

- Fr označuje tečajni godišnji financijski rezultat u dobi »<sub>a</sub>«,
- CP<sub>a</sub> označuje tečajnu godišnju cijenu proizvodnje u dobi »<sub>a</sub>«,
- CK<sub>a</sub> označuje tečajnu godišnju cijenu koštanja u dobi »<sub>a</sub>«,
- »<sub>a</sub>« označuje broj godina proizvodnje i
- »e« predstavlja stopu ekonomičnosti.

Računanje financijskih rezultata prikazano je u tablicama 3, 4, 5 i 6, po spolu za svaku godinu starosti.

*Tekuća stopa ekonomičnosti  
Srnjaci*

Tablica 1

Godina	CK	CK	CP	± Fr	± r%
L	105,40	92,50	-12,90	-12,23	
1	197,70	72,15	-125,55	-63,50	
2	172,71	281,85	+109,14	+63,19	
3	90,73	1.350,40	+1.259,67	+1.388,37	
4	104,80	640,70	+535,90	511,35	
5	107,30	18,50	-88,80	-82,75	
6	102,40	-311,20	-199,20	-195,10	
7	101,00	-29,60	-71,40	-70,10	

*Tekuća stopa ekonomičnosti  
Srne*

Tablica 2

Godina	CK	CK	CP	± Fr	± r%
L	105,40	92,50	-12,90	-12,23	
1	198,40	85,10	-113,30	-57,10	
2	172,41	227,55	+55,14	+31,98	
3	80,49	153,55	+73,06	+90,76	
4	92,58	166,50	+73,92	+79,84	
5	95,79	155,44	+59,65	+62,27	
6	95,19	144,30	+49,11	+51,59	
7	94,59	133,20	+38,61	+40,81	

*Prosječne stope ekonomičnosti  
Srnjaci*

Tablica 3

	CK	CK'	CP	CP'	+	-Fr	E%
L	105,40	105,40	92,50	92,50	-	-12,90	-12,23
1	303,10	151,55	164,65	82,32	-	-69,23	-45,68
2	475,81	158,60	446,50	148,83	-	-9,77	-6,16
3	566,54	141,63	1.796,90	449,22	+	-307,59	+216,47
4	671,34	134,26	2.437,60	487,52	+	353,26	+263,11
5	778,64	129,77	2.456,10	409,35	+	279,58	+215,44
6	881,04	125,86	2.139,90	305,70	+	179,84	+142,88
7	982,04	122,75	2.110,30	263,78	+	141,03	+114,89

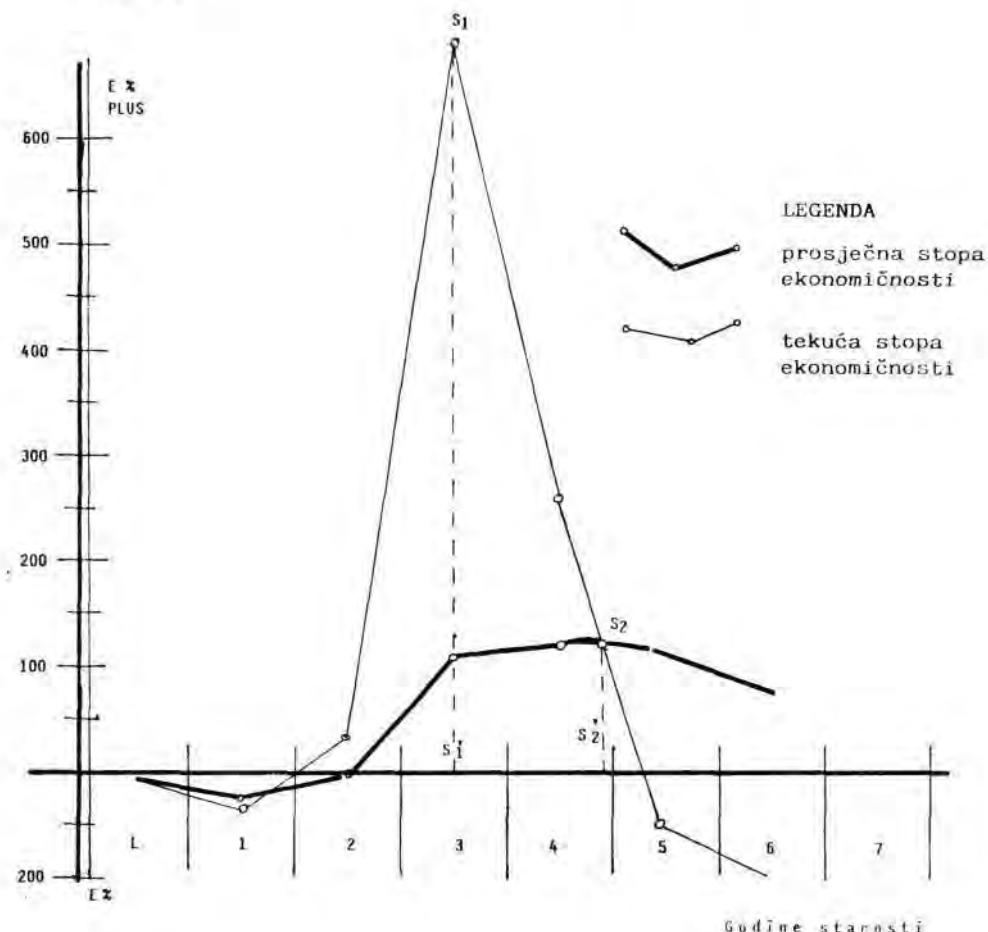
*Prosječne stope ekonomičnosti  
Srbe*

Tablica 4

	CK	CK'	CP	CP'	+	-Fr	E%
L	105,40	105,40	92,50	92,50		-12,90	-12,23
1	303,80	151,90	177,60	88,80		-63,10	-41,54
2	476,21	158,73	405,15	135,05		-23,68	-14,91
3	556,70	139,17	558,70	139,67	+ 0,50	+ 0,39	
4	649,28	129,85	725,20	145,04	+ 15,19	+ 11,69	
5	745,07	124,17	880,60	146,76	+ 22,59	+ 19,19	
6	840,26	120,03	1.024,94	146,42	+ 26,39	+ 21,98	
7	934,85	116,85	1.158,14	144,76	+ 27,91	+ 23,88	

DINAMIKA TEĆAJNE I PROSJEČNE STOPE EKONOMIČNOSTI

Graf. 2



Prethodno smo izračunali tečajne stope ekonomičnosti za srnjake, za svaku klasu starosti, a zatim za srne.

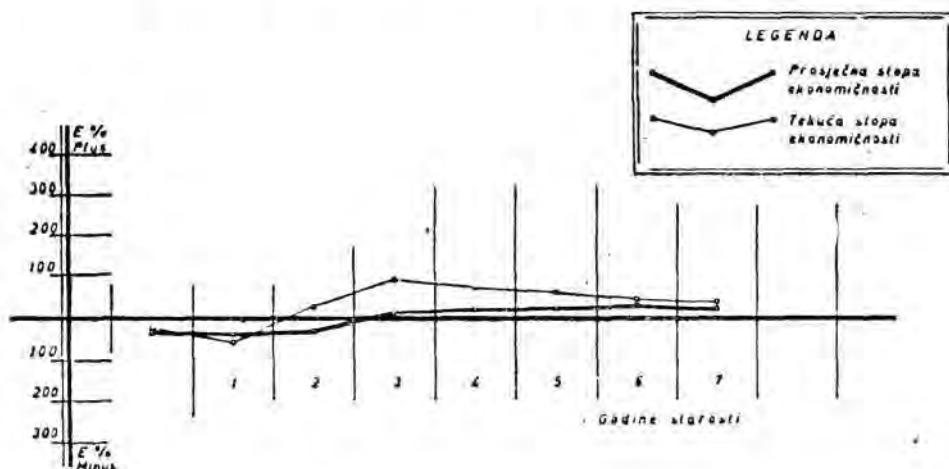
Kod srnjaka tečajna stopa ekonomičnosti ima najvišu vrijednost kada srnjak navrši tri godine starosti. Poslije četvrte godine starosti stope nagle opadaju. Kod srna tečajna stopa kulminira također u trećoj godini starosti.

Nako toga izračunate su prosječne ekonomičnosti. Vidi se da prosječne stope kulminiraju u presjecištu linija tečajnih i prosječnih vrijednosti. Te smo stope ucrtali na grafikon, a presjecište je obilježeno sa  $S_1$ . Sa  $S_1$  obilježena je kulminacija tečajnih stopa (graf. 2 i 3).

Graf. 3

Srne

#### DINAMIKA TEČAJNIH I PROSJEĆNIH STOPOV EKONOMIČNOSTI



#### ZAKLJUCCI

Financijska odstrelna zrelost je ona dob u kojoj je sa finacijskog stajališta najopravdanije odstrijeliti neko grlo srneće divljači.

— Odstrelna zrelost srnjaka, sa finacijskog stajališta nastupa onda kada srnjak navrši četiri godine starosti. Troškovi su veći od prirasta prihoda. Izuzimaju se srnjaci čiji su trofeji srebrne ili zlatne medalje.

— Srne pokazuju pozitivan financijski rezultat već sa pojavom prve laniadi. No odstrelna zrelost sa finacijskog stajališta nastupa negdje između sedme i osme godine, obzirom na prihode reprodukcije.

— Moguće je izračunati odstrelne zrelosti sa raznih stanovišta (analogno sječnim zrelostima).

— Rad se odnosi na populaciju srneće divljači u Baranji.

## LITERATURA

- Andrašić, D., 1954: Ekonomski analiza gospodarenja državnih lovišta u NR Hrvatskoj i njihova osnovna problematika, »Lovačka revija«, br. 1, str. 64—73, Zagreb.
- Brna, J., 1969: Fertilitet košuta i postnatalna smrtnost teladi na »Belju«, »Jelen«, br. 8, str. 69—72, Beograd.
- Brna, J., Munkačević & Đ. Nikolić 1969: Usmjeravanje dinamike i struktura populacije jelena (*C. Elaphus*) na »Belju« (1945—1968), »Jelen«, br. 8, Beograd.
- Car, Z., 1960: Prilog studiji ekonomskih konstanti srneće divljači u NR Hrvatskoj, str. 15, Zagreb.
- Elisseev, H. V., 1965: Voprosi ohotničego hozjajstva SSSR, str. 27—31, Moskva.
- Johnson, F. W., 1937: Deer weights and antler measurements in relation to population density and hunting effart. trans II. N. Am. Wildl. Conf. str. 446—457
- Kadija, V., 1956: Prilog studiji ekonomski konstanti jelenske divljači, »Godišnjak instituta za naučna istraživanja u lovstvu«, II i III, Beograd.
- Kraljić, B., 1962: Trajno iskoriščavanje šumskog bogatstva FNRJ u cilju podizanja proizvodnih snaga, disertacija, Zagreb.
- Kraljić, B., 1952: Ekonomski elementi proizvodnje socijalističkog šumarstva. Zagreb.
- Meules, P. & M. Brassard, 1964: Service de la faune du Quebec-Ministere du tourisme, de la casse et de la peche province de Quebec.
- Nikolić, Đ., 1968: Embrionalna plodnost srna i smrtnost lanadi u prvih 6 mjeseci starosti kod populacije srna na »Belju«, Bilje.
- Plavšić, M., 1969: Istraživanja sadašnje najpovoljnije sječne zrelosti u jelovim prebornim šumama, Zagreb.

### Game Shooting Maturity of Roe-Buck

#### Summary

By computing the current economy rates for each year of age from one to seven, and then computing the average rates of these data we can work out the increment, maximum and depreciation in financial results. When their values are shown in co-ordinates we get a curve of the current and a cuvre of the average economy rates. The intersection of these two curves indicates the optimal financial game shooting maturity for roe-buck in that particular year. Calculation is based on all income and all expenses. Roe-bucks with capital horns should be allowed to age because of the trophies. Financial game shooting maturity of roe-bucks starts to decline after their fourth year of life.

KEY WORDS: Game-shooting maturity, economy rate.

## U SUSRET 150-oj OBLJETNICI HRVATSKO-SLAVONSKOGA ŠUMARSKOG DRUŠTVA

### TROJICA OD BROJNIH ZASLUŽNIH LUGARA

Kako rad nekog stroja ovisi o ispravnosti najmanjeg kotačića, a često i po jedinog vijka, tako je i u šumskom gospodarstvu često presudan rad i zauzetost za šumu lugara. Njihov rad redovno pada u zaborav s njihovim odlaskom u mirovinu. Tek tu i tamo ostaje zapisano njihovo djelovanje. Ovom prilikom sjetit ćemo se nekih od njih, od onih o kojima je ostao zapisani trag u našem stručnom tisku. To su Blaž Vincetić, Ivan Tomljenović i Antun Barhanović.

Blaž Vincetić bio je lugar Brodskе imovne općine. U Šumarskom listu 1885. (str. 262) objavljeno je njegovo opažanje kako su u šumi Kusari 1877. godine, kada su hrastova stabla bila puna gubarevih jaja ta jaja na prirođan način uništena. Spremajući se na uništenje jaja Vincetić je zapazio da ih je danomice sve manje. Kako je u šumi uočio velik broj čvoraka, pomislio je, da ih oni žderu. Da se to provjeri, ubio je jednog i našao da je pun gubarevih jaja. Tijekom zime čvorci su u cijelosti očistili šumu od gubarevih jaja.

Ivan Tomljenović našao je mjesto u Šumarskom listu, odnosno njegovom prilogu Lugarskom vjesniku 1912., jer je prigodom umirovljenja odlikovan srebrnim križem za zasluge, dodjelenom mu od cara Franje Josipa I. Tomljenović je nakon rada na raznim mjestima (5 godina bio je oružnik tj. žandar a zatim lugar u raznim mjestima) 1895. godine došao na dužnost »nadziratelja biljevišta Sv. Mihovil i Kesten pod Vratnikom, rasadnika Kr. nadzorništva za pošumljenje primorskog kraza u Senju«.

Antun Barhanović bio je općinski lugar u Bolu na Braču. Godine 1956. Šumarski klub Društva inženjera i tehničara Dalmacije 1956. godine postavio je kao priznanje za njegov rad i skrb na podizanju, a posebno čuvanju kultura, mramornu ploču na stijeni s južne strane Vidove gore na mjestu Čorkić Glasvica ili Podborje. To je zabilježio Mate Rajčić u Šumarskim novinama 1956. godine (br. 9—10.).

Oskar Piškorić

## **PRIMJENA HRASTOVINE U PROIZVODNJI FINALNIH PROIZVODA VISOKE KVALITETE\***

**Stjepan TKALEC\*\***

**SAŽETAK:** Finalizacija tvrdih listača u zemlji znatno zaostaje za zapadnoevropskim zemljama. Za unapređenje drvopreradivačke industrije uz uvođenje tržišnih koncepcija u sve faze poslovanja potrebno je provesti i tehnološko prestrukturiranje.

Novi proizvodni programi i struktura proizvoda kao i zahtjevi kvalitete određuju složenost tehnološkog procesa, odnosno definiraju tehnologiju prerade. Kvalitativna vrijednost gotovog proizvoda direktno ovisi o ugrađenim osnovnim i pomoćnim materijalima. Međutim, na cijenu proizvoda direktno utječe racionalna primjena osnovnih materijala, dobivena optimizacijom utroška.

U svijetu smo poznati kao proizvođači masivnog namještaja i stolica, a u Evropi kao najveći izvoznici piljene građe listača. Poznati smo i po visokim cijenama a razlozi tome su uglavnom nizak stupanj iskorištenja trupaca i građe, zastarjela tehnologija prerade i neadekvatna organizacija rada. Istraživanja su potvrdila, da se primjenom suvremene tehnologije putem elektroničkog računala količinsko iskorištenje građe može povećati do 12% u korist namjenskih elemenata. Racionalizacija prerade i primjene posebno je važna za hrastovinu lužnjaka koja se ubraja u prvaklosti tehničko drvo za izradu finalnih proizvoda.

Osnovni preduvjet za perspektivnu primjenu skupocjenih listača jest kvalitativna razina proizvodnih programa koji će svojom akumulativnošću pokrivati troškove materijala i obrade.

### 1. UVOD

Prihvaćanjem suvremenih tendencija u razvoju proizvodno-tehnoloških struktura u drvenoj industriji, pa tako i u proizvodnji namještaja, suočavamo se s novim zahtjevima u pristupu planiranja novih proizvodnih programa i novih tehnologija. Uvođenjem tržišnih koncepcija u sve faze proizvodnje i poslovanja poduzeća doći će neminovno i do potrebe tehnološkog prestrukturiranja. Ono obuhvaća uvođenje novih metoda rada na osnovi tržišnih promjena, pa tako i strukturnih i dinamičkih promjena proizvodnih programa.

\* Izlaganje na 95. Skupštini Saveza društava inženjera i tehničara šumarstva i drvene industrije Hrvatske u Sl. Brodu

\*\* Prof. dr. Stjepan Tkalec, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Šimunska c. 25

Transformacija proizvodne strukture provodi se s novim ciljevima u organizaciji i plasmanu od zahtjeva tržišta, kvalitativno i kvantitativno definiranog programa proizvodnje, zatim slijede faze projektiranja i konstruiranja u okviru kojih dolazi do definiranja strukture proizvoda, tj. osnovnih i pomoćnih materijala i konstrukcijskih rješenja. Struktura proizvoda i zahtjevi kvalitete repromaterijala i njegove obrade određuju složenost tehnološkog procesa, odnosno definiranje tehnologije.

Razina kvalitete gotovog proizvoda, odnosno njegova vrijednost direktno ovisi o ugrađenim osnovnim ili pomoćnim materijalima, dakako i o visokoj razini točnosti i finoće obrade. Postavlja se pitanje kako promijeniti psihologiju proizvođača namještaja koja glasi »Kakav materijal — takav i proizvod«, jer se nameće logičan odgovor: »... takva i cijena«.

Pristup finalizaciji najskupocjenijeg materijala za izradu finalnih proizvoda — hrastovine, vrlo je složen i zahtjeva poseban studij prije donošenja definitivnih odluka u što i kako finalizirati, a da efekti na tržištu budu uspješni.

## 2. UTJECAJ STRUKTURE PROIZVODA NA NJEGOVU VRIJEDNOST

Stupanj kvalitete, pa tako i vrijednosti gotovog proizvoda određen je zahtjevima tržišta koji su određeni okvirima estetskih i funkcionalnih kriterija, proizvodno-tehnološkim te tržišno-ekonomskim kriterijima. Tržište određuje zahtjeve upotrebe, razinu kvalitete u širem smislu, te njeno usklađivanje s troškovima proizvodnje i prodajnom cijenom. Težnja prema nekoj idealnoj kvaliteti nekorisna je kao i površno shvaćanje najnužnije ili minimalne kvalitete.

U fazi projektiranja proizvoda realiziraju se estetsko-funkcionalni zahtjevi potencijalnih korisnika, istovremeno se planira razina kvalitete.

U fazi konstruiranja se određuje struktura proizvoda i postavljaju proizvodno tehnološki kriteriji planirane kvalitete u skladu s načelima konstruiranja.

*Osnovna načela konstruiranja* su podijeljena na aspekte oblikovanja proizvoda, svojstava proizvoda, materijala za izradu, racionalne izrade, organizacije proizvodnje i kvalitete.

Osnovna načela konstruiranja sa stanovišta primjene materijala za izradu su slijedeća:

— Idejno rješenje dizajnera konstruktor prihvata kao projektni zadatak. Sve varijante rješenja u konstrukcijskoj strukturi proizvoda nesmiju utjecati na mijenjanje estetsko-funkcionalnih elemenata pa tako i na izbor osnovnih materijala.

— Visoko vrijednim oblikovnim rješenjima treba pridružiti visokovrijedna konstrukcijska rješenja, tj. izbor najkvalitetnijeg drvnog materijala, načina sastavljanja (lijepljenja, okivanja i dr.), kao i postavljanje zahtjeva visoke točnosti i finoće obrade.

— Konstrukcijska rješenja trebaju biti u funkciji kvalitete gotovog proizvoda, stoga se adaptiraju na standardne ili nove materijale do određene

granice. Iznad te granice odabire se drugi materijal, a prvi odbacuje kao neadekvatan. Izraziti primjeri u proizvodnji namještaja su: Masivno drvo — lijepljeno masivno drvo, masivno drvo — iverice i vlaknatice, savijeno masivno drvo — uslojeni furnirski otpresci, domaći okovi i ljepila — uvozni okovi i ljepila itd.

— Konstrukcijska rješenja primjenjena za drvo i drvne materijale trebaju omogućiti maksimalno korištenje pozitivnih tehničkih svojstava drva, a njihova nepovoljna svojstva svoditi na najmanju mjeru, kao što su promjene dimenzija i oblika uslijed promjene vlažnosti.

— Sastavne dijelove proizvoda potrebno je dimenzionirati prema zahtjevima opterećenja u upotrebi u cilju racionalne potrošnje drvnih materijala. To posebno važi za oblikovna rješenja u okviru kojih se pretežno rabe intuitivne metode u fazama projektiranja, a diskurzivne (proračunske i aplikativne) kojima se služe pretežno konstruktori, treba primjeniti već u fazama idejnog razvoja proizvoda.

— Drvne materijale niže tehničke kvalitete potrebno je raznim konstrukcijskim rješenjima i tehnikama opremanjivanja poboljšati njihova svojstva a time povećati područje primjene.

— Pri izboru materijala potrebno je nastojati uklopiti se u propisane dimenzije i klase kvalitete dobrih standarda, odnosno internih standarda poduzeća i kooperanata.

Variranjem konstrukcijskih rješenja koja uključuju dimenzioniranje i izbor drvnih i ostalih materijala direktno utječemo na njihovu racionalnu primjenu, tj. na optimizaciju utrošaka, u okviru koje iskorištenje standardnih drvnih materijala ima značajnu ulogu.

### 3. RAZVOJ PROIZVODNJE NAMJEŠTAJA S ASPEKTA SNABDJEVANJA DRVНИM MATERIJALIMA

#### 3.1. Proizvodnja piljene građe kao baza za proizvodnju masivnog namještaja

Razvoj finalizacije masiva ovisi prije svega o mogućnosti snabdjevanja kvalitetnom sirovinom primjerenoj razini kvalitete finalnog proizvoda.

Ranije projekcije razvoja bilježile su pozitivan porast proizvodnje masivnog namještaja, s time i povećanje potrošnje piljene građe, odnosno postepen pad izvoza piljene građe. Tako je u projekcijama razvoja finalizacije masiva u Hrvatskoj i Sloveniji bilanciran nedostatak piljene građe za vlastitu potrošnju već u 1985. godini ukoliko se izvoz ne zadrži u rasponu 30...47%.

Jugoslavija je danas najveći izvoznik piljene građe listača u Evropi. Prošle je godine izvezeno  $796.700 \text{ m}^3$  (36%) dakako pretežno najkvalitetnije hrastove i bukove građe, od toga je samo u Italiju izvezeno 65%. Iz te sirovine izrađene su stolice i dijelovi masivnog namještaja koji su prodani u svijet u prosjeku s dvostrukim cijenama u odnosu na domaće. Razliku treba vjerojatno tražiti u kvalitativnoj razini finalnih proizvoda.

*Pregled proizvodnje, izvoza, uvoza i potrošnje piljene građe listača za razdoblje 1988. i 1989. godine*

Tablica 1

Izraženo u 000 m <sup>3</sup>	SFRJ		Hrvatska	
	1988.	1989.	1988.	1989.
Proizvodnja	2.011,8	2.177,7	728,7	716,2
Uvoz	3,7	3,5		
Izvoz	783,7	796,7		
Potrošnja	1.224,4	1.377,5		

Izvor: Informacije PKB, veljača 1990. i SGJ 88/89.

Razvoj finalizacije masiva može se iskazati povećanjem potrošnje piljene građe listača, odnosno pokazateljima rasta fizičkog obujma proizvodnje.

U Hrvatskoj je u razdoblju 1980/90. godine izgrađeno ili rekonstruirano oko 12 pogona za finalizaciju masiva, čime je proizvodnja masivnog namještaja i stolica trebala znatno porasti, a razvoj pločastog namještaja trebalo je zaustaviti, čak i prestrukturirati u korist masivnog namještaja.

Projekcija razvoja PZ »Exportdrvo« u svom programu za pokućstvo iz masivnog drva predviđjela je porast finalizacije hrastovine za 2,6 puta, a bukovine za 1,9 puta.

Radi ilustracije se navodi da je u razdoblju 1986/89. proizvodnja namještaja za sjedenje i stolova po fizičkom obujmu porasla za samo 8%. Nešto više je porasla proizvodnja pročelja za masivni i kuhinjski namještaj.

Potrošnja piljene građe listača postepeno se povećavala na račun smanjenja izvoza, obzirom da je uvoz građe za proizvodnju namještaja zanemariv.

Da li će domaća tražnja za piljenom građom i elementima u budućem razdoblju rasti ili padati, svakako će direktno ovisiti o mogućnostima tvornica namještaja da li mogu proizvoditi na razini svjetskih uvjeta tj. kvalitetno i relativno jeftino.

### *3.2. Proizvodnja ploča i furnira kao osnova za proizvodnju namještaja od ploča*

Ploče na bazi usitnjenog drva — iverice i vlaknatice zauzimaju izuzetno mjesto u proizvodnji namještaja. Fizički obujam proizvodnje ploča u zemlji u odnosu na masivno drvo iznosi 3:1, odnos njihove potrošnje iznosi 4,5:1. Danas je proizvodnja namještaja nezamisliva bez iverica i vlaknatica, međutim ne može se reći da ploče potiskuju masivno drvo, već ga zamjenjuju tamo gdje za to postoji opravданje.

Tehnologija proizvodnje ploča u stalnom je trendu usavršavanja fizikalno-mehaničkih svojstava kako bi se ta svojstva približila pozitivnim svojstvima masivnog drva.

Proizvodnja ploča u zemlji nije se bitno mijenjala u zadnjih 10 godina, točnije u odnosu na 1981. godinu proizvodnja je povećana za svega 4,4%, međutim to povećanje se ne odnosi na iverice čija je proizvodnja izuzetno stagnirala.

*Pregled proizvodnje, izvoza, uvoza i potrošnje neoplemenjenih i oplemenjenih ploča za razdoblje 1988. i 1989. god. (u 000 m<sup>3</sup>)*

Tablica 2

Izraženo u 000 m <sup>3</sup>	SFRJ		Hrvatska	
	1988.	1989.	1988.	1989.
Proizvodnja	1.051,1	1.021,5	96,7	94,2
Uvoz	6,0	75,5		
Izvoz (furn. ploče)	31,1	22,8		
Potrošnja	1.014,0	923,2		

Izvor: lit. 14

Izvoz ploča bilježi se jedino u okviru asortimana furnirske ploča, izvoz ostalih ploča nije moguć iz istih razloga koji vrijede za izvoz pločastog namještaja. Namještaj od ploča oplemenjen furnirom i elementima masiva isporučuje se pod nazivom »masivni namještaj«. Međutim, često nekvaliteta ugrađenih ploča srozava vrijednost takvog namještaja na evropskom tržištu.

*Pregled proizvodnje, izvoza, uvoza i potrošnje konstrukcijskog i plemenitog furnira za razdoblje 1988. i 1989. godine (u 000 m<sup>3</sup>)*

Tablica 3

Izraženo u 000 m <sup>3</sup>	SFRJ		Hrvatska	
	1988.	1989.	1988.	1989.
Proizvodnja	236,2	234,8	45,8	48,0
Uvoz	6,6	7,3		
Izvoz	39,8	44,9		
Potrošnja	189,8	182,6		

Izvor: lit. 14

Proizvodnja konstrukcijskog i plemenitog furnira također se nije bitno mijenjala zadnjih deset godina. Izvoz iznosi do 20% proizvodnje furnira pretežno plemenitog djelomično sastavljenog u veće formate.

Uvoz furnira posljednjih godina iznosi do 4% ukupne domaće potrošnje, to su furniri rijetkih egzota i lijepljeni furniri tzv. »fine line«.

Sintetski ili umjetni furniri polako prodiru u proizvodnju namještaja, gdje se i vrši oplemenjivanje ploča. Oplemenjivanje iverica sintetsko-smolnim folijama vrši se u našim pogonima uglavnom po indirektnim postupcima.

### 3.3. Hrastovina lužnjaka — osobine i upotreba

Poznavanje tehničkih osobina lužnjaka, te usporedo i ostalih vrsta drva neophodna su za njihovu pravilnu primjenu pri izboru materijala, konstruiranju proizvoda, određivanju tehnologije i procesa obrade, zaštite i dr.

Hrastovinu lužnjaka (*Quercus robur L.*) proizvodimo iz stabala koja nastaju 40...50 m, kod kojih je tehnički najvredniji dio deblo čija duljina ovisi o broju, veličini i smještaju grana.

Drvo je jedričavo, bijel žućkastobijela uska do 40 mm, srž žućkastosmeđa, godovi su markantni prstenasto porozni. Sržni traci su vrlo krupni 0,5...

1 mm, stoga se radijalne piljenice i furniri (blističe) zbog velike površine sržnih trakova više sjaje nego tangentni presjeci.

Drvo se sastoji od 42,8% celuloze, 25,5% pentozana, 24,9% lignina, 0,39% ekstraktivnih tvari (masti, voskovi, ulja). Drvo sadrži 5...13% tanina. Infiltrati mu daju karakterističan ugodan miris. Drvo je fino, polufino i grubo. Slavonska hrastovina postala je sinonim za drvo velike finoće, tj. drvo gdje je raspored i tok elemenata građe pravilan, a građa ranog i kasnog drva unutar goda je vrlo ujednačena. Homogenost građe značajna je jer olakšava mehaničku i hidrotermičku obradu. Fina slavonska hrastovina ima veliku estetsku vrijednost, pravilne je teksture, česta je ikričavost i ustalasanost žice.

*Osnovni tehnički podaci za hrastovinu lužnjaka:*

— gustoća (vol. masa)	$t_{\text{pros.}} = 438 \dots 670 \dots 830 \text{ kg/m}^3$
— utezanje	$\alpha_l = 0,01 \dots 0,46 \dots 1,29 \%$
	$\alpha_r = 2,53 \dots 4,87 \dots 7,55 \%$
	$\alpha_t = 4,50 \dots 9,38 \dots 13,99 \%$
	$\alpha_v = 8,75 \dots 14,22 \dots 20,67 \%$
— tvrdoća (srednja)	670 daN/cm <sup>2</sup>
— čvrstoća na pritisak (čvrsta)	520 daN/cm <sup>2</sup>
— čvrstoća na udarac (čvrsta)	75 kJ/m <sup>2</sup>
— cjepljost (slaba)	5,3 daN/cm <sup>2</sup>
— elastičnost (srednja)	117.000 daN/cm <sup>2</sup>
— trajnost	8...12 godina
— snaga ogrijevanja	10 GJ/m <sup>3</sup>

Hrastovina lužnjaka ubraja se u prvoklasno tehničko drvo za građevinarstvo, u niskogradnjama za mostove, pragove, stupove, pilote itd., a u visokogradnjama za nosače, oblaganje podova, stepeništa, unutarnje uređenje i dr. Hrastovina je najbolje drvo za izradu najkvalitetnijih bačava. Veliku primjenu ima i danas u gradnji drvenih brodova. Drvo se lako lijeplji raznim lijepilima, te je pogodno za izradu raznih lijepljenih konstrukcija. Najveću primjenu ima danas u proizvodnji pokućstva i elemenata unutarnje opreme objekata zbog svoje visoke tehničke kvalitete.

Domaća potrošnja hrastovine kao i ona izvozna finalizira se u skupocjen masivni i furnirani pseudorustikalni i pseudostilski namještaj: ormari, vitrine, komode, stolovi, stolice, sitni komadni namještaj i dr. prema stranim uzorcima i licencama. Od drvnih proizvoda za građevinarstvo najviše se izrađuju ulazna kućna i unutarnja vrata, prozorske stijene, garažna vrata individualnih objekata, obloge zidova i dr.

Zog zaostajanja u obrazovanju stručnih kadrova, prije svega dizajnera i stolarskih majstora, danas se izrađuju iz skupocjene hrastovine proizvodi niže kvalitete, uz njeno neadekvatno i neracionalno korištenje.

#### 4. OPTIMIZACIJA TEHNOLOGIJE ZAPOĆINJE U FAZI DEFINIRANJA STRUKTURE PROIZVODA ODNOŠNO KONSTRUIRANJA

Oblikovanje proizvoda, assortirana i proizvodnih programa specifična je aktivnost u procesu razvoja proizvoda čiji je osnovni cilj određivanje funkcionalnih i estetskih svojstava raznih vrsta materijala.

Istraživanja su pokazala da su oblikovanje i konstruiranje pretežno usporedne aktivnosti u kojima timski surađuju stručnjaci raznih profila. Utvrđeno je također da su konstrukcijska rješenja dizajnera-projektanta u odnosu na rješenja konstruktora veće konstrukcijske složenosti i nižeg stupnja tehnološčnosti.

Istraživanja konstruktorskih tehniki i metoda konstruiranja dovela su do niza poboljšanja postojećih metoda i do razvijanja novih metoda na bazi kombinacija rezultata istraživanja. Ovdje se ubraja metodičko konstruiranje kao jedno od područja znanosti o konstruiranju kojim se nastoji provoditi proces konstruiranja primjenom sistematiziranih postupaka.

Prednost ove metode pred ranijim konvencionalnim je ta, što omogućava algoritmičku razradu i rješavanje vrlo složenih problema uz primjenu elektroničkog računala.

Osnovne pretpostavke za optimizaciju konstrukcijskih rješenja izdvajaju se pretežno iz područja funkcionalnosti, tehnološčnosti i eksploatabilnosti proizvoda.

Najveći utjecaj na tehničku kvalitetu drvnog proizvoda imaju ugrađeni drvni i nedrvni materijali i uspješno prilagođavanje adekvatnom tehnološkom procesu.

Vrsta drvnog materijala i njegova svojstva, te odabrani konstrukcijski oblici služe za definiranje tehnologije, dok obujam proizvodnje i razina kvalitete ima bitan utjecaj na stupanj automatizacije, tj. na fleksibilnost i tehnološčnost sistema, odnosno na njenu produktivnost. Stupanj podudarnosti s tehnologijom utvrđenog razvojnog stupnja u području određenih konstrukcijskih oblika nazivamo tehnološčnost.

Tehnološčnost je jedan od kriterija u provođenju tehnološke analize pri izboru tehnologije. Stupanj tehnološčnosti služi kao pokazatelj razvojnog stupnja tehnološke strukture, te kao pokazatelj uspješnosti pri komparaciji tehnoloških sistema.

Gubici materijala u procesu izrade je također važan kriterij pri tehnološkoj analizi. Gubici materijala ili tzv. proizvodni »škart« je dio materijala, poluproizvoda ili gotovih proizvoda koji ne odgovaraju propisanim tehničkim zahtjevima ili standardnim uvjetima kvalitete, te se kao takvi ne mogu upotrijebiti za osnovnu namjenu. Javljuju se kao obratci za popravak (reparaciju) ili kao neupotrebljivi.

*Pregled tehnoloških faza u kojima nastaju greške koje direktno utječu na gubitke u dalnjoj obradi građe*

Tablica 4

Greške na građi i elementima	Piljenje građe	Krojenje elemenata	Sušenje i parenje	Strojna obrada
1. Netočnost dimenzija	+	+	+	+
2. Hrapavost površina	+	+	—	+
3. Deformacije oblika	+	+	+	+
4. Raspukline i pukotine	—	—	+	—
5. Promjene boje i konzist.	—	—	+	—

U doradnim pilanama i krojačnicama građe tvrdih listača proizvode se elementi iz piljene građe. Ovisno o programu piljenja, kvaliteti i dimenzijsima građe postižu se iskorištenja u rasponu 40 ... 55%.

Ukoliko se istovremeno kroje i kratice (popruge) tada je iskorištenje samica hrastovine i do 60%, a kod bukovine s udjelom zdrave neprave srži i do 80%. Dakako da su podaci o iskorištenju građe III klase znatno niži a u kvalitativnom smislu utječu na sekundarne gubitke u fazama sušenja i finalizacije.

U doradnim pilanama se proizvode elementi za poznatog i nepoznatog kupca, dok se u krojačnicama finalnih pogona proizvode elementi uglavnom za vlastite potrebe, a kratice kao nuz proizvod isporučuje se tvornicama parketa, ili se finaliziraju tehnikama lijepljenja.

*Struktura iskorištenja piljenih elemenata hrastovine i bukovine u tri tvornice masivnog namještaja u Hrvatskoj*

Tablica 5

Faza prerade građe-elemenata	Tvornice namještaja					
	4000 m <sup>3</sup> /god. N 87		2400 m <sup>3</sup> /god. S 90		2870 m <sup>3</sup> god. G 88	
	I %	G %	I %	G %	I %	G %
Doradna pilana	100	0	100	0	100	0
Krojačnica finale						
Gruba strojna obrada	85,4	14,6	87,4	12,6	82,9	17,1
Gubici nadmjere*						
(primjena komerc. deb.)	82,2	3,2	83,1	4,3	80,1	2,8
Fina strojna obrada	75,7	6,5	78,1	5,0	72,1	8,0
Ukupni gubici	—	24,3	—	21,9	—	27,9

I = Iskorištenje; G = Gubici

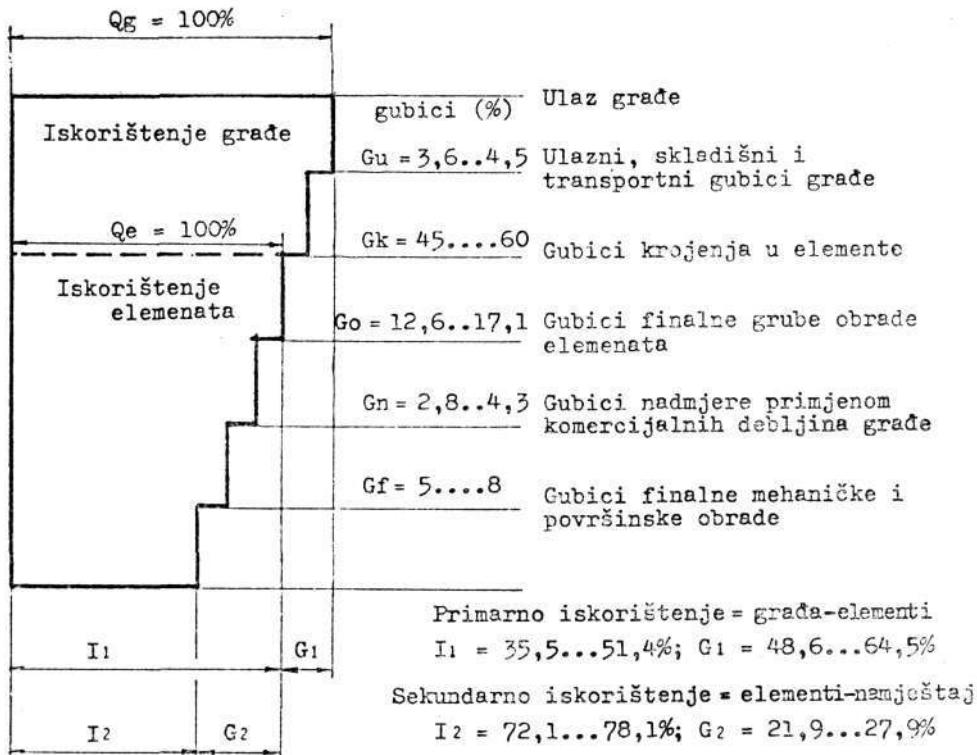
Pokazatelji u tablici govore o tzv. uvjetnim gubicima, tj. o onim elementima, koji ne odgovaraju osnovnoj namjeni, već se naknadno prepravljaju ili odbacuju.

## 5. STUPANJ RACIONALNOG KORIŠTENJA SIROVINA U PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA

U okvirima problematike racionalnog gospodarenja osnovnim materijalima u proizvodnja namještaja nalazimo tri područja poslovnih aktivnosti koje direktno utječu na stupanj iskorištenja drvnih materijala, to su:

— Razvoj i oblikovanje proizvoda gdje se vrši kvalitativno definiranje proizvoda i izbor materijala za izradu. Ustede zbog promjena planiranja u strukturi proizvoda ovdje mogu biti najveće, stoga je i značaj ove aktivnosti u formirajući proizvodnih prijedloga vrlo velik.

— Tehnološka priprema izrade gdje se vrši adaptacija novodizajniranog ili eksterno uvedenog proizvoda na postojeću tehnologiju i pogonske standarde materijala. U ovoj fazi se konkretiziraju konstrukcijska rješenja i specificira materijal za nabavu.



Sl. 1. Shema strukture gubitka piljene građe u procesu krojenja i finalizacije  
(Snimljeno u tri tvornice namještaja u Hrvatskoj u razdoblju 1987/90)

— Operativna priprema i njeno izvođenje od planiranja rokova, načina lansiranja naloga, redoslijed izvođenja na pr. krojenja materijala za više različitih proizvoda itd. može imati indirektan utjecaj na iskorištenje. Tehnologija i postupci krojenja, kao i ostale faze obrade utječu na daljnje gubitke, međutim ti su gubici na iskorištenju osnovne sirovine manjeg opsega.

Proizvodnju namještaja možemo promatrati s aspekta finalizacije masivnog drva, odnosno finalizacije ploča. Razvoj finalizacije masiva zaostao je do 1975. godine za razvojem pločastog namještaja, kada su intenzivirane aktivnosti na povećanju finalizacije masiva u smislu proizvodnje masivnog namještaja i stolica. Karakteristika tog razdoblja je preorientacija mnogih pilana u proizvodnju piljenih tzv. namjenskih elemenata.

Nastali gubici uglavnom su posljedice netočnosti obrade u primarnoj preradi te deformacijama oblika, raspucanosti, skorjelosti i pukotinama nastalim u procesu sušenja. Prilagodavanje standardnim debljinama građe, naročito pri izradi tanjih elemenata uzrok je tzv. gubicima nepotrebne nadmjere za obradu.

Sekundarni gubici (»totalni škart«) iznose svega 5...8%.

Opravdane primjedbe upućuju se na praktične pokazatelje iskorištenja prilikom krojenja građe u namjenske elemente. Razlog tome je taj, što proizvođač namještaja snosi troškove prerade građe u elemente nezavisno od stupnja njenog iskorištenja.

Koliko se gubi kvalitetne građe pri krojenju u namjenske elemente mogu ilustrirati rezultati jednog istraživanja autora, koji je eksperimentom krojenja samica provjerio rad pedesetorice najboljih pilanskih radnika krojača.

*Pregled rezultata eksperimentalnog krojenja samica za program elemenata različitih dimenzija*

Tablica 6

	Realno	1987.		1988.	
		Realno	Optimalno	Optimalno	Optimalno
1. Broj piljenica — krojača		24		26	
2. Površina piljenice	m <sup>2</sup>	1,08352		1,09515	
3. Površina elementa	m <sup>2</sup>	0,64800	0,76800	0,63692	0,76800
4. Površina otpadaka	m <sup>2</sup>	0,43552	0,31552	0,45823	0,32715
5. Količinsko iskorišt.	%	59,80	70,88	58,16	70,13
6. Količinski otpad	%	40,20	29,12	41,84	29,87
7. Vrijndn. iskorišt.	Din	5.114	6.343	5.231	6.343
8. Vrijednos. iskor.	%	80,62	100	82,47	100

Pri krojenju bilo je moguće primjeniti bilo koji redoslijed operacija pri raspiljivanju tj. za paralelnost i pravokutnost propiljaka.

Rezultati istraživanja pokazuju da je s najstručnijom radnom snagom moguće 58,26 ... 59,80% piljenu građu I/II klase namjenski iskoristiti za elemente, a 40,20 ... 41,84% predstavlja manju količinu kratica, sitni otpad i piljevinu.

Primjenom suvremene tehnologije krojenja putem elektroničkog računala količinsko iskorištenje građe može se povećati za 11,08 ... 11,97% u korist namjenskih elemenata, što bi se inače preradilo u kratice čija vrijednost je znatno niža.

Suvremena tehnologija može poboljšati vrijednosno iskorištenje od 17,53 ... 19,38%, što pokazuju rezultati provedenog eksperimentalnog krojenja.

## 6. KVALITETA OSNOVNIH MATERIJALA ZA NAMJEŠTAJ VIŠE KVALITETE

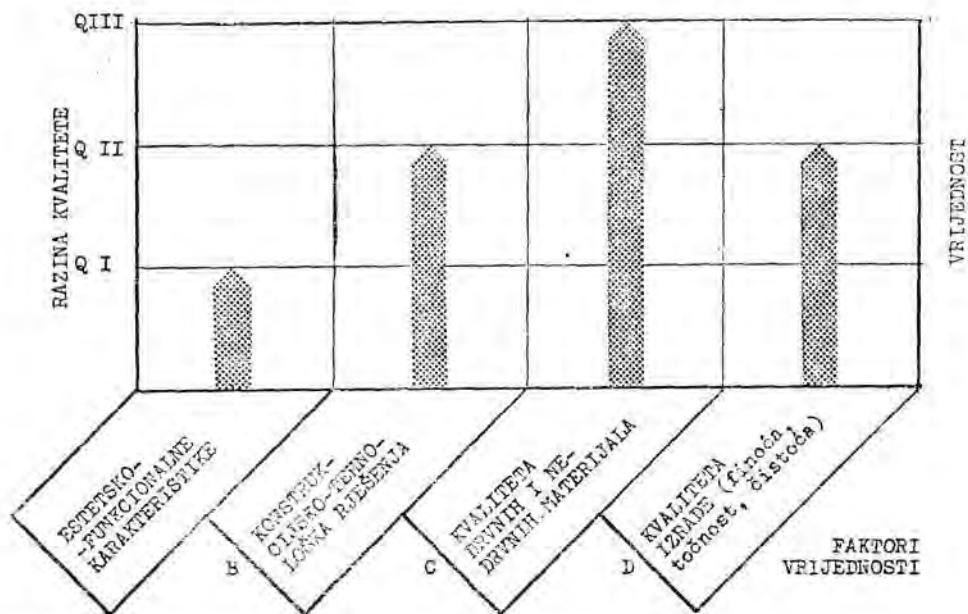
Visokovrijednim oblikovnim i konstrukcijskim rješenjima treba pridružiti i visokovrijedne drvne i nedrvne materijale namijenjene izradi namještaja.

Standardizacija u vezi kvalitete materijala za namještaj obuhvaćena je u nas sada važećim standardima.

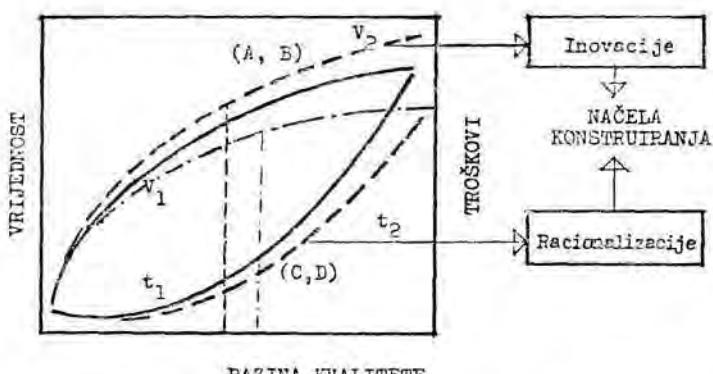
Materijali koji se ugrađuju u namještaj trebaju zadovoljavati uvjete kvalitete gotovog proizvoda. Prethodno ispitivanje bitnih svojstava za njegovu primjenu olakšavaju rad konstruktora pri izboru i određivanju konstrukcijskih rješenja i drugih tehničkih instrukcija za njegovu obradu i

sastavljanje. Međutim, standardizirana klasifikacija i dopuštene greške u materijalu za izradu služi za ocjenjivanje već gotovog proizvoda, te ne mogu direktno poslužiti za provođenje ulazne kontrole, njenu lokaciju, kontrolne radove, i metode ispitivanja njihovih svojstava. Razlog tome su rezličiti kriteriji za pojedine karakteristike finalnog proizvoda, a posebno onog za koji estraži viša kvaliteta.

Ovisno o funkciji i zahtjevima kvalitete proizvoda, potrebno je odrediti karakteristike kvalitete materijala, te ih prije upotrebe provjeriti.



Sl. 2. Prikaz utjecaja strukture proizvoda kao faktora kvalitete na njegovu vrijednost



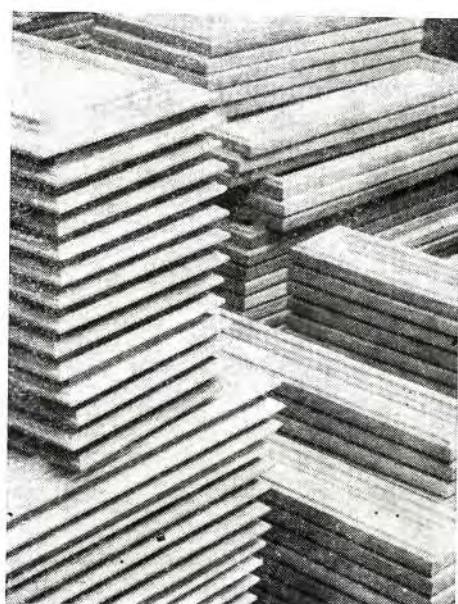
Sl. 3. Pozitivna dinamika u kvaliteti proizvoda postiže se inoviranjem ili racionalizacijama, tj. djelovanjem na sniženje troškova i podizanje razine kvalitete

## 7. SPECIJALIZACIJA, PODJELA RADA I KOOPERACIJA

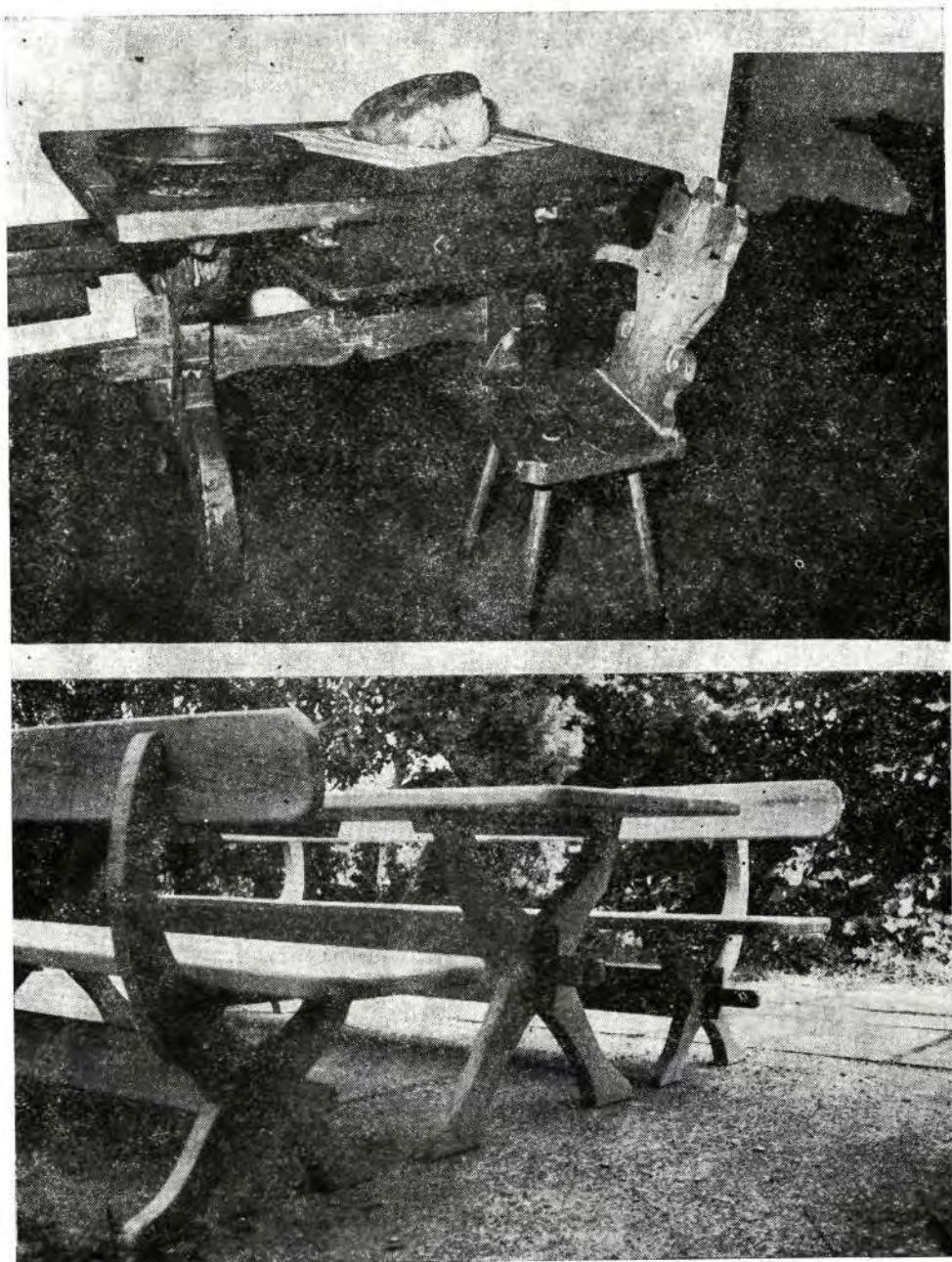
Velikim nefleksibilnim sistemima nije moguće jednostavno provoditi politiku diverzifikacije tj. proširenja programa *gotovih proizvoda* prema zahtjevima tržišta. Otuda se javlja napuštanje proizvodnje određenog assortimenta tj. neiskorištenost strojeva i faza obrade tehnički i tehnološki nezastarjele opreme. Međutim, ista oprema može uspješno poslužiti za tržišno zanimljive *poluproizvode* i usluge, odnosno za kooperaciju s drugim proizvođačima finalnih proizvoda. Pojednostavljenje proizvodnje poluproizvoda ili gotovih proizvoda sužavanjem assortimenta jedna je od metoda *specijalizacije*. Tehnološka specijalizacija predstavlja usmjeravanje proizvodno-organizacijskih aktivnosti na uži assortiman proizvoda u cilju niza prednosti: vezanje manje osnovnih i obrtnih sredstava, veće iskorištenje kapaciteta, postizanje ušteda u troškovima proizvodnje, jednostavnije planiranje i realizacija proizvodnje i dr. Najveći nedostatak specijalizacije je suženje ponude tj. smanjenje fleksibilnosti u variranju assortimenta, s time i adaptacije tehnologije na assortiman drugačijih konstrukcijskih oblika ili usluga.

S aspekta podjele rada na specijalizaciju dijelova i sklopova složenih proizvoda, odnosno gotovih proizvoda javlja se vrlo složena problematika u uspostavljanju novih odnosa interne i eksterne podjele rada.

Prestrukturiranjem klasičnog tehnološkog modela dolazi do dislokacije specijalizirane proizvodnje istovrsnih ili srodnih poluproizvoda s vlastitim ulazom i izlazom. Proizvodne jedinice svode se na razinu tehnoloških pod-sistema ili faza obrade. Razvijanjem neposredne kooperacije specijalizira-



Sl. 4. Najvrednija sirovina primjenjuje se za visokovrijedne finalne proizvode kao što je namještaj i unutarnja oprema zgrada



Sl. 5. Muzejski primjerak rustikalne blagovaoničke garniture i pokušaj preoblikovanja uz isticanje tehničkih osobina hrastovine  
(Design i izvedba prototipa S. Tkalec)

nih relativno malih ali fleksibilnih pogona s također specijaliziranim sastavljaonicama, odnosno pogonima za finiširanje i kompletiranje gotovih proizvoda, nameće se tendencija fizičkog smanjivanja tvornica finalnih proizvoda, a otvara se mogućnost diverzifikacije programa gotovih proizvoda do zadovoljenja individualnih zahtjeva potrošača. Takvu preorijentaciju moguće je ostvariti poticanjem nove podjele rada u okviru tržišnih međuveza između dobavljača i dijelova, sklopova i usluga, te ispručioca gotovog načinštaja. Ponuda specijaliziranih pogona postaje predmet internacionalizirane tržišne razmjene, te se napuštaju interni kriteriji za različito vrednovanje domaćeg i inozemnog tržišta.

Izbor ili podjela, te prihvatanje programa obrade indirektno predstavlja jedan vid podjele rada, jer struktura programa i mogućnost njegova plasmana direktno utječe na sve proizvodne i tržišne aktivnosti. Međutim podjela programa ne znači i podjela tržišta, jer se unutar specijaliziranih poduzeća javlja neminovna konkurenca sa sličnim programima, te oni postaju predmet nadmetanja u kvaliteti i cijenama. Na to utječe i stupanj razvijenosti proizvodnih sistema i njihova nezavisnost.

Oblikovanju tehnoloških sistema ili podsistema prethodi strukturno i operativno planiranje programa. Strukturno planiranje pristupa se na osnovu strateških elemenata za kvalitativno novi assortiman, odnosno na osnovu taktičkih pristupa traženju novih varijanti postojećih proizvoda.

Operativnim planiranjem se određuju optimalne količine s gledišta apsorpcije tržišta, količinski odnosi unutar assortimana, stupanj vlastite specijalizacije, zastupljenost kooperacije, dinamika isporuka, dopuna, izmjena i dr.

Izbor i podjela programa vrši se na osnovu analize uvjeta proizvodnje i provedene tehnološko-ekonomskе analize koja daje sigurne procjene da je program proizvodno i tržišno prihvatljiv. Jedna od ključnih aktivnosti u provođenju tehnološke analize je izbor tehnologije o kojoj direktno ovisi uspješnost realizacije programa.

Naša poduzeća, naročito ona u sirovinskim područjima imaju otvorene mogućnosti da razvijaju specijalizirane pogone s poluproizvodima niže faze prerade kao npr. nefiniširani poluproizvodi namijenjeni industriji namještaja, dok proizvođači finiširanih gotovih proizvoda afirmirani u svijetu, trebaju dalje razvijati ovu proizvodnju u suradnji sa specijaliziranim polufinalcima iz zemlje i svijeta i to na razini svjetske produktivnosti kvalitete i cijena.

Prozvođači finalnih proizvoda iz hrastovine su u znatno povoljnijem položaju u pogledu mogućnosti plasmana svojih proizvoda iz osnovnog razloga, što je hrastovina posebno vrijedan i cijenjen materijal. U današnjim nekonjunktturnim razdobljima u svijetu finalni proizvodi iz hrastovine imali su konstantno svoje mjesto na svjetskom tržištu.

Primjedbe o niskim cijenama i neakumulativnosti izvoznih programa treba usmjeriti na našu unutarnju dezorganizaciju, slabu opremljenost i nisko stručno obrazovanje kadrova.

Uvođenjem tržišnih principa poslovanja istovremeno će se javljati potreba za kooperacijom od primarne do finalne proizvodnje, u tom smislu će specijalizirana poduzeća biti ona koja će moći odgovarati zahtjevima tržišta uz postizanje pozitivnih ekonomskih efekata.



Sl. 6. Izrada složenijih modela rustikalnog i stilskog namještaja iz hrastovine zahtijeva visoko specijaliziran stručni kadar

## 8. ULOGA TEHNOLOŠKOG INŽENJERINGA MATERIJALA

Značaj primjene drva i drvnih materijala u izradi namještaja navodi nas na razmišljanje o intenzivnijem bavljenju inženjeringom materijala koji treba započeti kod rasta drva i nastaviti se u toku procesa prerade.

Neka svojstva masivnog drva možemo modifisirati u cilju poboljšanja njegovih tehničkih svojstava, na pr. djelovanjem kemijskim sredstvima u cilju njegove stabilizacije, povećanja trajnosti, savitljivosti, zapaljivosti, zaštite od propadanja i dr.

Tehnološki inženjering mterijala došao je do izražaja pri modifikaciji ploča od usitnjenog drva, gdje se prema zahtjevima konstrukcije stvaraju brojne kombinacije ploča za razne namjene.

Osnovni zadaci tehnološkog inženjeringu materijala obuhvaćaju:

- Istraživanje i razvoj novih materijala, poluproizvoda i supstituta s aspekta primjene u proizvodnji namještaja.
- Poboljšanje svojstava materijala raznim tehnikama u cilju podizanja upotrebnih vrijednosti.
- Provodenje analiza utrošaka materijala u cilju provjera ušteda i gubitaka.
- Usklađivanje racionalne primjene materijala sa zahtjevima kvalitete.
- Praćenje trendova u oblikovanju namještaja u cilju prognoziranja budućeg razvoja i potrošnje drvnih i nedrvnih materijala.



Sl. 7. Hrastovina iz naše zemlje izvozi se diljem svijeta i cjeni se kao visokokvalitetno drvo za izradu najvrednijeg namještaja  
(Blagovaonička garnitura »Palace« — Eurooom, Belgija)

Na uspješnost tehnološkog inženjeringu materijala može utjecati organizacija upravljanja nabavom i zalihamama materijala tj. operativno planiranje rokova i količina isporučenog materijala.

Povećanje stupnja automatizacije prerade usporedo povećava zahtjeve organizacije u upravljanju materijalima i održavanju postrojenja, tj. dobiva više upravljačko-operativni značaj, te organizacija postaje podređena zahtjevima potrebnnih tehnoloških procesa u okviru suvremene fleksibilne tehnologije. Upravljanje i posluživanje tehnoloških linija i automata postaje aktivnost visoko obrazovnih i specijaliziranih tehnologa. Idealizirani organizacijski modeli koji nisu primjereni i uskladjeni s realnim tehnološkim sistemima ostaju teorija bez mogućnosti primjene u praksi. Razne simulacije taktičko-operativnog planiranja nabave i upravljanja zalihamama daju vrlo dobre fiktivne rezultate, međutim poremećaji nastaju po uvođenju realnih svakodnevnih smetnji u sistem planiranja nabave ili upravljanja zalihamama.

## 9. ZAKLJUČAK

Osnovni preduvjet za perspektivnu primjenu masiva u proizvodnji namještaja jest kvalitetna razina proizvodnog programa koji svojem akumulativnošću može pokrivati cijenu kvalitetnog reprocijalera, kao i suvremena fleksibilna tehnologija koja garantira visok stupanj tehnologičnosti i osigurava ekonomičnu proizvodnju.

Pilanska prerada drva bazira pretežno na domaćoj tehnologiji niskog razvojnog stupnja, koja nema izgleda da se vlastitim snagama unaprijeđi. Trenutno nismo u stanju financirati niti projekt razvoja strojogradnje za drvnu industriju, što znači da ćemo do daljnjega ovisiti o transferu tehnologije, što će nas indiretno ograničavati u razvoju vlastitih tehnoloških inovacija.

Primjena građe niže kvalitete tj. ona koja se ne izvozi zahtjeva dodatne tehnološke zahvate da se opreme raznim tehnikama lijepljenja, što utječe na dodatne investicije u opremu i pad produktivnosti rada. Da li ti dodatni troškovi kompenziraju razliku u cijeni prema prvaklasnoj građi, potrebno je analizirati, jer to ovisi individualno o složenosti konstrukcijskih oblika i troškovima izrade.

Ako je trupac kao sirovina 100%, od njega u finalnom proizvodu ostane samo 12,5% (Merzelj, LES 11—12/89) zar to nije problem za razmišljanje?

Od proizvođača ploča se traže iverice visoke kvalitete, koje se neće nakon furniranja raslojavati, koje će imati vrlo finu strukturu vanjskog površinskog sloja u cilju opremanjivanja tankim furnirima, folijama i papirima. Uz drvne materijale potrebno je istaknuti istovremenu potrebu za razvojem i unapređenjem prateće proizvodnje nedrvnih materijala, to su prije svega ljepila, okovi i materijal za površinsku obradu.

Za intenziviranje vlastitog inženjeringu materijala treba naglasiti, da sadašnje pretežno formalne i pasivne aktivnosti referenata materijala u okviru tehnološke pripreme proizvodnje treba transformirati u smislu inženjeringu materijala, time će se također ukazati i potreba da se njihovo

radno mjesto premjesti iz kancelarije u tehnološki laboratorij i pogon proizvodnje. Na taj će se način inovativni pristupi u projektiranju i konstruiranju realizirati u praksi kao nova tehnološka otkrića.

## LITERATURA

1. Alić, O.: Uvjecaj izbora materijala i konstruktivnih rješenja na kvalitet namještaja, Zbornik »Kvalitet savremenom namještaja«, Savez za unapređenje kvalitete proizvoda i usluga Srbije, Beograd 1979.
2. Gehrts, E.: Mitteldichte Faserplatten (MDF) in der anwendung, Holz-Zentralblatt 58/1987.
3. Kisseloff, P.: Entwicklungstendenzen in der Technik des Möbelhaus in Westeuropa in den nächsten 10 Jahren, Holz als Roh und Werkstoff Springer-Verlag 27 (9) 1979.
4. Kovačević, M.: Bitni parametri svojstava ploča ivernica za potrebe industrije namještaja, Zbornik radova sa savjetovanja, Velika Gorica, 1987.
5. Luljka, B., Turkulin, H.: Tradicionalna primjena hrastovine, Glasnik za šumske pokuse 3/1987.
6. Luljka, B.: Trendovi razvoja tehnologija i primjene materijala u drvenoj industriji, Šumarski fakultet, Bilten ZIDI 17 (1) 1989.
7. Prka, T.: Iskustva u proizvodnji elemenata iz hrastovine, Drvna industrija 25 (7-8) 1974.
8. Tkalec, S.: Mogućnost perspektivnog razvoja primjene masiva u proizvednji namještaja, Drvna industrija, 25 (9-10) 1974.
9. Zupčević, R.: Proizvodnja grubih obradaka iz bukovine, Drvna industrija 25 (7-8) 1974.
10. \*\*\*: Program razvoja proizvodnje pokućstva iz masivnog drva 1986. do 1990. godine, PZ »Exportdrvo«, Zagreb, 1986.
11. \*\*\*: Materials and components, Magnum publications, Furniture Manufacturer 54 (4) 1989.
12. \*\*\*: Deutsche Spanplatten Industrie Wächst Wieder, Material + Technik, Verlag, Ritthammer, Nürnberg 12/89.
13. \*\*\*: Erliches Design contra furnierte Gemütlichkeit, Möbel Kultur, Holzmann Verlag, Hamburg 3/1989.
14. \*\*\*: Informacija o kretanju proizvodnje, realizacije i zaliha proizvoda šumarske i drvene industrije u 1989. godini, PKJ Beograd, 1990.

### The Use of Oak-wood in the Manufacture of High Quality Products

#### Summary

Production of finished goods from hard broadleaved species in Yugoslavia lags considerably behind West-European countries. In order to improve wood-conversion industries, with the introduction of market concepts in all phases of business, it is also necessary to carry out technological re-structuring.

New production programmes, product structure and quality requirements determine the complexity of the technological process, namely they define the manufacturing technology. The qualitative value of the finished products depends directly on the incorporated basic and ancillary materials. However, the price of the product is directly influenced by the rational use of basic materials, achieved by optimization of expenditure.

Yugoslavia is well known in the world as a manufacturer of solid wood furniture and chairs, and in Europe as the greatest exporter of broadleaved sawn-wood. We are also known for high prices which is mainly the result of low utilization of logs and timber, obsolete manufacturing technology and inadequate organization of production. Investigation has confirmed that with the application of modern technology, i.e. computer, quantitative utilization of timber can be increased by 12% in favour of specific-purpose component parts. Rationalization of manufacture and usage is particularly important in the case of pedunculate oak-wood which is listed as first-class timber for the manufacture of the final product. The basic pre-condition for the perspective use of valuable broadleaved species is the high-quality level of production programmes which will, with their rate of capital formation, be able to cover the costs of material and conversion.

## **DESETI SVJETSKI ŠUMARSKI KONGRES**

Deseti svjetski šumarski kongres održava se u Parizu od 17. do 26. rujna 1991. godine u Kongresnoj Palači, Park Maillot, pod motom

### **»ŠUME NASLIJEĐE ZA BUDUĆNOST«**

Obavještavamo sve zainteresirane organizacije, znanstvenike, stručnjake i dr. da smo u ŠUMARSKOM LISTU broj 9—10/1990. dali **PROGRAM KONGRESA** u kojem je naznačeno: 25 tema i 95 pitanja grupiranih u 6 područja, te druge važnije naznake.

Uredništvo

## KOMPARATIVNA ISTRAŽIVANJA EKONOMSKIH POSLJEDICA SUŠENJA JELE U GORSKOM KOTARU

### COMPARATIVE INVESTIGATIONS OF ECONOMIC CONSEQUENCES OF THE DYING BACK OF FIR TREES IN GORSKI KOTAR

(I dio)

**Uroš GOLUBOVIĆ\***

**SAŽETAK:** Ovaj rad predstavlja popularno napisan kratak izvadak iz autorove opsežne znanstvene studije, što ju je priredio za jedan od znanstvenih zbornika. Zato u radu autor, u pravilu, iznosi samo krajnje rezultate istraživanja i to opet samo za jedan tip jelovo-bukovih šuma (I—C—40) ili biljnju zajednicu jеле sa rebračom (Blechno-Abietetum Ht). Istraživanja za preostale tipove jelovo-bukovih šuma u Gorskem Kotaru su — kako autor navodi — u toku. Valja istaći da su ova istraživanja vrlo kompleksna, jer obuhvaćaju proces od sječe i izrade jelovih stabala u šumi do zaključno sa pilanskom preradom jelovine.

**Ključne riječi:** jela, sušenje jеле, ekonomski posljedice, drvna masa, prosječna drvna masa, pilanski trupci, piljena građa, vrijednost.

#### UVOD

#### Introduction

Činjenica je da se jela, manje ili više, posvuda suši. Uzroci sušenja jеле su još uvijek nepoznati, ali se oni intenzivno istražuju. Doduše, već postoje određeni rezultati tih istraživanja, ali su oni, smatramo, još nesigurni i nekompletni da bi se na temelju njih moglo meritorno zaključivati. Čim postoji dvojba, da ne kažemo nagađanje, da li se jela suši od prevelikog napada moljca jelinih iglica (*Argyresthia fundella*), ili od kiselih kiša, ili pak od zaređalih sušnih godina, čak i godina bez snijega itd. — sve to zajedno treba minuciozno istražiti i postaviti dijagnozu, a onda odrediti terapiju. Istini za volju, nama je u svemu tome lakše, jer istražujemo samo ekonomski posljedice sušenja jеле i ta su istraživanja i egzaktna i brza i, što je najvažnije, brzo donose rezultate. Ali to ne znači da nijesu skupa, komplikirana i kompleksna i da se ne obavljaju uz velike napore i samoodricanja, kako istraživača, tako i stručnjaka na terenu. Na tome im se i ovom prilikom najtoplje zahvaljujemo, uz napomenu da bez njih ovih istraživanja ne bi ni bilo.

\* Dr Uroš Golubović, Šumarski fakultet, Zagreb.

Ovdje nam valja istaći da se šumarsko-ekonomskim istraživanjima na jeli bavimo više od 30 godina i da smo, na temelju tih istraživanja napisali i objavili brojne znanstvene radove, koje će čitalac (neke od njih) naći u popisu korištene literature.

Zahvaljujući upravo tome i ubuduće ćemo ih nastaviti, ali sa još preciznijim ciljevima istraživanja.

## CILJ ISTRAŽIVANJA

### Object of investigation

Za ova istraživanja smo odabrali tip jelovo-bukove šume I — C — 40 ili biljnu zajednicu jele sa rebračom (*Blechno-Abietetum Ht.*). Tu biljnu zajednicu na silikatnom matičnom supstratu smo slučajno odabrali, jer su te jelove sastojine upravo 1989. godine došle na red za sječu bez ikakvog našeg upliva.

Prema tome naš cilj istraživanja u ovom tipu šume ostaje isti kao i u onim drugim tipovima ili biljnim zajednicama što su na vapnenastoj podlozi, a on se sastoji u slijedećem:

1) Da utvrđimo točne površine jelovo-bukovih šuma prirodnog nastanka na području SO Delnice, Čabar i Vrbovsko i da iz njih izdvojimo, također točne površine, jelovo-bukovih šuma tipa I — C — 40 koje su predmet naših istraživanja. Na tim, dakako, izdvojenim površinama podrazumijeva se i utvrđivanje svih, ukupnih i po jedinici površine, taksativnih elemenata od kojih počinjemo sa istraživanjima.

2) Da na temelju podataka odnosnih šumarija i osobnog obilaska šumske sastojina utvrđimo stupanj oštećenja jelovih stabala ili osipanja jelinih iglica, kako bismo na temelju toga stupnja oštećenja mogli obrazovati komparabilni tandem šumske sastojina i proglašiti ih za zdrave i sušene u kojima će se obaviti redovita sječa. Dakle, te sastojine su morale biti istog matičnog supstrata što podrazumijeva i istu biljnu zajednicu, nadalje istog bonitetnog razreda staništa i istog načina gospodarenja, zatim istog broja šumsko-uređajnih debljinskih stupnjeva i u njima iste ili slične distribucije stabala, a posebno onih što su doznačena za sječu itd. Jedina vidljiva razlika između tih dviju sastojina jeste njihov stupanj oštećenja stabala ili osipanja jelinih iglica.

3) Da u odabranim odjelima, odnosno sječinama (tandemima sječina) pratimo sječu jelovih stabala i izradu sortimenata i da na panjevima i svim prezimama sortimenata mjerimo (brojimo):

a) broj godova u posljednjih 10 cm drva do kore te time utvrđimo koliko je zdravoj, a koliko sušenoj jelovoj sastojini bilo potrebno godina da priraste tih 10 cm ili odeblja 20 cm;

b) da izbrojimo posljednjih 30 godova i izmjerimo njihovu širinu radi utvrđivanja prirasta drvene mase i razlike u tome prirastu između zdrave i sušene sastojine.

4) Da utvrdimo sortimentnu strukturu posjećene drvne mase u obje komparativne sastojine, te da izrazimo ukupnu vrijednost i vrijednost po jedinici proizvoda tih drvnih masa i ustanovimo eventualne kvalitetne i vrijednosne razlike između njih.

5) Da te drvne mase preradimo ili oplemnimo pilanskom preradom i da na taj način utvrdimo:

a) postotak iskorištenja na pilani i eventualne razlike između drvne mase zdrave i sušene sastojine;

b) kvalitetnu strukturu i vrijednost piljene građe u tandemu porijekla iz zdrave i sušene sastojine;

c) signifikantne razlike, izražene u postotnim odnosima, između tih posjećenih drvnih masa sastojina što su nam bile ciljem istraživanja.

## METODA RADA I REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### Methods of work and results of investigations

Zbog ograničenog prostora za tiskanje — prinudeni smo u ovom poglavljiju, takoreći, telegramski prikazati gdje smo, kako smo i koliko smo istraživali, te donijeti sumarne rezultate istraživanja. Da bi nam to pošlo za rukom — smatramo najracionalnijim da se vratimo naprijed postavljenim točkama u cilju istraživanja i da na njih taksativno odgovorimo, analiziramo rezultate istraživanja i doneсemo odgovarajuće zaključke.

Zahvaljujući Sektoru za uređivanje šuma GPŠG Delnice, sa sjediшtem u Ogulinu, mogli smo sastaviti tabelu 1. sa sumarnim podacima o površi-

Tab. 1.

Površina i drvna masa jelovo-bukovih šuma TIP-a I-C-40 (Blechno-Abietetum Ht.) na području SO Delnice, Čabar, Vrbovsko*										
Skupština općine	Ukupna površina jelovo- bukovih šuma ha	Od toga								
		TIP - I-C-40 (Blechno-Abietetum Ht.)								
		Površina			Drvna masa		Odnos drvne mase	Godišnji prirast drvne mase		
		ha	%	ha	Ukupno	po ha	četinjače Listace	Ukupno	po ha	%
				m <sup>3</sup>		%		m <sup>3</sup>		%
Delnice, Čabar, Vrbovsko	67.978	5.192	8	2.198,491	423	83	17	37.226	7,17	1,69

\* Podaci se odnose na visoke preborne šume prirodnog nastanka.

nama jelovo-bukovih šuma i njihovim taksacijskim elementima. Nadalje, na temelju podataka šumarija Crni Lug i Fužine, te na temelju osobnog obilaska i uvida na terenu, decidirano smo mogli stupnjevati sušenje jelovih sastojina koje su te 1989. god. došle na red za sjeću. Onu u odjelu 69c, u gospodarskoj jedinici »Crni Lug« na području Šumarije Crni Lug, označili smo kao zdravu sastojinu, jer joj je stupanj oštećenja bio »0« i »1«, što definira malo i nikakvo oštećenje jelovih stabala, odnosno osipanja jelinih iglica. U pravilu ta je sastojina predstavljala normalnu, zdravu, jedru, punodrvnu i intaktnu jelovu prebornu sastojinu grupimične strukture na

prijelazu prema visokoj regularnoj šumi. Ona pak u odjelu 61, u gospodarskoj jedinici »Brloško« na području Sumarije Fužine, isto je jelova preborna sastojina grupimične strukture i isto na prijelazu prema visokoj regularnoj šumi, ali sa stupnjem oštećenja jelovih stabala ili osipanja iglica »3« i »4«, što definira njezino jako oštećenje i potpuno sušenje stabala. Kada navodimo j a k o, onda mislimo na ona stabla što izgledaju očupana, preguljena, izobličena, malodrvna i sa malim asimilacijskim aparatom, dok p o t p u n o s u š e n j e predstavljaju stabla koja su potpunoma požutjela, odnosno odumrla. Upravo u tim jelovim sastojinama je 1989. godine izvršena redovita sječa i izrada jelovih stabala na kojima smo mjerili sve relevantne podatke vezane za postavljeni cilj istraživanja. Dakako da smo za ta mjerena prethodno izradili posebnu metodu rada i primijenili je podjednako na obje istraživane sastojine, odnosno u objema sječinama.

Kod svakog posjećenog jelovog stabla izbrojali smo na panju i na svakom prerezu trupaca do 24 m od panja broj godova (pod kutem od  $90^\circ$ ) u posljednjih 10 cm drva od kore i utvrdili aritmetičke sredine. Taj nam je podatak bio potreban zbog toga što smo željeli utvrditi koliko je bilo potrebno godina z d r a v o j, a koliko sušenoj jelovoj sastojini, odnosno njihovim stablima da prirastu tih 10 cm ili povećaju promjer (odebljuju) za 20 cm. Nakon toga smo na istim mjestima, znači na panju i na prerezima trupaca udaljenosti do 24 m od panja, odbrojali posljednjih 30 godova (opet pod kutem od  $90^\circ$ ) i izmjerili im širinu u milimetrima. Time smo željeli utvrditi da li i koliko sušena sastojina zaostaje u prirastu drvne mase za onom z d r a v o m. Za posljednjih 30 godova smo se odlučili zato što je ozbiljnije sušenje jele na području Šumarije Fužine primjećeno upravo prije 30 godina kada je i bio ozbiljniji napad, da ne kažemo kalamitet, moljea jelinih iglica (*Argyresthia fundella*) u nekim odjelima te šumarije. Po našoj unaprijed izrađenoj metodi rada — mjerena su se trebala obaviti na panju i na svakom 4-tom metru od panja uvjetujući da se jelovi pilanski trupci izrađuju u 4-metarskim dužinama.

Međutim, organizatori sječe i izrade jelovine su nas uvjerili da im krojenje pilanskih trupaca u tim dužinama povisuje troškove sječe i izrade, te izvoza i prijevoza trupaca za cca 30%, s obzirom na postojeću mehaniziranost tih radova, pa smo zato pilansku oblovinu bili prinuđeni krojiti u 8-metričkim dužinama i na tim mjestima (prerezima) obaviti navedena mjerena. U pravilu do 24 m od panja krojena su po tri pilanska trupca dužine 8 m, a iznad 24 metra izrađivana je intermetrička roba koju smo zanemarili, ali samo u ovome našem obračunu, dok smo je u dalnjem postupku itekako pratili. Sve obrađene podatke navedenih mjerena, ali samo u njihovim sumarnim iznosima i prosjecima, donosimo u tabeli 2, odnosno tabelama 2a i 2b. Strukturu pak korisne drvne mase izrađene u z d r a v o j i s u š e n o j jelovoj sastojini donosimo u tabeli 3, a samo kvalitetnu strukturu jelove pilanske oblovine iz obje sastojine donosimo u tabeli 4. U tabeli 5. donosimo sumarne vrijednosti pilanske oblovine iz z d r a v e i s u š e n e jelove sastojine, te prosječne vrijednosti ili srednje kvalitetne brojeve po jedinici proizvoda ( $1 \text{ m}^3$ ), koji su nastali na temelju kvalitetne strukture iz tabele 4. i jediničnih cijena sortimenata što su bile na snazi u momentu istraživanja (1989.). U tabeli 6. pak donosimo postotno učešće pilanske oblovine po kvalitetnim klasama udrvnoj masi i vrijednosti te drvne mase.

U tabeli 7. opet donosimo sumarne podatke o količini i vrijednosti piljene građe proizvedene iz drvne mase pilanskih trupaca z drave i sušene jelove sastojine. U toj tabeli donosimo i prosječne vrijednosti ili srednje kvalitetne brojeve po jedinici proizvoda ( $1 \text{ m}^3$ ) za piljenu građu. I oni su nastali na temelju sortimentne strukture piljene građe i jediničnih cijena sortimenata što su bile na snazi u momentu istraživanja (1989/90.). I napokon u tabeli 8. donosimo skraćene podatke o postotnom učešću piljene građe u drvnoj masi i vrijednosti te piljene građe što je proizvedena iz pilanskih trupaca z drave i sušene jelove sastojine.

Ovom prilikom ističemo da je sječa i izrada te pilanska prerada jelove oblovine obavljena po uobičajenim tehnološkim procesima na koje mi nijesmo utjecali, pa ih zbog toga nemamo potrebe opisivati.

Tab. 2a.

Debljinjski stupanj cm	Broj				Broj godova u 10 cm drva od kore															
	posjecenih stabala	izradenih trupaca	posjecenih stabala	izradenih trupaca	u						zdravoj						sušenoj			
	u				zdravoj						sušenoj									
	sastojini				na						na									
	zdravoj		sušenoj		panju	8m	16m	24m	panju	8m	16m	24m	panju	8m	16m	24m				
	sastojini				od panja						od panja									
	SP	BG	SP	BG	SP	BG	SP	BG	SP	BG	SP	BG	SP	BG	SP	BG				
27,5-117,5 (26-120) (na panju)	171	574	215	579	71	50	49	62	43	58	36	53	73	48	45	70	41	68	35	64
Srednji	promjer, cm		do 24 m visine stabla				50						48							
	broj godova						56						62							

SP - srednji promjer, cm

BG - broj godova

Tab. 2b.

Prosječni prirost drvne mase u posljednjih 30 godina mm							Prosječek u debljinjskim stupnjevima							
u							zdravoj							
zdravoj			sušenoj				zdravoj			sušenoj				
sastojini														
panju	8 m	16 m	24 m	panju	8 m	16 m	24 m	broj godova u 10 cm drvna mase od kore	prirost drvne mase u posljednjih 30 god. (mm)	broj godova u 10 cm drvna mase od kore	prirost drvne mase u posljednjih 30 god. (mm)			
63	46	49	50	64	35	39	38	56	52	62	44			
Prosječna širina goda (mm)				do	1,8				1,6					
Prosječni godišnji prirost (mm)					3,6				3,2					
Prosječni prirost drvne mase u posljednjih 30. godina (mm)				24 m visine	52				44					
Prosječno odebujanje stabla u posljednjih 30. godina (mm)					104				88					
V i s i n e			stabla	18,2				-						
M a t r i c e				-				15,4						

Tab. 3.

Struktura korisne drvne mase				
Korisna drvna masa	u			
	zdravoj		sušenoj	
	sastojini			
	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%
Pilanski trupci	631,00	93,6	608,67	72,9
Rudničko i celulozno drvo	43,01	6,4	226,65	27,1
U k u p n o	674,01	100,0	835,32	100,0

Tab. 4.

Kvalitetna struktura jelovih trupaca za piljenje				
Kvalitetne klase trupaca (po JUS-u)	u			
	zdravoj		sušenoj	
	sastojini			
	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%
F	108,37	17,2	32,42	5,3
I	151,58	24,0	168,48	27,7
II	128,37	20,3	135,55	22,3
III	242,68	38,5	272,22	44,7
Ukupno	m <sup>3</sup>	631,00	100,0	608,67
	trupaca	574		579

Tab. 5.

Vrijednost jelovih trupaca za piljenje				
Ukupna vrijednost i vrijednost po 1 m <sup>3</sup>	u			
	zdravoj		sušenoj	
	sastojini			
	količina m <sup>3</sup>	vrijednost din.	količina m <sup>3</sup>	vrijednost din.
U k u p n o	631,00	626.854,88	608,67	511.471,79
Po 1 m <sup>3</sup> /din.		993,43		840,31
vise	%	18,2		-
manje		-		15,4

Tab. 6.

Postotno učešće jelovih trupaca u drvnoj masi i vrijednosti drvne mase				
Kvalitetne klase trupaca (po JUS-u)	u			
	zdravoj		sušenoj	
	sastojini			
	drvna masa	vrijednost drvne mase	drvna masa	vrijednost drvne mase
%				
F	17,2	35,5	5,3	13,0
I	24,0	26,5	27,7	36,1
II	20,3	16,8	22,3	21,8
III	38,5	21,2	44,7	29,1
U k u p n o	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab. 7.

Drvna masa i vrijednost piljene građe po kvalitetnim klasama piljenica				
Kvalitetne klase piljenica (po JUS-u)	iz			
	zdrave		sušene	
	sastojine			
	kolicina m <sup>3</sup>	vrijednost din.	kolicina m <sup>3</sup>	vrijednost din.
CPC	67,347	128.601,10	41,324	78.472,40
I	58,404	99.444,80	37,722	63.215,00
II	20,600	26.535,30	25,322	32.313,30
III	60,012	70.218,80	74,332	85.769,40
IV	172,127	173.547,30	154,456	154.081,60
V	55,670	38.603,70	95,564	65.446,40
Kratka	25,657	23.019,60	18,932	17.791,00
Ukupno	459,817	559.970,60	447,652	497.089,10
Po 1m <sup>3</sup> /din.	1.217,80		1.110,40	
više	%	9,7		-
manje		-		8,8

Tab. 8.

Postotno učešće u drvnoj masi i vrijednosti drvne mase piljenica				
Kvalitetne klase piljenica (po JUS-u)	iz			
	zdrave		sušene	
	sastojine			
	drvna masa	vrijednost drvne mase	drvna masa	vrijednost drvne mase
%				
CPC	14,6	23,0	9,2	15,8
I	12,7	17,8	8,4	12,7
II	4,5	4,7	5,7	6,5
III	13,1	12,5	16,6	17,3
IV	37,4	31,0	34,5	31,0
V	12,1	6,9	21,4	13,2
Kratka	5,6	4,1	4,2	3,5
Ukupno	100,0	100,0	100,0	100,0

## ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA I ZAKLJUČCI

### Analysis of the results of investigations and conclusions

Budući da se radi o velikom broju podataka koje ćemo analizirati, to smo se odlučili — radi čitaoca i autora — da nakon svake analize pojedinih tabela donešemo i odgovarajuće zaključke. Čini nam se da bi takav pristup bio najpraktičniji, jer postoji bojazan da se u obilju podataka čitalac neće moći najbolje snaći.

Dakle, kako se iz tabele 1. vidi, ukupna površina visokih jelovo-bukovih prebornih šuma prirodnog nastanka na području triju općina (Delnice, Cabar, Vrbovsko) iznosi 67.978 ha. Od te površine samo su 5.192 ha ili 8% jelovo-bukove šume na silikatnom matičnom supstratu, što definira biljnu zajednicu jele sa rebračom (*Blechno-Abietetum Ht*) ili tip šume I — C — 40. Upotrijebili smo izraz »samo« zato što nam je žao da tih najvrednijih jelovo-bukovih šuma nema na većim površinama, s obzirom na njihovu drvnu zalihu, zatim prosječnu drvnu zalihu po 1 ha, nadalje, postotni odnos jele i bukve u toj drvnoj zalihi, kao i ukupni godišnji tečajni prirast, te prirast po jedinici površine, što je sve navedeno u tabeli 1.

Kako smo naprijed istakli, u tabeli 2. odnosno tabelama 2a i 2b prikazali smo skraćene (sumarne) podatke naših mjerena. Iz tabela se vidi da se za ova istraživanja posjeklo 171 jelovo stablo u zdravoj, a 215 stabala u sušenoj sastojini. Ta posjećena stabla u obje sastojine su bila podjednako distribuirana u 19 šumsko-uređajnih debljinskih stupnjeva (od 27,5 do 117,5 cm). Iako se radi o prebornim jelovo-bukovim sastojinama grupimične strukture — one su se obje, u pravilu, više približile visokim regularnim šumama što je posljedica načina gospodarenja u prošlosti. Osim toga, obje su istraživane sastojine u momentu sječe već bile prezrele za sjeću. Nižih debljinskih stupnjeva od 27,5 cm, bar za pilansku oblovinu, u njima nije bilo, a viših od 117,5 cm je bilo, ali su bili diskontinuirani, pa smo ih zanemarili, dok smo na onima što su bili in continuo obavili sva potrebna mjerena. No ovdje još valja istaći da smo prije 30 godina prilikom istraživanja najovoljnije sječne zrelosti u jelovim sastojinama i istraživanja najrentabilnijeg šumsko-uređajnog debljinskog stupnja jele za pilansku preradu utvrđili da je to debljinski stepen od 67,5 cm, odnosno jelova stabla od 65 do 70 cm u prsnoj visini (1, 4). Zašto je iznad tih promjera ostalo neposjećenih u šumi još ravno 10 šumsko-uređajnih debljinskih stupnjeva, ili 50 cm jačih jelovih stabala, ostati će nam nepoznato. U svakom slučaju su, a to će se i iz daljnje analize vidjeti, ta jelova stabla prezrela i iz njih izrađeni pilanski trupci deklasirani.

Iz tabele 2, odnosno 2a i 2b, se vidi da je u zdravoj sastojini izrađeno 574, a u sušenoj 579 jelovih pilanskih trupaca. Srednji promjer na panju posjećenih jelovih stabala u zdravoj sastojini je iznosio 71 cm, a u sušenoj 73 cm, ili praktično podjednako, s obzirom na nepravilna žilišta i perca. Međutim srednji promjer izrađenih pilanskih trupaca do 24 m od panja u zdravoj sastojini je 50 cm, a u sušenoj 48 cm, ili za 2 cm manje. To upućuje na zaključak da su jelova stabla u zdravoj sastojini punodrvnija, odnosno manjeg pada promjera od onih u sušenoj,

koja su malodrvnija. Srednji pak broj godova u 10 cm drva od kore do 24 m udaljenosti od panja u zdravoj sastojini iznosi 56, a u sušenoj 62 ili 6 godova više. To znači da je sušenoj sastojini bilo potrebno 62 godine da priraste tih 10 cm ili odeblja, odnosno poveća srednji promjer za 20 cm, dok je u zdravoj sastojini to odebljanje postignuto za 56 godina. I to je jedan, iako ne najvažniji, podatak o veličini pada promjera, odnosno obličnom broju jedne i druge istraživane sastojine. Pa i sam prosječni deblijinski prirast drvne mase u posljednjih 30 godina od 52 mm s jedne strane, odnosno prosječnog odebljanja stabla od 104 mm u zdravoj sastojini govori tome u prilog, za razliku od one sušene sastojine u kojoj je prosječni prirast drvne mase za isto vrijeme iznosio 44 mm, odnosno 88 mm prosječnog odebljanja stabala ili za 15,4% manje. I prosječna širina goda od 1,8 mm s jedne ili 3,6 mm prosječnog godišnjeg odebljanja jelovih stabala u zdravoj u odnosu na 1,6 mm, odnosno 3,2 mm odebljanja u sušenoj ili za 11,1% manje, potvrđuje našu naprijed navedenu tvrdnju. I prva tri trupca od panja, odnosno do 24 m od panja u zdravoj sastojini iznose 2,28 m<sup>3</sup>, a u sušenoj 2,12 m<sup>3</sup>, ili za 7% manje.

No, da rezimiramo analizirane podatke iz tabele 2, odnosno tabela 2a i 2b,

- a) manji je srednji promjer prva tri trupca od panja u sušenoj sastojini u odnosu na onaj u zdravoj za 2 cm, pa im je otuda manja idrvna masa za 7%;
- b) dok je stablima u zdravoj sastojini potrebno 56 godina da prirasti ili odebljaju 20 cm, dotle su stablima sušene sastojine za isto to odebljanje potrebne 62 godine ili 6 godina više;
- c) otuda je prosječna širina goda u zdravoj sastojini u posljednjih 56 godina 1,8 mm, odnosno prosječno godišnje odebljanje 3,6 mm, a u sušenoj u posljednjih 62 godine 1,6 mm, odnosno prosječno odebljanje 3,2 mm ili za 11,1% manje;
- d) i prosječni prirast drvne mase u posljednjih 30 godina je u sušenoj sastojini manji u odnosu na onu zdravu za 15,4%.

Budući da smo u tabeli 3. donijeli strukturu korisne drvne mase, a ne ukupnu količinu izrađene drvne mase u šumi — to će nam utoliko biti lakše da analiziramo te podatke koji će ujedno biti i zaključci po ovoj tabeli. Naime, iz tabele se vidi da je u zdravoj sastojini izrađeno 631 m<sup>3</sup> ili 93,6% jelove pilanske oblovine, a samo 43,01 m<sup>3</sup> ili 6,4% rudničkog i celuloznog drva. U isto vrijeme u sušenoj sastojini je izrađeno 608,67 m<sup>3</sup> ili 72,9% pilanske oblovine, a 226,65 m<sup>3</sup> ili čak 27,1% rudničkog i celuloznog drva. Iz ovih podataka se, naime, zapaža da su u zdravoj sastojini, u pravilu, sva posjećena stabla iskrojena u vrednije sortimente (pilansku oblovinu) sve do njihovog promjera na tanjem kraju od 20 cm, a samo 6,4% u rudničko i celulozno drvo, što je i prirodno. Za razliku od zdrave, u sušenoj sastojini posjećena jelova stabla su za oko 20% manje iskrojena u pilansku oblovinu, a za oko 20% više u manje vrijedno rudničko i celulozno drvo. Razlog tome je taj što su, nerijetko, prvi trupci od panja u sušenoj sastojini, koji su nekada bili furnirska oblovinu, izrezani u drvo za celulozu ili drvenjaču i na taj su način značajno

deklasirani i obezvrijeđeni. Ta se najbolje vidi iz tabele 4, gdje je najvrednija furnirska oblovina u zdravoj sastojini zastupljena u ukupnoj masi jelove pilanske oblovine sa 17,2%, a u sušenoj samo sa 5,3% ili za oko 12% manje. Pilanska pak oblovina III kvalitetne klase je u zdravoj sastojini zastupljena sa 38,5% u ukupnoj drvnoj masi pilanske oblovine, a u sušenoj sa 44,7% ili za oko 6% više. Otuda je, prema tabeli 5, i srednji kvalitetni broj ili prosječna vrijednost 1 m<sup>3</sup> drvne mase pilanske oblovine u zdravoj sastojini 993,43 dinara, a u sušenoj 840,31 dinar ili za 15,4% manji. Da je to tako dokazuju i podaci što ih donosimo u tabeli 6, iz kojih se vidi da je najkvalitetnija pilanska oblovina (»F«) u vrijednosti pilanske oblovine zdrave sastojine zastupljena sa 35,5%, a sušene sa 13,0% ili za oko 22% manje. Istovremeno najnekvalitetnija III klasa pilanske oblovine u njezinoj ukupnoj vrijednosti je zastupljena u zdravoj sastojini sa 21,2%, a u sušenoj sa 29,1% ili za oko 8% više.

Tabelu 7. smo izradili zbog u njoj donesene posljednje kolone o srednjim kvalitetnim brojevima ili prosječnim vrijednostima 1 m<sup>3</sup> piljene grude proizvedene iz pilanskih trupaca zdrave i sušene jelove sastojine. No prije analiza te posljednje kolone u tabeli 7. moramo naglasiti da je pilanska oblovina iz jedne i iz druge sastojine pilanskom preradom jednakost iskorištena, odnosno postotak iskorištenja na pilani im se kreće oko 68%. To stoga što je pilanska oblovina u sušenoj sastojini već u šumi priređena za njezino maksimalno iskorištenje na pilani, jer su joj, a to smo naprijed istakli, odstranjeni svi dijelovi koji nijesu bili za pilansku, nego su namijenjeni kemijskoj preradi, čime su ti sortimenti deklasirani. Dakle, srednji kvalitetni broj ili prosječna vrijednost piljene grude iz zdrave sastojine, kako se iz tabele 7. vidi, iznosi 1.217,80 din/m<sup>3</sup>, a iz sušene 1.110,40 din/m<sup>3</sup> ili za 8,8% manje.

To, prema tabeli 8. dolazi otuda što su dvije najvrednije kvalitetne klase piljenica (ČPC i I klasa) zastupljene u ukupnoj drvnoj masi piljenica zdrave sastojine sa 27,3%, a u vrijednosti te ukupne drvne mase čak sa 40,8%, dok su ti odnosi u sušenoj sastojini puno manji. Naime, ČPC i I klasa u ukupnoj drvnoj masi piljenica iz sušene sastojine zastupljena je sa 17,6%, a u ukupnoj vrijednosti te drvne mase sa 28,5% ili za oko 12% manje.

Za razliku od ovih — V klasa piljenica je iz zdrave sastojine zastupljena u njihovoj ukupnoj drvnoj masi sa 12,1%, a u vrijednosti tih piljenica sa 6,9%, dok je ta zastupljenost u sušenoj sastojini znatno veća. Te piljenice su, naime, u ukupnoj drvnoj masi piljenica iz sušene sastojine zastupljene sa 21,4%, ili oko 10% više nego u zdravoj, a u vrijednosti tih piljenica sa 13,2% ili opet za oko 6% više nego u zdravoj sastojini.

Dužni smo iznijeti još jednu napomenu. Naime, u tabeli 1. donijeli smo podatke o ukupnom tečajnom godišnjem prirastu drvne zalihe, te prirastu po jedinici površine (1 ha). Taj ukupni tečajni godišnji prirast drvne zalihe, prema tabeli 1, od 37.226 m<sup>3</sup> na 5.192 ha površine manji je prema tabeli 2, odnosno 2a i 2b, u sušenoj sastojini za 15,4% u odnosu na isti prirast u onoj zdravoj sastojini. U slučaju sušenja jelovo-bukovih sastojina na cijeloj površini od 5.192 ha, onda bi ukupni godišnji gubitak na pri-

rastu iznosi  $5.733 \text{ m}^3$  ili  $1,10 \text{ m}^3/\text{ha}$ . U tome prirastu je kako smo naprijed istakli,  $83\%$  zastupljen prirast jele.

Prema našim prijašnjim istraživanjima prosječni postotak iskorištenja drvne mase jele u šumi iznosi  $85\%$ , a prema tabeli 3. u toj iskorištenoj drvenoj masi je sa  $93,6\%$  zastupljena jelova pilanska oblovina. Prema tabeli 5. srednji kvalitetni broj ili prosječna vrijednost  $1 \text{ m}^3$  jelove pilanske oblovine iznosi  $993,43 \text{ din/m}^3$ . Naprijed smo naveli da smo jelovu pilansku oblovinu iskoristili pilanskom preradom u piljenu građu sa  $68\%$ , a prosječna vrijednost te piljene građe, prema tabeli 7, iznosi  $1.217,80 \text{ din/m}^3$ .

Iz navedenog nije nam teško izvesti računicu koliki bi bili manji vrijednosni ili novčani prihodi na tečajnom godišnjem prirastu drvene zalihe ukoliko bi zbilja cijela navedena površina jelovo-bukovih šuma bila zahvaćena sušenjem. Ti manji prihodi bili bi samo na pilanskoj oblovini  $715 \text{ din/ha}$ , a na piljenoj gradi  $597 \text{ din/ha}$  ili zajedno u proizvodnji iskorištavanja šuma i pilanskoj preradi oko  $1.312 \text{ din/ha}$ , što je znatan iznos.

Ako upravo navedeni podatak primijenimo samo na naš istraživani odjel 61 u gospodarskoj jedinici »Brloško«, koju smo jelovu sastojinu, s obzirom na stupanj oštećenja ili osipanja jelinih iglica nazvali sušenom, onda bi taj (zajedno) manji godišnji prihod, s obzirom na površinu odjela ( $30,50 \text{ ha}$ ), iznosio  $40.016 \text{ dinara}$ , što nije zanemarivo. Ostale računice o smanjenom godišnjem prihodu zbog sušenja sastojine u ovome radu nijesmo izvodili, iako ta smanjenja prihoda evidentno postoje, kao npr. ono o deklasiranju jelove furnirske oblovine u celulozno drvo itd. No, više o tome u kompletnoj studiji koju upravo radimo.

H. Schulz (5), kako sam navodi, »bez provjeravanja«, ističe svoja optimistička razmišljanja o razmjerne velikoj otpornosti drva na kemikalije, trovanja i sl. On ipak navodi »redukciju širine godova, ili u najgorem slučaju izostanak godova« te »pad prirasta, ali ne i smanjenje drvene kvalitete«. Potonje, ovdje istaknuto, očito je tom autoru promaklo — sudeći sa čisto tehničkog aspekta. Iz našeg istraživanja jasno proizlazi upravo suprotno: sa biljno-fiziološkog stanovišta sušenje stabala uzrokuje razmjerne goleme smanjenje kvalitete drva, tj. deklasiranje drvnih sortimenata iskorištavanja šuma i pilanske prerade te ukupnog primarnog procesa oplemenjivanja drvene sirovine do oblika valoriziranih na tržištu. Stoga »odštete posjednicima šuma koje su plaćali industrijski pogoni«, prema našim istraživanjima, trebale su obuhvatiti i ta deklasiranja. Možemo još navesti da bi trebalo još dodati odštete za štete koje uzrokuju stabla u stadiju sušenja kao prenosiovi, pa i rasadišta, štetnih insekata i biljnih bolesti (3).

## LITERATURA

### Bibliography

1. Golubović, U.: Istraživanje najrentabilnijeg šumsko-uređajnog debljinskog stepena jele (Abies alba Mill.) za pilansku preradu. Zagreb, 1964.
2. Golubović, U.: Istraživanje praga i granica rentabilnosti pri preradi jelovih trupaca na jarmačama. »Drvna industrija« br. 9—12/1965.

3. Kraljić, B.: Što da se radi pri masovnom sušenju naših šuma u ZO Rijeka »Goranski list« br. 206/90.
4. Plavšić, M., Golubović, U.: Istraživanje sadašnje najpovoljnije sječne zrelosti u jelovim prebornim šumama. Zagreb, 1967.
5. Schulz, H.: Oštećenje šume — kvalitet drveta. »Šumarski list« br. 6—8/1989.

## Comparative Investigations of Economic Consequences of the Dying Back of Fir Trees in Gorski kotar

### Summary

Serious dying back of fir and beech forests in Gorski Kotar was noted as early as 30 years ago. It is caused by a moth attacking fir needles (*Argyresthia fundella*). Although this dying back was of a local character affecting only some areas in the Fužine forest district, in fact only some part of it, it was quickly and fairly successfully arrested by airplane spraying with appropriate preparations. However, the disease later on spread to larger areas in the district to such an extent that it began to cause concern not only among experts but also the public at large. The causes of the dying back of fir trees are being carefully examined and the first results indicate that they lie in acid rains or frequent rainless years, and even years without any snow, or perhaps in the present mode of management of these forests, but in the first place in their overripeness for felling. Through the investigation now under way it will be possible to determine the causes of the dying back of fir stands. It is quite probable that the causes are complex and act synergically, so that they are investigated in this light. Without concerning ourselves with the causes, we investigated the economic consequences of the dying back of firs in Gorski Kotar and are presenting in this paper some of the results obtained. We carried out our investigations in fir-beech stands in the communes of Delnice, Čabar and Vrbovsko, which together have about 68,000 hectares (one hectare = 2.47 acres) of uneven-aged fir-beech forests of natural origin. Out of this total, about 5,200 hectares, or 8 per cent, is accounted for by a plant community of fir and a variety of fern (*Blechno-Abietetum Ht.*), or I — C — 40 forest type. This type of forest on a predominantly silicate substrate ranks among the best kinds of fir-beech stands in Gorski Kotar. This growing stock averages about 450 cu.m./ha and its current-annual increment exceeds 7 cu.m./ha; about 83 per cent of the stand is accounted for by classes I and II, and the quality of firewood is first class.

## IZ DOMAČIH STRUČNIH ČASOPISA

Iz časopisa Republičkog zavoda za zaštitu prirode SR Srbije **Zaštita prirode** br. 40, bilježimo izvještaj o dosadašnjim rezultatima istraživanja uzroka propadanja hrasta kitnjaka na cijelom području SR Srbije Prof. dr P. Marinkovića te o prirodnoj obnovi Pančićeve omorike poslije požara Dr. D. Čolića.

Istraživanje Prof. Marinkovića pokazuju, da »u lancu štetnih faktora najznačajnije mesto zauzima oboljenje koje izazivaju vaskularne gljive (*Ophiostoma robiniae* i *O. piceae*, nap. O.P.), koje na-

seljavaju sudovno tkivo fiziološki oslabljenih individua i izazivaju uvene ili hronično sušenje«. Fiziološko slabljenje stabala posljedica je raznih defolijatora, napada pepelnice na lišće i izbojke poslije golobrsta, te deficit vlage u tlu u toku vegetacije (lipanj — listopad) te je proces sušenja ubrzan u sušnim godinama 1984—1988. Nedostatak vlage u doba vegetacije utvrđen kao glavni važan uzrok sušenja hrasta kitnjaka i lužnjaka u Rumunjskoj.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> V. Šumarski list 1986, br. 5—6., str. 236.

## DEFINIRANJE STUPNJA OŠTEĆENOSTI ŠUMSKOG DRVEĆA I SASTOJINA

## SCHADSTUFENDEFINITION FÜR EINZEILBÄUME UND FORSTBESTÄNDE

Zvonimir KALAFADŽIĆ\* i Vladimir KUŠAN\*\*

**SAŽETAK.** Propadanje šuma u mnogim dijelovima Hrvatske poprima alarmantne razmjere. Kod inventarizacije tih oštećenja treba, radi dobivanja konzistentnih, međusobno usporedivih rezultata, definirati način rangiranja stabala i sastojina u stupnjeve oštećenja. Autori na osnovi svog iskustva na inventarizaciji oštećenosti šuma bukve i jele na području Zajednice općina Rijeka i NP »Plitvička jezera« fotointerpretacijom ICK aerosnimki iznose svoje poglede na tu problematiku. Za ocjenjivanje stupnja oštećenosti stabala na terenu predlažu utvrđivanje jedinstvenog stupnja oštećenja (JSO) na osnovi osipanja iglica i lišća (OS), odumiranja krošnje (OD) i požutjelosti asimilacionog aparata (Ž). Kod određivanja oštećenosti sastojina autorи smatraju da oštećenost (O), računata kao postotno učešće svih oštećenih stabala od JSO 1 — JSO 4 u uzorku, nije dobar pokazatelj, nego za ocjenjivanje stupnja oštećenosti sastojina predlažu računanje srednje oštećenosti (SO), kao složene aritmetičke sredine s brojem stabala u stupnjevima oštećenja kao težinama. Oštećenost sastojine može se pobliže okarakterizirati na osnovi indeksa oštećenja (IO) i srednje oštećenosti (SO<sub>2</sub>), kao pokazatelja koji uzimaju u obzir učešće stabala JSO 2 i većeg, za koja se smatra da su u većini slučajeva za tu sastojinu izgubljeni.

**Ključne riječi:** propadanje šuma, oštećenost stabla, oštećenost sastojine, jedinstveni stupanj oštećenja, fotointerpretacijski ključ.

### 1. UVOD — EINLEITUNG

Kao osnova za određivanje stupnja oštećenosti pojedinih stabala prilikom inventarizacije oštećenja šuma bukve i jele interpretacijom infracrvenih kolornih (ICK) aerosnimki na području Zajednice općina Rijeka i Nacionalnog parka »Plitvička jezera« (Kalafadžić et al. 1989, Kalafadžić & Kušan 1990) uzeta su pravila iz »Uputstava« (1987). Prilikom terenskih radova za izradu fotointerpretacijskog ključa došlo se do odre-

\* \*\* Šumarski fakultet, Zagreb, Šimunska c. 25

đenih iskustava o potrebi modifikacije tih pravila (Kalačadžić & Kušan 1989). Kako su jedinstveni kriteriji za ocjenu stupnja oštećenosti bitan preduvjet za konzistentno izvođenje inventarizacije oštećenja i međusobno uspoređivanje rezultata ovdje iznosimo saznanja do kojih smo došli prilikom određivanja stupnja oštećenosti pojedinačnih stabala.

Kod provođenja navedene inventarizacije trebalo je ustanoviti i prostorni raspored oštećenja. Zato je osim stupnja oštećenja pojedinačnih stabala određivan i stupanj oštećenosti sastojina. U radu se prikazuje način računanja pokazatelja oštećenosti šumskih sastojina, koji je primijenjen pri navedenoj inventarizaciji, te način rangiranja šumskih sastojina prema stupnju oštećenosti. Predlaže se da se kod budućih inventura oštećene sastojine rangiraju na taj način.

## 2. STUPANJ OSTEĆENOSTI POJEDINIH STABALA — SCHADSTUFEN FÜR EINZELBÄUME

U pomanjkanju nekih određenih mjerljivih unutarnjih pokazatelja oštećenosti, danas se stupanj oštećenosti pojedinih stabala na terenu određuje na osnovi vidljivih vanjskih značajki, za koje se smatra da su simptomi fiziološke kondicije pojedinog stabla. To je u prvom redu postotak osutosti asimilacionog aparata (iglica i lišća), prema kojem se stabla razvrstavaju u pojedine stupnjeve oštećenja, kako to navode i spomenuta »Uputstva«. Stupnjevi oštećenja se definiraju prema postotku osutosti asimilacijskog aparata u odnosu na stablo s potpunom krošnjom, prema praksi u inventarizacijama oštećenja šuma u Srednjoj Evropi (tablica 1). Osim osutosti registrira se i postotak i tip požutjelosti iglica i lišća (kloroz), postotak i tip odumiranja grana i grančica, broj suhih grana u gornjem dijelu krošnje, te još neke druge vidljive značajke, kao što je pojava mehaničkih oštećenja, lameta sindrom kod smreke, smoljenje debla, pojava sekundarnih mladica (živića), te pridolazak štetnika i biljnih bolesti.

### **Definiranje stupnja oštećenja pojedinačnih stabala na osnovi % osutosti i požutjelosti iglica/lišća (AFL 1988).**

Tablica 1:

### **Schadstufendefinition für Einzelbäume auf Grund Nadel/Blattverlust und des Anteils der vergilbten Nadel/Blattmasse**

Tabelle 1:

Stupnjevi oštećenja Schadstufen Osutost iglica/lišća Nadel/Blattverlust	Požutjelost — Vergilbung %				Stupnjevi oštećenja — Endschadstufen
	≤ 10	11—25	26—60	> 60	
0	> 10%	0	0	1	2
1	11—25%	1	1	2	2
2	26—60%	2	2	3	3
3	60% <	3	3	3	3
4	Odumrlo Abgestorben		4		

Osnova inventarizacije oštećenja šuma pomoću aerosnimki je pažljivo izrađen fotointerpretacijski ključ (Wolf 1970, Masumy 1984, Hildebrandt et al. 1986, AFL 1988.), u kojem se definira način preslikavanja stupnjeva oštećenja pojedinih vrsta drveća na aerosnimkama. Kod toga nije moguće u potpunosti točno rasčlanjivanje pojedinih simptoma oštećenja kao na terenu, nego se ustanovljava jedinstveni stupanj oštećenja (JSO), koji se definira odstupanjem od izgleda stabla klasificiranog kao neoštećeno. Kod terenskih radova za izradu fotointerpretacijskog ključa JSO primjernih stabala se određuje na osnovi svih vidljivih značajki oštećenja. Uspoređivanjem stanja na terenu i izgleda na aerosnimci formira se fotointerpretacijski ključ.

Prilikom provođenja svih vrsti inventarizacija oštećenja šuma, terestričkih i fotointerpretacijskih, trebalo bi za svako uzeto stablo odrediti JSO, na osnovi točno definiranih kriterija, što se npr. za dosadašnje terestičke inventarizacije u Hrvatskoj nije radilo.

Stupanj oštećenja je u prvom redu određen postotkom osutosti iglica i lišća, no kod njegove procjene treba voditi računa i o ostalim vidljivim simptomima, koji svi kumulativno povećavaju stupanj oštećenja. Stupnjevi oštećenja definirani na osnovi osutosti i požutjelosti asimilacijskog aparata dani su u tablici 1, koja se primjenjuje u Srednjoj Evropi (AFL 1988).

Prilikom terenskih radova za izradu fotointerpretacijskog ključa za potrebe prije navedene inventarizacije, u ljetu 1988. godine, konstatirano je da su stupnjevi oštećenja prema »Uputstvima« preširoki, te su stupnjevi 1 i 2 razdijeljeni na podstupnjeve 1.1 i 1.2, odnosno 2.1 i 2.2. Osim vizuelne ocjene stupnja oštećenja za pojedina ocijenjivanja stabla uzeti su i uzorci Presslerovim svrdlom. Prvi rezultati analize prirasta (Kalačadžić & Kušan 1989) pokazuju opravdanost dijeljenja stupnja 2 na bolji podstupanj 2.1 i lošiji 2.2. Naše rezultate potvrđuju i navodi u AFL (1988), gdje se za smreku predlaže ista skala oštećenja, a u skladu su i sa iskustvima Hočevara (1988). Prilikom terenskih radova na izradi fotointerpretacijskog ključa došlo se do saznanja da JSO treba definirati osim na osnovi procjene osutosti iglica/lišća kao dominantnog faktora, te procjene požutjelosti asimilacijskog aparata i na osnovi procjene postotka odumiranja krošnje.

U smislu navedenih konstatacija trebalo je nadopuniti tablicu 1. Uzimajući u obzir povećanje broja stupnjeva oštećenja dijeljenjem 2 na podstupnjeve 2.1 i 2.2, te sve moguće kombinacije postotaka osutosti, požutjelosti i odumiranja, ta tablica bi bila vrlo komplikirana. Zato se nastojalo definiranje JSO na osnovi navedena tri simptoma, primjenom metode rangiranja pojednostaviti.

Najvažniji parametar za procjenu JSO je osutost iglica i lišća (OS). Dodatni parametri požutjelost (Ž) i odumiranje (OD) nemaju toliki utjecaj, ali smatramo da odumiranje kazuje više o stanju stabla nego požutjelost, osobito ako žućenje nije zahvatilo pretežni dio krošnje ili promijenilo boju iglica/lišća u pravcu crvene boje. Za svako, na terenu procijenjeno stablo može se izračunati koeficijent oštećenja (KO), po formuli 1, kao zbroj rangiranih brojeva iz tablice 2, u kojoj je kao rangirni broj za OS uzet kraj intervala pojedinog stupnja oštećenja, za Ž početak, a za OD sredina intervala. Iz tablice 3 se na osnovi KO očita JSO.

$$KO_1 = ROS_1 + RZ_1 + ROD_1 \quad (1)$$

Predlažemo da se kod budućih inventura oštećenosti šuma JSO pojedinih stabala određuje prema formuli 1 i tablicama 2 i 3. Izabrana klasifikacija ne odstupa, nego samo nadopunjuje klasifikaciju prema »Uputstvima«, te omogućuje jednostavniju kompjutorsku obradu.

### Rangirni brojevi (R) za stupnjeve i vrste oštećenja

### Rangnummern (R) für Schadstufen und Schadart

Tablica 2:

Tabelle 2:

Vrsta oštećenja Schadart	Na terenu ustanovljeni postotak oštećenja <b>Im Feld festgelegte Schadprozent</b>				
	0—10%	11—25%	26—40%	41—60%	>60%
	<b>Rangirni brojevi (R) — Rangnummer (R)</b>				
Osipanje (OS)	10	25	40	60	100
Nadel/Blattverlust (OS)					
Požutjelost (Ž)	1	11	26	41	61
Vergibung (Ž)					
Odumiranje (OD)	5	18	33	50	80
Kronenabsterben (OD)					

Iako je ocjenjivanje stupnja oštećenosti na osnovi vidljivih značajki manje više subjektivan postupak, prema našem iskustvu kod terenskih radova na izradi fotointerpretacijskog ključa, JSO treba ocjenjivati po skali finijoj nego što je ona navedena u »Uputstvima« za pojedine faktore, tj. JSO treba ocjenjivati po 5% ili 10% na osnovi usporedbe sa »zdravim« stablom (slika stabla u glavi ili u atlasu oštećenja) ili JSO određivati iz tablice 4. Prema prvom načinu određivanja JSO na terenu prilikom izrade fotointerpretacijskog ključa, razlika ocjenjivanja između više (četiri) opažača, nakon određenog razdoblja usaglašavanja, nikad nije bila veća od  $\pm 5\%$ . To je u skladu s praksom u SR Njemačkoj (Hildebrandt 1989) i s iskustvima Hočevara (1988) u Sloveniji. Na osnovi tako ocijenjenog JSO mogu se formirati razredi oštećenosti prema potrebi.

### Određivanje jedinstvenog stupnja oštećenja (JSO) pojedinačnih stabala računanjem koeficijenta oštećenja (KO)

Tablica 3:

### Festlegung der Endschädstufe (JSO) aufgrund des Schadenskoefizientes (KO)

Tabelle 3:

Jedinstveni stupanj oštećenja (JSO) Endschädstufe (JSO)	Koeficijent oštećenja (KO) Schadkoefizient (KO)
0	$< 10\%$
1	(11—25)%
2.1	(26—40)%
2.2	(41—60)%
3	$> 60\%$
4	odumrlo
	$\leq 30$
	31—45
	46—65
	66—105
	106—220
	preko 220 über

**Određivanje jedinstvenog stupnja oštećenja (JSO) u skali od 5%/ $10\%$  računanjem koeficijenta oštećenja (KO)**

Tablica 4:

**Festlegung der Endschadstufe (JSO) auf Grund des Schadkoefizienten (KO) in Stufenskala 5%/ $10\%$**

Tabelle 4:

JSO %	JSO po 5%	KO	JSO %	JSO po 10%	KO
0— 5		10— 20		0	<20
6— 10		21— 30		1— 10	20— 30
11— 15		31— 35			
16— 20		36— 40		11— 20	31— 40
21— 25		41— 45			
26— 30		46— 50		21— 30	41— 50
31— 35		51— 55			
36— 40		56— 65		31— 40	51— 65
41— 45		66— 75			
46— 50		76— 85		41— 50	66— 85
51— 55		86— 95			
56— 60		96—105		51— 60	86—105
61— 65		106—115			
66— 70		116—125		61— 70	106—125
71— 75		126—135			
76— 80		136—145		71— 80	126—145
81— 85		146—160			
86— 90		160—180		81— 90	146—180
91— 95		181—200			
96—100		201—220		91—100	181—220
Odumrlo Abgestorben		221≤		Odumrlo Abgestorben	221<

Postizavanje jedinstvenog kriterija za ocjenjivanje oštećenja je presudan uvjet za dobivanje konzistentnih podataka inventarizacije i tom problemu treba posvetiti dužnu pažnju. Jedinstveni kriterij stupnjavanja oštećenja može se osigurati izobrazbom i treningom izvršilaca inventarizacije na pokaznim primjernim stablima, te publiciranjem atlasa oštećenja za pojedine vrste drveća, kako je to učinjeno u inozemstvu, u Švicarskoj (Bossard 1986) i SR Njemačkoj (Bauer 1986, Hartmann et al. 1988). Trening i izobrazbu izvršilaca treba vršiti prije svake inventarizacije, bez obzira na razdoblje koje je prošlo od prethodne inventarizacije (jedna ili više godina).

### 3. STUPANJ OSTEĆENOSTI SASTOJINA

#### SCHADSTUFEN FÜR FORSBESTÄNDE

Prilikom provođenja inventarizacije oštećenosti šuma, osim ustanovljavanja stanja pojedinih stabala ustanavljava se oštećenost određenih površinskih jedinica, koje u najširem smislu možemo nazvati sastojinama. To su

jedinice koje su izdvojene obzirom na određene prirodne karakteristike ili obzirom na umjetnu podjelu uspostavljenu po čovjeku. Tako se ustanovljava oštećenost šuma cijele zemlje, federalnih republika, regija, šumskih gospodarstava, gospodarskih jedinica, predjela, odjela i odsjeka ili posebno po vrstama drveća, tipovima šuma, fitocenozama, matičnom supstratu, tipu tla i slično.

Kada su sastojine znatno oštećene, kao što su sastojine bukve i jele na području ZO Rijeka, stupanj oštećenosti sastojina postaje jedan od najvažnijih faktora pri određivanju etata i stabala za sjeću. Zbog toga bi ocjenjivanje oštećenosti sastojina trebalo vršiti prilikom svake izrade ili revizije osnovne gospodarenja gospodarskim jedinicama.

Pokazatelji oštećenosti mogu biti izračunati na razne načine. Jedan od najčešće primjenjivanih (Prpić et al. 1988) je postotak oštećenosti ili oštećenost ( $O^0$ ), koja se računa po formuli (2). Ona pokazuje postotno učešće svih oštećenih stabala u uzorku. Taj podatak međutim ne vodi računa o učešću pojedinih JSO, a sigurno nije svejedno da li se oštećena stabla nalaze uglavnom u JSO 1 ili pretežu veći JSO.

$$O^0\% = \frac{\sum f_{i-4}}{\sum f_{0-4}} \cdot 100 \quad (2)$$

Realniju procjenu stanja oštećenosti dobivamo računanjem srednje oštećenosti ( $SO$ ) po formuli (3). Pomoću složene aritmetičke sredine, s brojem stabala u pojedinom stupnju oštećenja kao težinama, ona nam daje srednji stupanj oštećenosti stabala u uzorku za određenu površinsku jedinicu.

$$SO^0\% = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \quad (3)$$

$f_i$  — broj stabala u  $i$ -tom stupnju oštećenja

$x_i$  — sredina intervala  $i$ -tog stupnja oštećenja u postotnoj skali stupnjeva oštećenja

$$0 = 5\%, \quad 1 = 17.5\%, \quad 2.1 = 32.5\%, \quad 2.2 = 50\%, \quad 3 = 80\%, \quad 4 = 100\%$$

Dvije sastojine A i B mogu imati sličnu oštećenost, na pr.  $O_A = 75.8\%$ , a  $O_B = 73.4\%$ , što znači da se u stupnjevima oštećenja 1–4 nalazi toliki postotak od svih stabala u uzorku. Srednja oštećenost za sastojinu A ( $SO_A = 21.7\%$ ), u odnosu na sastojinu B ( $SO_B = 41.3\%$ ) ukazuje na mnogo bolje zdravstveno stanje prve sastojine, jer se srednje oštećeno stablo sastojine B nalazi u JSO 2.2, sastojina je jako oštećena, a sastojine A u JSO 1, te je ona malo oštećena (vidi tablicu 5).

Predlaže se oštećenost po površini definirati srednjom oštećenosti ( $SO$ ) prema skali u tablici 5, koja je slična skali za oštećenost pojedinih stabala.

**Stupnjevi oštećenosti sastojina**

**Bestandschadstufen**

Tablica 5:

Tabelle 5:

Srednja oštećenost (SO) Mittelschadhaftigkeit	Stupanj oštećenosti sastojine Bestandschadstufe	Sastojina je: Bestand ist:
0—10	0	neoštećena nicht beschädigt
11—25	1	malo oštećena wenig beschädigt
26—40	2.1	srednje oštećena mittel beschädigt
41—60	2.2	jako oštećena stark beschädigt
>60	3	vrlo jako oštećena sehr stark beschädigt

Ako pogledamo stare fotografije ili se prisjetimo izgleda naših šumskih sastojina prije 20—30 godina, morat ćemo priznati da je u njima uvijek manje, više bilo stabala, koja se ne bi mogla uvrstiti u neoštećena stabla. Ona su sigurno i rezultat prirodnog izlučivanja. Stabla JSO 1 mogli bi stoga ubrojiti u dio sastojine, koji bi se u povoljnijim uvjetima mogao popraviti, za veće stupnjeve oštećenja to će biti izuzetak i to tek u vrlo povoljnim prilikama.

Ako stabla stupnja JSO 1 smatramo da nisu toliko ugrožena, tada stupanj oštećenosti sastojine naročito karakterizira učešće oštećenih stabala JSO 2 i više. Postotak tih stabala u cijelom uzorku nazvan je indeks oštećenja (IO), a računa se po formuli 4. Srednju oštećenost za stabla stupnja 2 i više (SO2) računamo po formuli 5.

$$IO\% = \frac{\sum f_i (2-4)}{\sum f_i (0-4)} \cdot 100 \quad (4)$$

$$SO2\% = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \quad (5)$$

(u formuli 5 i = 2—4)

Svi pokazatelji zajedno najbolje opisuju stanje šuma u nekoj sastojini. Za oštećenost jela i smreke na nekom području (npr. gospodarskoj jedinicu) dobili smo pokazatelje u %:

	O	SO	IO	SO2
jela	88.4	33.0	71.3	42.0
smreka	90.8	23.4	37.7	37.1

Iako je u primjeru oštećenost (O) podjednaka, prema SO se zaključuje da je stanje jela lošije od stanja smreke, odnosno jela je srednje, a smreka malo oštećena. To još bolje pokazuje pokazatelj IO, po kojem je u JSO 2 i višem 71.3% stabala jela sa srednjim oštećenjem 2.2, a svega 37.7% stabala smreke, sa srednjim oštećenjem 2.1.

#### 4. UMJESTO ZAKLJUČKA — ANSTATT DER SCHLUSSFOLGERUNGEN

Kod terenskih radova na izradi fotointerpretacijskog ključa za potrebe inventarizacije oštećenja bukve i jela pomoću infracrvenih kolornih aerosnimki na području Zajednice općina Rijeka i Nacionalnog parka »Plitvička jezera« u ljetu 1988. godine došli smo do određenih saznanja na osnovi kojih predlažemo:

1. Oštećenost pojedinih stabala treba definirati jedinstvenim stupnjem oštećenja (JSO) na osnovi procjene postotka osutosti lišća i iglica (OS), požutjelosti (Ž) i odumiranja krošnje (OD). Procjenu na terenu vršiti u razredima u rasponu od 5% ili 10%.
2. Predlaže se modifikacija skale stupnja oštećenja dijeljenjem stupnja 2, na podstupnjeve 2.1 i 2.2 (Tablica 3).
3. JSO računati na osnovi procjene postotka osutosti (OS), požutjelosti i odumiranja krošnje (OD) pomoću formule 1, te tablica 2 i 3 ili 4.
4. Stupanj oštećenosti sastojina se definira po tablici 5, računanjem srednje oštećenosti (SO), po formuli 3.
5. Oštećenost sastojine može se pobliže opisati pokazateljima: indeks oštećenja (IO), po formuli 4 i srednja oštećenost za stabla JSO 2 i više (SO2), po formuli 5.
6. Za osiguranje jedinstvenog kriterija određivanja JSO, što je bitno za uspjeh inventure oštećenja šuma, provesti školovanje i trening izvršilaca na primjernim objektima. Smanjenju razlika u procjeni oštećenja doprinijelo bi, kako to pokazuju inozemna iskustva, publiciranje atlasa oštećenja za naše najvažnije vrste drveća.

#### LITERATURA — LITERATURZEICHNIS

- AFL — Arbeitsgruppe Forstlicher Luftbild interpretieren (1988): Auswertung von Color — Infrarot — Luftbildern. Freiburg.
- Bauer, F. (izd.) 1986: Diagnose and classification of new types of damage affecting forest. Special edition EEC. AFZ, München.
- Bosshard, W. (izd.) 1986: Sanasilva — Kronenbilder/Couronnes d'arbres/Le chiome degli alberi. Birmensdorf.
- Hartmann, G., F. Nienhau s & H. Butin 1988: Farbatlas Waldschaden, Diagnose vom Baumkrankheiten. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Hildebrandt, O. Grun dmann, H. Schmidtke & P. Tepassé 1986: Entwicklung und Durchführung einer Pilotinventur für eine permanente europäische Waldschadlusinventur, KFK — PEF Berichte, 4, Karlsruhe.
- Hildebrandt, G. & K. P. Gross 1989: Inventarizacija i opažanje sadašnjih oštećenja šuma u SR Njemačkoj. Šum. list 113 (6—8): 279—298.

- Hočević, M.** 1988: Ugotavljanje in spremljanje propadanja gozdov z aerosne manji. Gozd. vestnik 4 (2): 53—66.
- Kalafadžić, Z. & V. Kušan** 1989: Opadanje prirasta jele (*Abies alba* L.) kao posljedica novonastalih oštećenja šuma u Gorskem kotaru. Šum. list 113 (9—10): 415—422. Zagreb.
- Kalafadžić, Z. & V. Kušan** 1990: Ustanovljavanje stanja šuma na velikim površinama primjenom infracrvenih kolornih (ICK) aerosnimaka. Glas. šum. pokuse 26: 447—459, Zagreb.
- Kalafadžić, Z., V. Kušan, Z. Horvatić, R. Fintić & B. Hrašovec** 1989: Određivanje stupnja oštećenja šuma bukve i jele Zajednice općina Rijeka na osnovi interpretacije infracrvenih kolornih (ICK) aerosnimki. Neobjavljena studija. 87 str. Zagreb.
- Masumy, S. A.** 1984: Interpretationsschlüssel zur Auswertung von Infrarot — Farbluftbildern für die Waldschadens Inventur. AFZ (27): 687—689.
- Prpić, B., N. Komlenović & Z. Seletković** 1988: Propadanje šuma u Hrvatskoj. Šum. list 112 (5—6): 195—215.
- Uputstva za provođenje ankete — Umiranje šuma.** Šumarski fakultet, Zagreb, 1987.
- Wolf, G.** 1970: Die Interpretation falschlarbirger Luftbilder im Dienste der Rauchschadendiagnose von Nadelholzbestochungen. Beitr. f. d. Forstwirtschaft 4 (3): 18—26.

## Schadstufendefinition für Einzelbäume und Forstbestände

### Zusammenfassung

In vielen Teilen Kroatiens (Jugoslawien) haben neuartige Waldschäden in den letzten Jahren ein bedrohliches Ausmass angenommen. Besonders die Tannen-, Fichten- und Buchenwälder in der Region »Gorski kotar« sind betroffen, wo im Jahr 1988 eine Inventur der Waldschäden mittels CIR-Luftbildern durchgeführt wurde (Kalafadžić et al. 1989, Kalafadžić & Kušan 1990). Die Autoren schildern die Erfahrungen, welche sie während der Feldarbeiten zur Ausarbeitung eines Interpretationsschlüssels gesammelt haben, und schlagen Schadstufendefinitionen für Einzelbäume und Forstbestände vor.

1. Die Beschädigung der einzelnen Bäume sollte man mittels einer Endschadstufe (JSO) auf Grund des geschätzten Nadel/Blattverlust- (OS), Nadel/Blattvergilbung- (Ž) und Kronen absterbenprozents (OD) festlegen. Vom Boden aus sollte man die Schadsschätzung in Stufen von 5%/ $10\%$  durchführen.
2. Die Schadstufenskala (Tabelle 1) soll mit der Teilung der Stufe 2 auf Unterstufen 2.1 und 2.2 erweitert werden (Tabelle 3). Die Notwendigkeit eines solchen Forhabens haben Voruntersuchungen des Tannenzuwachses bestätigt (Kalafadžić & Kušan 1989).
3. Nach der Formel 1, wo ROS, RŽ und ROD die Rangnummern aus der Tabelle 2 für den geschätzten Nadel/Blattverlust-(OS), Nadel/Blattvergilbung- (Ž) und Kronenabsterbenprozent (OD) sind, kann man für einzelne Bäume einen Schadkoeffizienten (KO) ausrechnen, mit welchem man die Endschadstufe (JSO) der einzelnen Bäume in Abhängigkeit von der ausgewählten Schadstufenskala (6 Stufen, 5%/ $10\%$ ) aus den Tabellen 3 und 4 festlegen kann.
4. Die Schadstufen für Forstbestände sollte man auf Grund der Mittelschadhaftigkeit (SO), ausgerechnet nach der Formel 3, aus der Tabelle 5 entnehmen. Die Schadhaftigkeit (O), nach der Formel 2, spiegelt nicht das richtige Bild der Schadsituation ab, weil sie keine Rechnung über die Baumzahl in den einzelnen Schadstufen trägt. Die Formel 3 ist ein gewogenes arithmetisches Mittel, für welches gilt:

$$f_i = \text{Baumzahl in der Schadstufe } i$$

$$x_i = \text{Intervalmitte der Schadstufe } i$$

$$0 = 5\%, \quad 1 = 17.5\%, \quad 2.1 = 32.5\%, \quad 2.2 = 50\%, \quad 3 = 80\%, \quad 4 = 100\%$$

5. Die Bestandsschadsituation kann man näher beschreiben mittels der Schadhaftigkeitsweisser: Schadindex (IO) nach der Formel 4 und Mittelschadhaftigkeit (SO2), nach der Formel 5, die die Rechnung über den Baumzahlen in der Schadstufen 2 und grösser tragen.
6. Es wird betont dass der einheitliche Kriterium der Endschadstufenfestlegung eine wesentliche Bedingung für den Schadventurenerfolg ist. Dieses Ziel ist durch sorgfältige Schulung und Training der Inventurmannschaften auf Musterobjekten durchführbar. Eine Verminderung der Differenzen der Schadansprache konnte, wie die Auslandserfahrungen zeigen, mit der Ausgabe eines Schadbildatlases für einheimische Hauptbaumarten erreicht werden.

**Schlüsselwörter:** Waldsterben, Baumschadhaftigkeit, Bestandesschadhaftigkeit, Endschadstufe, Photointerpretationsschlüssel.

## SUMARSKA RAZGLEDNICA SA KUBE

Ivan MIKLOŠ\*

### Između dvije Amerike

U kubanskom državnom grbu figurira, između ostalog, i jedan zlatni ključ na plavoj pozadini mora, između dva kontinenta. To je »Ključ Zaljeva«, ili »Ključ Novoga Svijeta«, koji simbolizira položaj Kube na ulazu u Meksički zaljev, između Sjeverne i Južne Amerike. Taj se dio Atlantika često naziva i »Američkim Sredozemljem«, a Kuba »Perlom Antila«. Kolumbo je u svom dnevniku 28. 10. 1492. napisao da je to »najljepša zemlja što je ljudske oči vidješe.« Dao joj je naziv Juan a, u čast prvorodene kćeri »katoličkih kraljeva« Ferdinand II i Isabеле. Tek je kasnije taj naziv promijenjen u današnji.

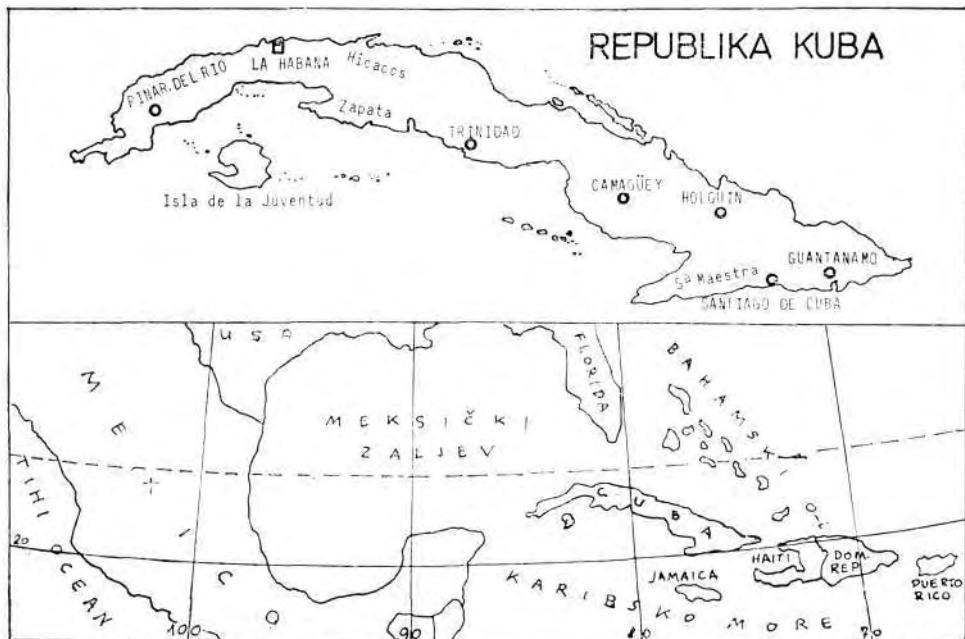
Unatoč geografskoj izoliranosti u prostranom Karibskom moru, Kuba nije samo udaljena od susjednih zemalja: od Haitija svega 77 km, od Jamajke 140 km, od poluotoka Floride u SAD 198 km, a od meksičkog poluotoka Jukatana 210 km. Po površini, a i po broju stanovnika, može se približno usporediti sa Hrvatskom i Bosnom i Hercegovinom zajedno, a dužina otoka jednaka je po prilici udaljenosti između Triglava i Đevđelije (sl. 1).

Po svom obliku Kuba liči na krokodila, okrenutog glavom prema istoku. Kubanski pjesnik Nicolas Guillén (umro 1989. godine) opisuje ju kao »dugačkog zelenog guštera« (»largo lagarto verde«), koji »plovi na svojoj mapi« Karibskom morem. Na Kubi se naziv *lagarto* (gušter) upotrebljava za veće, a ne — kako bi se moglo očekivati — manje vrste krokodila. Od riječi *lagarto* nastala je i engleska riječ *aligator*.

U sastav kubanske države ulazi još oko 1600 manjih i većih otoka, grupiranih u 4 arhipelaga — 2 na sjeveru i 2 na jugu. Najveći od tih otoka nalazi se ispod »repa krokodila« i otprilike je 4 puta veći od našeg najvećeg otoka, Krka. Nekada se zvao Isla de Pinos (»Otok borova«), a danas — Isla de la Juventud (»Otok mladosti«).

Nemirno more stalno se pjeni duž kubanskih obala, dugih više od 5,5 tisuća kilometara, pa se iz aviona lijepo vidi kako je čitav otok obrubljen bijelim morskih valova. Jedna vrsta vjetra ima specifičan kubanski naziv *viento platano*, jer je posebno opasan za plantaže banana. Naime, *el platano* u španjolskom govornom području znači najčešće banana, iako se njome označuje i drvo *platanâ* (*Platanus* sp.).

Kubanske su plaže pješčane, dugačke i široke. Ima ih ukupno oko 300. Jedna od njih, u pokrajini Matanzas na sjeveru otoka, od najnovijeg vremena nosi naziv »Playa Yugoslavia«, u znak priznanja nekim našim poduzećima za višegodišnju suradnju s domaćim privrednicima.



Malo je poznato, iako nije nikakva tajna, da se u gradu Guantánamo na južnim obroncima planinskog masiva Sierra Maestra, upravo tamo gdje je počeo oružani ustank protiv Batistina režima, nalazi američka vojna pomorska i zrakoplovna baza. Unatoč otvorenom neprijateljstvu između Kube i SAD, na tom području ne dolazi nikada do oružanih incidenata.

Guantanamo je poznatiji po tome, što je od njegova imena nastala na Kubi najpopularnija i širom svijeta poznata pjesma — »Guantanamera«.

### Kraljevske palme

U kubanskom državnom grbu nalazi se i figura jedne palme. To je kraljevska palma kojoj je znanstveni naziv *Roystonea regia*. Ne postoji samo jedna, već mnogo kraljevskih palmi. Tim se imenom označuje 12 do sada poznatih vrsta roda *Roystonea*. Svaki otok Velikih Antila ima svoju kraljevsku palmu. Tako npr. na Jamajki raste *R. jamaicensis*, na Portoriku *R. borinquensis*, a na Haitiju i Dominikanskoj Republici *R. hispaniolana*. U južnim dijelovima Floride uspijeva *R. elata*.

Kraljevske palme zbog svoje otmjene i dostojanstvene ljepote važni su dekorativni elementi u hortikulturi, pa se vrlo često sade u vrtovima i parkovima i izvan svoga prirodnog areala. Osobito su prikladne za dvorede i aleje, jer je dosta lako postići unitiformnost u veličini i obliku većeg broja stabala u redovima.

Za razliku od mnogih drugih vrsta drveća, kraljevska palma u davnih vremena nije bila na Kubi tako rasprostranjena kao što je danas. Nekada, dok je čitav otok bio pokriven gustim šumama, nije mogla uspješno konkurrirati drugim vrstama u borbi za svjetlo. Postupnom sjećom šuma, za nju kao heliofilnu vrstu stvarali su se sve bolji uvjeti za rast i razmnožavanje. Osim toga seljaci su nerado sjekli palmu, iz više razloga. Prije svega, njezino tvrdo drvo oštećivalo bi im prilikom sječe sjekire i mačete. Zatim, ona im nije smetala, budući da se ne grana pa zauzima malo prostora. I, konačno, palma im je redovito donosila plodove i tako osiguravala hranu za stoku.

Kraljevska palma ponzata je još i po tome, što uspješno odolijeva i naj-snažnijim orkanima koji pušu na Kubi. Zato ona u kubanskem grbu simbolizira čvrst i postojan karakter kubanskog naroda.

### Havansko Sveučilište u »Branjevini«

Havana nije oduvijek bila kubanski glavni grad niti se ispočetka tako zvala. Prvo joj je ime bilo San Cristobal, prema imenu Kristofora Kolumba koje na španjolskom glasi Cristobal Colón. Glavnim je gradom postala 40 godina nakon što je osnovana, 1515. god. (do tada je to bio grad Santiago). Tada je zauzimala mali prostor na kome se danas nalazi stari dio grada. Bila je čitava okružena zidinama, koje su je s morske strane branile od gusara, a s kopnene od urođenika.

U neposrednoj blizini grada nalazile su se gусте šume, odakle su domoroci povremeno napadali pšanjolske konkvistadore. Zato je taj prostor nazvan *Vedado*, što na Španjolskom znači mjesto na koje je zabranjen pristup (talijanski *vietato*). *Vedado forestal* znači »ograđena šuma«, tj. branjevina. Kasnije, kada su se šume iskrčile, a grad proširio daleko izvan gradskih zidina, taj se naziv zadržao i označio odgovarajući dio nove Havane.

Grad je s južne strane još uvijek okružen bujnom tropskom vegetacijom. U jednom sačuvanom dijelu »prašume« snimani su širom svijeta popularni filmovi o »kralju džungle« s najpoznatijim Tarzanom — Johnjem Weissmüllerom u naslovnoj ulozi.

U Vedadu se od 1902. god. nalazi i zgrada Sveučilišta. Prostrano stepenište vodi prema portalu zgrade, sagrađene u klasičnom starogrčkom stilu. Ispred njega nalazi se kip mlade žene s natpisom »Alma Mater», djelo čehoslovačkog umjetnika Maria Korbela (sl. 2).

Sveučilište u Havani osnovali su Dominikanci 1728. god. pod nazivom »Kraljevsko i Papinsko Sveučilište Sv. Jeronima«. Godine 1902. promijenjen je naziv u »Havansko Sveučilište«. Poslije revolucije 1959. god., zbog naglog porasta broja studenata, neki su fakulteti premješteni u druge dijelove grada. Za tehnološke fakultete sagrađen je sveučilišni grad blizu međunarodnog aerodroma »José Martí«, a Medicinski fakultet preselio se u gradsku četvrt Siboney. *Siboneyes* su bili prastanovnici Kube, koji su živjeli u špiljama još u paleolitsko doba. Naziv *Siboney* postao je poznat u čitavom svijetu najviše po istoimenoj popularnoj rumbi, što ju je između dva svjetska rata komponirao poznati kubanski kompozitor Ernesto Lecuona.

U Siboneyu nalazi se i Centar za šumarska istraživanja (CIF), osnovan 1969. god. Centar ima 6 pokusnih stanica i 2 podstanice. Organizacija znanstveno-is-



traživačkog rada Centra slična je onoj na našim fakultetima i institutima. Postoji veći broj projekta i tema, najčešće iz uzgajanja šuma, zaštite flore i faune i tehnologije drva. Jedna grupa naših šumara boravila je 1981. god. 15 dana na Kubi, a slijedeće godine dva kubanska šumarska stručnjaka posjetila su našu zemlju.

Na Kubi ne postoji šumarski fakultet nego šumarski obrazovni centar, gdje se formiraju kadrovi svih profila, od radnika do inženjera. Nalazi se u Viñalesu, u pokrajini Pinar del Rio (»Borik kraj rijeke«) i nije u sastavu Havanskog Sveučilišta. *Viñales* na šponjolskom znači vinogradi. Na tom području doduše nema nikakvih vinograda (kao ni drugdje na Kubi), ali ima jedno ekskluzivno alkoholno piće po kome je pokrajina veoma ponzata. Zove se Guayabita del Pinar, a dobija se iz plodova guayabite, jedne vrste drveta što raste u brdima pokrajine Pinar del Rio.

#### **Yagruma — kubansko nacionalno drvo**

Iako se lik kraljevske palme nalazi u državnom grbu Kube, ona nije kubansko nacionalno drvo. Službeno, to je jedna vrsta iz porodice dudovki (*Moraceae*), koju Kubanci zovu *yagruma*, a znanstveni joj je naziv *Cecropia peltata*. Imala šuplju stabiljku, koja je nekoć južnoameričkim urođenicima služila za izbacivanje otrovnih strelica. Veliki lapoviti listovi bijela naličja nalaze se na du-

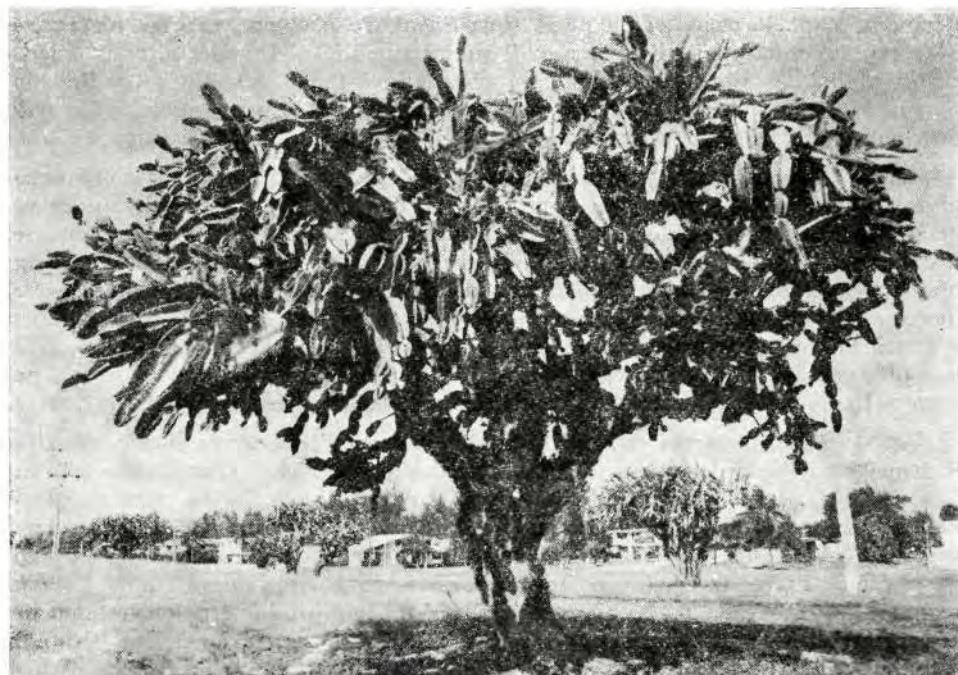
gim, također šupljim peteljkama. Te šuplje dijelove drveta nastanjuje jedna vrsta mravi. Pri tome oni ne oštećuju biljku, jer ih ona hrani posebnom hranom, tzv. Müllerovim tjelešcima, koji izrastaju iz zadebljale osnovice lisnih peteljki. Kada ih mravi pojedu, ubrzno se na tome mjestu stavraju nova. Tako im drvo osigurava stan i hranu, a oni ga štite od jedne druge vrste mravi, zvanih mravi-krojači ili listoresci (rod *Atta*). To su vrlo opasni defolijatori, koji odsjecaju komadiće lišća i nose ih u mravinjak da bi na njima uzgajali gljivice, potrebne za prehranu svoga potomstva.

Yagruma je drvo nižeg ili srednjeg rasta, promjera debla 30–35 cm. Drvo je lagano, spužvasto, lako se obrađuje, ali ne traže dugo. Plod je nalik na našu malo veću dudinju, sladak je i jestiv. Sadrži mnoštvo sitnih sjemenki. Rado ga jedu i ptice i tako najviše pridonose rasprostranjenju vrste. Sok iz drveta upotrebljava pučka medicina u Meksiku kao sredstvo za odstranjivanje bradavica, a u Južnoj Americi kao lijek protiv dizenterije.

Yagruma se može naći posvuda na Kubi, osobito na čistinama, na suhim i kamenitim tlima, na obroncima brežuljaka. Nakon sjeće šuma ona je jedna od prvih vrsta koje takva staništa ponovo spontano naseljuju.

#### Divovski kaktusi na poluotoku Hicacos

Krajnji istočni dio Kube ima aridnu klimu, s oborinama koje mjestimice ne prelaze ni 500 mm godišnje. Glavno obilježje vegetaciji daju tipični kserofitni ele-



menti: bodljikavo grmlje, razne sukulente i kaktusi, osobito oni iz redova *Opuntia*, *Cereus* i *Melocactus*. Botanički je svakako najzanimljivija jedna veoma primitivna i endemska vrsta — *Dendrocereus nudiflorus*. Njezina se starost procjenjuje na nekim 10 milijuna godina. Nekada je bila obilno zastupljena na čitavom otoku, a danas se može naći samo na najsušim priobalnim staništima i na jednom lokalitetu na sjeveru otoka.

Upravo na tome lokalitetu, na poluotoku Hicacos, nalazi se skupina najbolje očuvanih primjera toga kaktusa (sl. 3). Svaki od njih ima najmanje 200, a najstariji čak preko 500 godina, što znači da je postojao još prije nego se Kolumbo iskrcao na Kubi. Nalazi se u jednoj manjoj ali prilično gustoj šumi, pa ga je dosta teško uočiti, pogotovo zato što ne postoji nikakav putokaz ni oznaka koja bi upućivala na tu izvanrednu prirodnu rijetkost. Kaktus je ograđen, a ima i svoje ime. Zove se *El Patriarca*, tj. patrijarh ili, u prenesenom smislu, ugledan starac, časni starina.

*Dendrocereus* je više nalik na drvo nego na kaktus. Otuda i znanstveni naziv za rod (*déndron*, gr. drvo). Cvate u proljeće, i to samo noću. Njegovi lijepi cvjetovi žive vrlo kratko vrijeme. Otvaraju se u sumrak, da bi nestali prije nego svane zora.

### Kubanska savana

Dominantan tip prirodne vegetacije na Kubi je savana. Ona je nastajala tijekom dugog vremena neograničene sječe tropskih šuma. Na tlima bogatim kalcijem razvila se biljna zajednica raznih kserofilnih trava s rijetkim, bjelogoričnim drvećem, uglavnom niska rasta i nepravilna habitusa, a na siromašnim tlima s borom i kanom. Kana je naziv za palme iz roda *Sabal*. Te neobične, desetak metara visoke palme, odlikuju se listovima koji su intermedijni između perastih i lepe-zastih oblika. *S. yapa* raste samo na područjima Pinar del Rio i La Habana. *S. parviflora*, također endemska vrsta, raširena je na čitavom otoku, gdje daje posebno obilježje kubanskom krajoliku. Ona je simbol kubanske savane.

Kuba je dugačka i uska, pa je zbog takve konfiguracije stalno izložena orkanima, koji mehaničkom snagom i raznošenjem posolice nepovoljno djeluju na vegetaciju. Zato je drveće dosta nisko, u pravilu ne više od 30 metara. Iznimno se, u dolinama i drugim zaštićenim položajima, mogu naći i puno viša stabla. Tako npr. *Ceiba pentandra* (fam. *Bombaceae*), sveto drvo izumrlih prastanovnika Kube, može postići dimenzije od 60 metara visine i 3 metra promjera. U istu porodicu spada i brzorastuća vrsta *Ochroma lagopus*, koja daje čuveno balza-drvo, lako kao pluto ili još lakše od njega. Naraste do 25 metara visine. Plodovi su mu pokriveni finom smedom vunicom, koju Kubanci skupljaju i njome pune jastuke.

Jedna od gospodarski najvrijednijih vrsta drveta je *Cedrela mexicana*, koju Kubanci, pa i Španjolci, nazivaju cedrom (*el cedro*), a Englezi španjolskim cedrom (*spanish cedar*). To često dovodi do zabuna i nesporazuma, jer ta vrsta nema никакве veze s cedrom iz roda *Cedrus*, pa čak nije ni crnogorično drvo. Spada u porodicu *Meliaceae*, pa je tako bliski srodnik npr. očenašice (*Melia azedarach*), dosta čestog drveta ili grma u našim primorskim parkovima i drvoredima. *Cedrela* se može naći posvuda na Kubi, pomiješana s mnogobrojnim drugim vrstama drveća. Raste brzo, pa tako u petoj godini već ima promjer od 18 cm. Cvate u travnju, a za vrijeme sušnog perioda (od studenog do svibnja) ostaje bez lišća.

*Samanea saman*, iz porodice *Leguminosae*, veoma je rašireno drvo na otoku i karakteristično za pašnjačke površine. Njegove bujne krošnje pružaju stoci hladovinu, a goleme mahune bogatu i ukusnu hranu. Najbolje raste na plodnim tlima s mnogo vode, pa se na engleskom zove *raintree* (»kišno drvo«). Kao i kod ostalog drveća iz te porodice, i njegovi se mnogobrojni listići na složenim listovima sklapaju kad se spusti noć.

I tako bi se moglo nabrojati još stotinjak raznih vrsta drveća, koje se, pojedinačno i u manjim ili većim grupama, mogu vidjeti u kubanskoj savani. Mnoge su od njih, kao npr. borovi, još češće u prostranim šumama planinskih područja, kao što je npr. Sierra Maestra, na jugoistočnom dijelu otoka.

### Šume

Nekada je na Kubi bilo daleko više šuma nego što ih je danas. Šumom je bio pokriven gotovo čitavi otok. O tome svijedoči svojim zapisima i španjolski misionar dominikanac Bartolomé de las Casas (1474—1566), »Zaštitnik Indiosa«, kako su ga svi zvali zbog zauzimanja za prava domorodačkog stanovništva. Prema tim zapisima, odmah nakon otkrića Kube čovjek je mogao pješačiti s jednog kraja otoka na drugi, hodajući neprestano ispod krošnja drveća.

Danas je svega oko 15% površine obraslo šumom.

Ne zna se točno ni danas kakav je bio sastav tih šuma. Neki misle da su to bile kišne tropске šume poput onih na Malajskom poluotoku ili na Filipinima. Takvih šuma, koje obično nazivamo džuglom, ima još uvijek na otoku, ali one zapremaju samo njegov mali dio. Nalaze se uglavnom u riječnim dolinama. Džungla je po svojoj strukturi najsloženija biljna zajednica. Odlikuje se velikim brojem vazdazelenih vrsta drveća, s krupnim, sjajnim listovima i pupoljcima bez zaštitnih ljuški. Drveće je visoko i pokriveno mnoštvom raznih lijana i epifita. Sloj prizemnog rašća slabo je razvijen i sastoji se od izrazitih skiofita, kao što su npr. paprati, neke širokolisne trave i orhideje.

Na muljevitim i zaslanjenim morskim obalama Kube razvijene su mangrova šume, vrlo specifične zajednice drveća i grmlja, izvanredno prilagođene na plitku i nestabilnu podlogu, plimu i oseku, anaerobne uvijete staništa i visoku koncentraciju soli. Sastavljene su uglavnom od vazdazelenih vrsta tropskih listača, od kojih je najčešća *Rhizophora mangle*. Grčko ime tog roda ukazuje na jednu od glavnih morfoloških značajki tog drveća (*riza* = korijen, *foró* = nositi). Iz debla i grana izbija dugačko, tanko i štakasto zračno korijenje sve do mulja, gdje se zakorijeni. Razvija se i posebno korijenje za disanje, pneumatofore, pomoću kojega biljka nadoknađuju kisik (sl. 4).

Među priobalnim ekosistemima šume mangrova imaju veliko ekološko značenje. One zaštićuju obale od erozije, koju uzrokuju snažni tropski vjetrovi. Štoviše one se šire prema moru, povećavajući tako površinu obraslu vegetacijom. Obilna lisna masa koja otpada sa drveća i trune u morskoj vodi, služi kao hrana mnogim životinjskim vrstama, koje tu stvaraju osebujne zoocenoze. Neke od njih žive na amfibijski način.

Najveće površine na Kubi zapremaju borove šume. One čine oko 25% ukupne šumske površine. Glavne autohtone vrste borova su *Pinus caribaea*, *P. tropicalis*, *P. maestrensis* i *P. cubensis*. Sve spadaju u skupinu troigličavih borova. Rastu brzo,



ali u pravilu ne dosežu više od 25 metara u visinu. U borovim sastojinama često se može naći na razna bjelogorična stabla, s krošnjama punim krupnih, uglavnom bijelih cvjetova. Podstojna je sastojina slabo razvijena. Obično je čine razne palme niska rasta, drvenaste paprati i agave. Ponegdje se u donjoj etaži uzgaja kava ili kakao.

Od alohtonih vrsta na Kubi se jako proširila kazuarina (*Casuarina*), osobito *C. equisetifolia*, podrijetlom iz Australije, koja dobro uspijeva i na zaslanjenim tlima. Mjestimice stvara lijepе, prostrane šume. Inače se ta vrsta raširila i po čitavom Sredozemljу. Pogodna je za pošumljivanje primorskih pjeskulja. Može se naći i u nas, ali samo u najjužnijim dijelovima jadranske obale.

#### Kubanska »crna udovica« i pauk-pticožder

Na Kubi nema zmija otrovnica, ali to ne znači da nema nekih drugih otrovnih životinja. Najpoznatija od njih je pauk »crna udovica« (*Latrodectes mactans*), bliski srodnik našeg pauka istoga imena (*L. tredecimguttatus*). Otrov kubanske »crne udovice« 15 puta je jači od otrova jedne od najotrovnijih zmija — čegrtuše. Na sreću, brojnost tih pauka na otoku nije velika, pa su i smrtni slučajevi zbog njihova ugriza vrlo rijetki, pogotovo u današnje vrijeme, kada se protiv otrovanja upotrebljavaju vrlo djelotvorni serumi. Do ugriza dolazi najčešće u periodu migracije ženki prema mjestima parenja. Na tom putu one se zavlače u razne zakutke, pa se tako mogu naći i u odloženoj odjeći, pod jastukom i sl.

Jedna druga vrsta pauka, raširena po čitavoj Kubi, zove se pauk-pticožder (*Euryopelma spinicrus*). On nije otrovan, ali svojom veličinom (preko 6 cm duljine) i crnim, gusto dlakavim tijelom, djeluje zastrašujuće. Ime je dobio po tome, što je zaista u stanju svladati i manje vrste ptica. Isto tako uspješno lovi i gušterice, iako se najviše hrani raznim kukcima. No, zanimljivo je da je unatoč tome najčešće i sam žrtva kukaca, točnije, jedne vrste ose kopačice (porodica *Sphecidae*). Jedna takva osa — tanka pjeskorovka — česta je u nas i u čitavoj Evropi, gdje kopa hodnike u suhim i pjeskovitim tlima. Kubanska vrsta (*Pepsis marginata*), koju domoroci nazivaju »vražjim konjićem« (šp. *caballito del diablo*) dugačka je do 6 cm, tj. 2–3 puta veća od naše. Ta je osa specijalizirana upravo za lov na pauka-pticoždera. U borbi s njime osa ga gotovo uvijek uspijeva ubesti žalcem u nervni ganglij glavopršnjaka. Pošto ga je tako paralizirala, ali ne i ubila, osa na njegovo tijelo odloži jaja, ličinke koje će se uskoro iz njih izleći, bit će opskrbljene svježom hranom za čitavo vrijeme svog razvoja. Borba između ova dva prirodna neprijatelja zorno je prikazana na preparatima u Prirodoslovnom muzeju koji nosi ime Aleksandra Humboldta u Trinidadu, izvanredno očuvanom kubanskom građiću iz vremena španjolskih konkvistadora.

Aleksander von Humboldt (1769–1859), glasoviti njemački prirodoslovac, prilikom znanstveno-istraživačkih putovanja po mnogim zemljama Srednje i Južne Amerike počekom 19. stoljeća, dva puta je posjetio i Kubu. Dragocjeni rezultati tih njegovih istraživanja sadržani su u 30 opsežnih svezaka. S pravom se kaže da je Humboldt znanstveno otkrio Novi Svet. Njegovim je imenom nazvano više mjesta širom svijeta nego imenom bilo kojeg drugog znanstvenika. Tako npr. njegovo ime nosi 14 gradova i 1 pokrajina u SAD, planine u Sjevernoj i Južnoj Americi, Australiji, Novom Zelandu... jedna morska struja, glečer, zaljev, nacionalni park, pa čak i jedno »more« na Mjesecu. I, konačno — Univerzitet u istočnom dijelu Berlina, rodnog grada Aleksandra von Humboldta.

#### Termit nosonja, mrav-krojač i mrav-lav

Endemizam je jedna od temeljnih značajki svake otočne faune. On je na Kubi jako izražen. Oko 90% svih vrsta beskraltešnjaka su endemi, tj. žive samo na Kubi i nigdje drugdje. Takav je npr. *Battus gundlachianus*, jedan od najljepših na svijetu danjih leptira, iz porodice jedarca (kamo spada i naš »lastin rep«). Štoviše, ni njega nema po čitavom otoku, nego samo u istočnom dijelu, ali je tamо, na obroncima planinskog masiva Sierra Maestra, daleko brojniji od svih ostalih danjih leptira zajedno. Gotovo isto — osim brojnosti — može se reći i za srodnу vrstu *Papilio columbus*, koja je — kako se iz naziva vidi — posvećena slavnom Španjolcu koji je otkrio Ameriku.

Kubanska entomofauna bogata je vrstama koje ptice izbjegavaju zbog njihova izgleda, neugodna mirisa i neobična ponašanja. Tu prije svega spadaju tropski leptiri iz porodice *Heliconidae*. Ti se leptiri odlikuju uskim prednjim krilima, dvostruko duljim od stražnjih, izrazito kijačastim ticalima i živim bojama. Lete polako, tromo, u skupinama od 5–10 primjeraka. Upravo je na toj porodici leptira engleski prirodoslovac Bates otkrio pojavu mimikrije, koja se sastoji u napadnoj vanjskoj sličnosti dviju različitih vrsta. Jedna od njih je otrovna, odbojna okusa ili na neki drugi način zaštićena od grabežljivaca, a druga ja zaštićena samim time što je po vanjskom obliku slična prvoj.

Na Kubi ima mnogo vrsta žohara. U kućama je česta krupna *Periplaneta americana*, koja se u posljednje vrijeme jako razmnošila po čitavom svijetu. Uzgaja se i umjetno u laboratorijima kao pogodan objekt za biološka istraživanja. Vrste iz porodice *Blaeridae* spadaju među najveće žohare na svijetu. Rod *Panchlora* odlikuje se za žohare neuobičajenom, zelenom bojom. Tu spada npr. vrsta *P. cubensis*, koja se može često sresti u plantažama banana. Evo još nekoliko kubanskih vrsta koje dosežu upravo divovske razmjere. Vodena stjenica *Lethocerus collosicus* duga je 85 mm, neke strizibube iz roda *Callipogon* 90 mm, a ženka ose *Pepsis marginata* može imati raspon krila do 105 mm. U narodu je veoma poznata i omiljena krijesnica *Pyrophorus noctilucus*, duga preko 40 mm. Dovoljno je skupiti 4—5 primjeraka te krijesnice da bi se od nje načinila »živa svijetiljka«, dovoljno jaka za čitanje u mrkloj noći.

Termiti se na Kubi mogu sresti na svakom koraku. Veoma je česta vrsta *Nasutitermes costalis*, koju bismo našim jezikom mogli nazvati termitonosnjom (*nasutus*, lat. nosat). Njihovi vojnici imaju glavu produljenu u dugačak, šiljast »nos«. Na vrhu šiljka nalazi se izvodni kanal jedne žlezde, koja izlučuje »kemijsko oružje« za borbu protiv neprijatelja. Radnici nemaju te izrasline na glavi. Oni grade termitnjake koji su tamnosmeđe ili crne boje i kuglasta oblika, a smješteni su obično na drveću, rijede na tlu. Na vrhu panjeva ili prelomljenih stabala izgledaju kao nekakve velike šbare.

Termiti su uglavnom ksilofagni insekti, tj. hrane se drvnom materijom i zato spadaju u tzv. tehničke štetnike. Stupanj njihove štetnosti ovisi o vrijednosti napadnutog drveta. Jasno je da se oni koji se hrane trulom drvnom masom i raznim biljnim otpatcima u šumi, ne mogu smatrati štetnim, nego naprotiv vrlo korisnim organizmima. Takvih ima na Kubi mnogo. U toj njihovoj djelatnosti pomažu im žohari, zrikavci i prave stonoge, tj. one s dva para nogu na svakom segmentu (*Diplopoda*) i drugi detritofagi.

Neke vrste čine vrlo velike štete, najviše u građevinarstvu ali i u domaćinstvima, uništavajući namještaj, kao npr. raširena vrsta *Cryptotermes brevis*. Ing. Jorge León Acosta, suradnik Instituta za šumarska istraživanja u Havani, pričao mi je o nevoljama koje imaju Kubanci s tim štetnicima. Zato je posve razumjivo da je jedan od važnih istraživačkih zadataka Instituta proučavanje termita i pronalaženje djelotvornih mjera zaštite.

Kao najbrojnija skupina životinja termiti su ujedno glavni izvor hrane za druge, zoafagne vrste životinja, u prvom redu za mrave. Na Kubi ima oko 190 vrsta tih opnokrilaca. Jedna od običnih je *Pheidole megalocephala*, koju Kubanci zbog velike četverouglaste glave njenih vojnika (*megálos* gr. velik, *kefáli* gr. glava) zovu *hormiga leona*, tj. »mrav-lav«. Vrstu *Solenopsis marginata* zovu na Kubi drskim mravom. On se odlikuje otrovnim žalcem čiji ubod uzrokuje jaku bol. Mravinjake gradi na tlu, a hrani se biljnom i životinjskom hranom, najviše sjemenkama raznih biljaka. Rado nalazi u kuće, odakle ga je vrlo teško istjerati.

Najzanimljiviji, ali i najštetniji su već spomenuti mravi-krojači ili listorezci. Njihovi radnici imaju snažne mandibule, kojima odgrizaju komade listova i nose ih u podzemne mravinjake. Na poljskim putovima često se mogu vidjeti čitave kolone tih mrava kako nose velike komade listova i cvjetova raznih boja iznad glava, podsjećajući tako na povorke demonstranata sa zastavama i transparentima.

## Zimovanje američkog monarha na Kubi

U Sjevernoj Americi živi jedan zanimljiv leptir, možda zanimljiviji od svih ostalih. Znaju za njega svi entomolozi, mnogi biolozi, pa i nestručnjaci. Njegov način života unatoč brojnim istraživanjima i poznatim činjenicama ostao je u biti zagonetka. Razlog je tomu taj, što se radi o migrantu, a u migraciji leptira, jednako kao i ptica, riba i drugih životinja, još uvijek ima tajni.

I ime je tome leptiru neobično. Zove se monarch ili *Danaus plexippus*, prema starogrčkom kralju grada Argosa, Danaiju. Spada u porodicu *Danaidae*, a Danaide su bile kćeri toga kralja, koje su, prema legendi, u prvoj bračnoj noći poubijale svoje muževe, i zato osuđene od bogova da pune vodom bačvu bez dna.

Monarch je veliki leptir, čak nešto veći od lastinog repa. Krila su mu kestenja-stosmeđa, s jasno izraženom tamnijom nervaturom. Ima jako, mišićavo tijelo, žilavu kao od gume. Prilikom leta snažno maše krilima pa kada leti u velikim rojevima, čuje se glasan šum kao da leti jato divljih gusaka. Hrani se biljkama iz roda *Asclepias*, osobito vrstom *A. curassavica*. Gusjenice i svi ostali razvojni stadiji monarcha toliko su neukusni kao hrana, da ih razni grabežljivci uopće ne napadaju. Štoviše, ne diraju čak ni druge neke leptire koji su slični monarchu, iako bi im ovi kao obrak sasvim prijali. To je jedan primjer već spomenute pojave — mimi-krije.

U svojoj domovini monarch je poznat po svojim redovitim sezonskim migracijama. U jesen veliko mnoštvo u rojevima od po više tisuća leptira hrli put juga, duž atlantske i pacifičke obale, ne zaobilazeći pri tome ni najveće gradove. Noću se zajednički odmaraju u krošnjama visokog drveća, često na istim mjestima gdje su se nakada zaustavljeni i njihovi pretci. Cilj su im suptropski i tropski krajevi. Jedni se zaustavljaju na Floridi i u Kaliforniji, a drugi produžuju još dalje na jug pa se tako nađu i na Kubi, gdje provedu čitav hladni dio godine. U proljeće se vraćaju na sjever i ženke usput legu jaja na razne vrste mlječika. Potomstvo koje se razvija iz tih jaja, također leti prema sjeveru.

Kuba je nekada bila čuveno stjecište bogatih američkih turista. Od revolucije 1959. god. pristup je Amerikancima na otok zabranjen (to se, dakako, ne odnosi na Amerikance koji dolaze u svoju vojnu bazu Guantánamo — gdje je pristup zabranjen Kubancima). Tako već 30 godina američki turisti ne dolaze u svoja nekada omiljena zimovališta. Samo američki monarch, pokoravajući se isključivo svom iskonskom nagonu za putovanjem, i dalje svake godine redovito zimuje na Kubi.

## Krokodili, iguane, udavi

Na Kubi, koja već svojim oblikom na geografskoj karti podsjeća na krokodila, žive dvije vrste tih životinja: *Crocodylus acutus* i *C. rhombifer*. Prva je ekološki plastičnija, dobro podnosi brakične vode, a raširena je i u Srednjoj Americi i na drugim Antilskim otocima. Druga je endemska, pa se zove kubanski krokodil. Živi samo u slatkim vodama.

Nekada su ta »velika čudovišta«, kako ih je u svome brodskom dnevniku nazvao Kolumb, živjela slobodno i u velikom broju u rijeckama i baruštinama po čitavom otoku. Danas je njihovo obitavalište ograničeno na reliktnu močvaru Zapata, na jugu pokrajine Matanzas (sl. 5). To je najveće močvarno područje na Kubi, djelomično pokriveno šumom, grmljem i raznim poljoprivrednim kultura-



ma, ali najvećim dijelom bez vegetacije. Jedan dio prostora, površine oko 150 ha, zaprema uzgajalište krokodila. U ogradenom, ali prostranom prirodnom ambijentu, uzgajaju se, pod kontrolom, obadvije vrste. One inače u pravilu ne nastanjuju isto stanište, a ovdje su dobiveni čak i njihovi križanci.

Vrijednost krokodilske kože općenito je dobro poznata. Zbog nje je kubanski krokodil gotovo istrebljen, pa se našao u Međunarodnoj crvenoj knjizi ugroženih vrsta. Manje je poznato da je meso krokodila vrlo ukusno za jelo. Ima okus pile-tine, ali je mekše i sočnije. U to se može uvjeriti svaki posjetilac uzgajališta u obližnjem restoranu.

Močvarno područje Zapata proglašeno je prirodnim rezervatom i nacionalnim parkom. Južno od močvare nalazi se »Zaljev svinja« (*Bahía de Cochinos*), poznat po neuspjelom iskrcavanju »Kontrasa«, protivnika Castrova režima, u travnju 1961. godine.

Postoji na Kubi još jedan gmaz koji se svakako mora spomenuti kad se govori o kubanskoj fauni. To je *Cyclura macleayi*, jedna od najprimitivnijih vrsta iz porodice legvana (*Iguanidae*). Iako na Kubi žive i neke druge vrste iz te porodice. Kubanci jedino tu vrstu nazivaju iguanom. Svojim izgledom, osobito nazubljenim grebenom na leđima i dugačkom repu, podsjećaju na davno izumrle gmazove neobična oblika (sl. 6). Naraste i do 1,5 m dužine. Najčešće se zadržava na vapnenastim terasama uz more. Hrani se biljnom hranom, osobito raznim plodovima. Kada se nade u opasnosti, klima glavom u smjeru gore-dolje, slično kao njen srodnik »Zmaj od Rodosa« (*Agama stellio*), na grčkom otoku Rodosu. Nekada je



ta vrsta bila puno brojnija, sve dok se nisu pojavili Evropljani, koji su je radi njezina ukusnog mesa počeli nemilosrdno ubijati. Lovili su je uz pomoć pasa i taj način lova zadržao se ponegdje sve do danas, pa se iguanu sve rijeđe može sresti u slobodnoj prirodi. Iznimka je u tom pogledu »Otok iguana«, u južnom arhipelagu, koji je i svoje ime dobio po mnoštvu tih gmazova koji na njemu žive.

Na Kubi nema otrovnih zmija, ali ima jedna vrsta udava koja se ubraja u najveće zmije na svijetu. Naraste i preko 5 m. Kubanci je zovu *Maja de Santa María*, ili jednostavno *Maja* (čit. maha), a znanstveni joj je naziv *Epicrates angulifer*. Spada u porodicu *Boidae*, kamo spada i čuveni »zmijski car« — *Boa constrictor*, dug 8–10 m.

Maha živi na prohladnim i vlažnim mjestima, osobito u špiljama, gdje se zadržavaju kolonije šišmiša, kojima se najčešće hrani. Među domaćim stanovnicima rašireno je mišljenje da se hrani i ptičjim jajima, što nije točno. Do zabune je vjerojatno došlo kada je netko ubio ženku i u njoj našao njena jaja, koja su slična ptičjim. Zbog ukusna mesa, ljekovite masti i dragocjene kože maha je već toliko prorjeđena da joj prijeti izumiranje.

#### Tocororo — kubanska nacionalna ptica

Kubanci imaju i svoju nacionalnu pticu. Zovu je *tocororo* (čit. tokororo). Znanstveno joj je ime *Priotelus temnurus*, a pripada tropskoj porodici *Trogonidae*.

Perje joj je bijelo, crveno i plavo, a to su boje kubanske zastave i zato joj je dodijeljeno to počasno mjesto među kubanskim pticama. U narodu je vrlo omiljena. Tako se npr. na pošti i u kioscima mogu kupiti koverte za pismo, u boji, na kojima je njena slika, a još jedna slična slika nalazi se na utisnutoj poštanskoj marki.

Unatoč živim bojama tijela *tocororo* se u prirodi teško uočava. Obično sjedi na grani potpuno nepomično i svojom se pojavom skladno uklapa u šaroliki kubanski krajolik.

Na Kubi živi i nekoliko vrsta kolibrija, od kojih je najpoznatija vrsta *Calypte helenae*. To je kubanski endem, a ujedno i najmanja ptica na svijetu, pa se stoga zove ptica-muha. Dugačka je svega 6 cm, od čega više od polovice otpada na kljun i rep. Kao i ostali kolibri, hrani se polenom, nektarom i sitnim kukcima, uglavnom ušima. U posljednje vrijeme sve je rjeđa i danas se može naći još samo u močvarnom području Zapata i planinama Sierra Maestre.

Ne tako davno u kubanskim je prašumama živjela trobojna papiga, *Ara tricolor*. Istrebljena je upravo zbog svog šarenog egzotičnog ruha, ali je jedan od razloga i neprestano krčenje šuma radi podizanja plantaža banana, kave i drugih poljoprivrednih kultura. Ipak, zadržale su se još dvije vrste papiga. Jedna je kubanska (*Aratinga euops*), a druga, podrijetlom iz Srednje i Južne Amerike, bjeloglavna amazona (*Amazona leucocephala*), koja dobro podnosi život u kavezu i lako uči govor, pa su je zato još Kolumbovi pomorci donosili u Evropu, gdje se brzo udomačila u stanovima ljubitelja papiga.

Za razliku od spomenutih rijetkih ptica, dvije su vrste — jedna crna, druga bijela — tako česte da ih je nemoguće odvojiti od tipičnog kubanskog krajolika, unatoč tome što nijedna od njih nije kubanski endem. Dovoljno je izaći iz naseljenog mjesta, često samo na periferiju, pa da se odmah primijeti bar jedna od njih.

Crna se zove *Cathartes aura* ili crni strvinar. Ima potpuno crno perje, a goli vrat i glava su crveni. Bliski je srodnik andskog kondora. Osim na Kubi rasprostranjen je u Srednjoj i Južnoj Americi, pa ga neki nazivaju i brazilskim kondorom. Raspon njegovih krila dosije do 180 cm. Lako ga je uočiti kako bez mahanja krilima satima kruži iznad širokih prostora u potrazi za hranom.

Bijela se ptica zove *Ardeola ibis* i spada u porodicu čaplji (*Ardeidae*). Od naše sive čaplje gotovo je upola manja. Neki je zovu jednostavno ibis, što može dovesti do zabune i zamjene s jednom drugom vrstom, koja se zove *Ibis aethiopica*. To je ona ptica koju su stari Egipćani smatrali svetom, jer se pojavljivala zajedno s plodonosnom poplavom Nila.

Za razliku od ostalih čaplji *A. ibis* je manje vezana uz vodu. Najradije se zadržava među stokom na otvorenim livadama i pašnjacima. Hrani se uglavnom kukcima. Vrlo je korisna, jer čisti stoku od krpelja i drugih nametnika. Njena je domovina Južna Europa i Sjeverozapadna Afrika, ali se ponekad doskita na Balkan, u Englesku i Dansku. Prije šezdesetak godina, pod nekim još nerazjašnjenim okolnostima, prve kolonije te ptice iznenada su se pojavile u Zapadnoj Gijani. Njihova se brojnost naglo povećavala, pa su uskoro započele s invazijom na sjever i jug kontinenta. Tako su dospjele i na Kubu. Od tada je prošlo svega dvadesetak godina, a danas je ta mala čaplja jedna od najobičnijih i najčešćih ptica na Kubi.

### »Bijelo zlato« Kube

Po šećernoj trsci Kuba je poznatija od bilo koje druge zemlje na svijetu, iako se po ukupnoj površini pod tom kulturom ne nalazi na prvom mjestu. Ta je površina npr. u Brazilu 1,3 puta, a u Indiji 1,8 puta veća nego na Kubi. No, teritorij Brazila je 70 puta, a Indije 30 puta veći od kubanskog, što znači da je koncentracija šećerne trske na Kubi daleko veća. Šećerna se trska prostire, gotovo bez prekida, od mjesta Pinar del Rio na zapadu do Guantánama na istoku, u dužini od oko 800 km. S približno 1,5 milijuna hektara, to je najveći bazen šećerne trske na svijetu. S time u vezi jedan zanimljiv podatak: ukupna lisna površina 7 puta je veća od posađene, ili otrprilike tolika da bi se njome mogao pokriti čitav otok. Taj golemi asimilacijski aparat bez prestanka proizvodi šećer — »bijelo zlato« Kube.

Šećerna trska (*Sacharum officinarum*), iz porodice trava (*Gramineae*), porijeklom je iz Indije i Kine, a danas se uzgaja u svim tropskim zemljama. To je višegodišnja, busenasta biljka, visoka 2—4 m, a debela 4—6 cm. Od velikog broja varijeteta uzgajaju se uglavnom oni, koji su izgubili sposobnost cvjetanja pa se razmnožavaju vegetativno.

Kampanja sjeće i prerade šećerne trske na Kubi zove se *zafra*. Sjeća trske dugačkim i teškim noževima, mačetama, spada u najteže fizičke poslove. Zato »mačeterosi« dobivaju posebnu hranu, a zarada im je 3—4 puta veća od prosječne. Najbolji od njih slave se kao heroji rada, slično kao što smo i mi u prvim poslijeratnim godinama slavili udarnike u našim rudnicima uglja. »Mačetero« je s vremenom postao neka vrsta nacionalnog simbola Kube.

Od prije nekoliko godina zafra se počela naglo mijenjati, a »mačeterosi«, kao sjekači trske — nestajati. Njih sve više zamjenjuju suvremeni strojevi, veliki kombajni, koji isti posao obavljaju puno brže i jeftinije.

Proizvodnja šećera usko je povezana s proizvodnjom ruma i ploča iverica. Rum se dobiva destilacijom prevrele melase šećera od šećerne trske, a iverje od isprešane stabljike služi kao materijal za ploče iverice.

Kuba proizvodi godišnje oko 5 milijuna litara rumu, od čega oko 1 milijun otpada na čuveni »Havana club«.

»Veseli sin šećerne trske«, kako ga je netko nazvao, glavni je sastojak stotinjak raznih vrsta koktela. Najpoznatiji je svakako *Cuba libre*, što na španjolskom znači Slobodna Kuba. Nastao je još početkom ovoga stoljeća, poslije rata sa Španjolcima, kada je Kuba stekla nezavisnost. Za *mojito* bitan su sastojak listići mente. To je bilo omiljeno piće Ernesta Hemingwaya za vrijeme njegova boravka na Kubi, gdje je napisao glasoviti roman »Starac i more« za koji je 1954. godine dobio Nobelovu nagradu za književnost.

### Duhan, pušenje i Fidel Castro

Kubanci su pušili još u ona davna vremena kada je duhan u Evropi bio potpuno nepoznat. Nedugo nakon iskrcavanja na Kubi, 5. studenog 1942. Kolumbo je u svoj brodski dnevnik zapisao ono što su mu ispričala dva njegova mornara, zapanjena onim što su vidjeli. U dnevniku je zapisano kako »ovde, u novoj zemlji, muškarci i žene hodaju s nekim upaljenim zavijutkom u ustima i od toga su potpuno obavjeni dimom...«.

Bila je to prva vijest o duhanu i pušenju, jedna od mnogih koje su pristizale iz dalekih, do tada nepoznatih krajeva. Dvadesetak godina poslije Kolumba duhan je prenešen u Portugal i Španjolsku, gdje se ispočetka uzgajao kao rijetka ukrasna i ljekovita biljka. Znanstveni naziv *Nicotiana tabacum* dobio je po francuskom ambasadoru na lisabonskom dvoru Nicotu, koji je sjemenke duhana poslao Katarini Medicu, i po nazivu *tabaco*, koji potječe od Indijanaca sa otoka Haiti.

Tek kada se počeo upotrebljavati »na kubanski način«, tj. pušenjem, a kasnije i šmrcanjem i žvakanjem, od svete i ljekovite biljke duhan se pretvorio u »đavolu travu«, kako su ga neki Španjolci prozvali. Dobrovoljno trovanje nikotinom počelo se poput kuge širiti čitavom Evropom i svijetom. Vlasti su ispočetka pušenje strogo zabranjivale, a kada to nije pomoglo, izmisile su lukav ali jednostavan način kako da iz pušačke strasti izvuku što više finansijske koristi. U Francuskoj je već 1674. godine osnovan državni monopol na duhan, koji je postao bogato i sigurno vrlo državnih prihoda. U tome su joj se kasnije pridružile i ostale države.

Kuba je po svom duhanu poznata širom svijeta. Po visini prihoda za državu duhan se nalazi na drugom mjestu, odmah iza šećerne trske. Uzrok tome nije količina proizvoda, jer u ukupnoj svjetskoj proizvodnji Kuba sudjeluje sa svega 1%. Ono što visoko kotira na svjetskom tržištu je izvanredna kvaliteta kubanskog duhana. Najviše se uzgaja u pokrajini Pinar del Rio. Na crvenim tlima plodnih ravnica i dolina uz rijeke, koje se na španjolskom zovu *las vegas*, mogu se vidjeti prostrane i vrlo dobro njegovane kulture čuvenih varijeteta te biljke kao što su npr., *havanensis*, *virginica* i dr.

Za izradu kutija za cigare Kubanci upotrebljavaju najviše već spomenuto »cedrovo« drvo (*Cedrela mexicana*), koje je upravo po tome dobilo još jedan engleski naziv: *cigar box cedar*, »Cedrovina« se odlikuje svijetlom zlatnožutom bojom, vrlo karakterističnim ugodnim mirisom i gorkim okusom. Srž je otporna na insekte, ali bijel vrlo rado napadaju bijelikari, tj. kornjaši iz porodice *Lyctidae*.

Fidel Castro, vođa kubanske revolucije, dugo je vremena bio nezamisliv bez maslinastozelene vojničke uniforme, brade i »Havane« — cigare. Međutim, taj njegov imidž, koji je tako dosljedno i uporno njegova, iznenada se promjenio. Više nema — cigare. Jednog dana u jesen 1985. godine vrhovni poglavatar države odlučio je odreći se pušenja, na sveopće iznenadenje Kubanaca i zaprepaštenje privrednika u duhanskoj industriji. I ne samo to, nego je javno apelirao na svoje sunarodnjake da ga u tome slijede. Ne zna se točno koliko je u tome uspio. Statistika je doduše zabilježila podatak da je u prve dvije godine nakon toga proizvodnja duhana na Kubi opala za 10%, ali je teško reći koliko je za to kriv (ili zaslужan) šef kubanske države. Zna se samo da je on za svoj javni istup u borbi protiv pušenja, potkrepljen vlastitim primjerom, primio posebno odlikovanje od Svjetske zdravstvene organizacije.

Ono čega se Castro ni po koju cijenu ne želi odreći jest socijalističko društveno uređenje države i u tome je odlučniji nego ikada ranije. Do prije nekoliko godina njegova je lozinka bila »*Patria o muerte!*« (»Domovina ili smrt!«). Sada ona glasi »*Socialismo o muerte!*« (»Socijalizam ili smrt!«).

## **OSNOVA GOSPODARENJA I NJIHOVA PRIMJENA**

### **STARA GREŠKA**

Doznaka stabla za sjeću i sječa tih stabala ne obavlja se u istoj godini. Doznaka stabala obavlja se godinu dana prije sječe. Ako se pođe od ove činjenice, postavlja se pitanje da li je moguće etat u prvoj godini važenja osnove gospodarenja. Naravno da nije, iz jednostavnog razloga što bi se ta stabla morala doznačiti godinu dana ranije, odnosno godinu dana prije nego stupe na snagu odredbe osnove.

Zakonom o šumama u članu br. 36 izričito je zabranjeno vršiti doznaku stabala za sjeću bez osnove gospodarenja. Dali je tako i u praksi? Nažalost nije, jer se sjeća vrši u prvoj godini važenja osnove. Postavlja se pitanje zbog čega je tako i gdje je greška. Greška je učinjena davno ranije, odmah nakon oslobođenja kad su se izrađivale prve osnove gospodarenja. Nije se poštovao zakon o doznaci stabala za sjeću, nego se doznaka obavila na račun buduće osnove, godinu dana prije nego što su počele važiti njene odredbe. Naravno, da se nebi ostalo bez etata, ista greška se ponavlja i u ostalim osnovama koje su su slijedile sve do današnjih dana.

Kako se godišnje doznakom prekriva oko 1/10 predvidenog etata, onda se u zadnjoj godini važenja osnove (10 god.) ostaje bez propisa, jer se već izvršilo 10 doznaka i time iscrpilo pravo na etat po osnovi. Da ne bi ostali bez etata opet se ponavlja ista greška, vrši se doznaka stabala po »stručnoj savjeti« bez osnove.

Svake godine sam svjedok mučnim raspravama koje se vode između komisije za pregled osnova i operative. Komisija prigovara što se izvršila sjeća prije nego je osnova odobrena, a operativa naravno nije mogla čekati odobrenje osnove kad je u pitanju sjeća etata glavnog prihoda koji se mora posjeći u prvim mjesecima godine, a nove osnove prispjevaju obično u drugoj polovini godine. Ove rasprave se završavaju bez pravog odgovora. U novije vrijeme ima prijedloga da se sa obnovom osnova započne dvije godine prije isteka važnosti stare osnove, tako da nova osnova bude gotova jednu (1) godinu prije nego počnu važiti njene odredbe.

Treba odmah reći da se ovaj prijedlog ne može prihvatiti iz više razloga. Kao prvo, šuma je živi organizam koji se mijenja svakog dana. Iz dosadašnjeg iskustva znamo kako je teško i nezahvalno prognozirati smjernice gospodarenja na duži rok, a po ovom prijedlogu taj rok bi se još povećao i na taj način smjernice učinile još nepouzdanije. Budući da bi se inventarizacija obavila 2 godine prije osnove, zaliha u osnovi bila bi umanjena za dvogodišnji prirast, što nije mala greška.

Na kraju, pravno gledano, kako se može koristiti osnova ako njene odredbe nisu još nastupile?

Kako konačno problem rjesiti? Zapravo, ako pažljivije razmotrimo materiju, možemo zaključiti da problem nastaje zbog toga, to su se smjernice os-

nove koristile godinu dana ranije nego što je osnova počela važiti. Prema tome, rješenje problema treba tražiti u vremenu.

Prilikom obnove osnova, odredbe osnove vratiti za godinu dana unazad tako, da doznake koje su izvršene bez osnove budu unutar propisa osnove. Na ovaj način u desetoj godini važenja osnove nećemo ostati bez propisa. Doznačena stabla u 10. god. važenja osnove sjekla bi se u prvoj godini važenja nove osnove. Za njihovu sjeću nije potrebno čekati odobrenje nove osnove, jer su stabla doznačena na osnovu odredaba stare osnove.

Iz praktičkih razloga treba reći da doznaku u 10-toj godini važenja osnove treba izvršiti prije nego počnu uređajni radovi na obnovi osnove dok su još stari odsjeci na terenu i zbog toga da inventarizacija ne obuhvati doznačena stabla.

Predloženi način za rješenje problema imao bi za poslijedice:

1. Predviđeni šumsko-uzgojni radovi morali bi se završiti za 9 godina.
2. Obnova osnova morala bi se započeti nakon 9 godina.

Naravno, ovo važi samo za prvu obnovu osnova, a kasnije obnove tekle bi normalno — odnosno svakih 10 godina.

#### EVIDENCIJA DRVNE MASE NA PANJU

Osnovni preduvjet za praćenje drvne mase na panju je vidno označena granica odsjeka na terenu. Bez vidno označene granice nije moguće izvršiti doznaku stabla za sjeću po odsjecima. Kako je granica odsjeka često izlomljena i nepravilna linija, evidencija o posjećenojdrvnoj masi po odsjecima je teška i zamršena. Zbog toga razloga u nizinskim predjelima gdje su izvozne prilike slične, izvršena je podjela odjela na sjećne linije širine 75—80 m.

Evidencija o posjećenojdrvnoj masi na ovim linijama je jednostavna zbog pravilnog geometrijskog oblika sjećnih linija.

U brdsko-planinskim područjima zbog konfiguracije terena transportni uvjeti su različiti unutar jednog odsjeka, pa se odsjeci dijele na segmente sa sličnim transportnim uvjetima i na taj način formiraju transportno-sjećne linije.

Zbog obaveze prema osnovi gospodarenja moraju se voditi evidencije o doznačenim stablima za sjeću po odsjecima, a za potrebe eksploracije po sjećnim odnosno sjećno-izvoznim linijama.

Doznaka stabala za sjeću i sjeća tih stabala su dva različita radna procesa, koji se obavljaju u različitim vremenskim intervalima, pa ih treba posebno prikazati.

Prije nego se pristupi doznaci stabala za sjeću treba sačiniti plan doznake. Plan doznake je u stvari propis osnove gospodarenja. Takav plan sadrži popis odsjeka sa površinama, drvnom masom predviđenom za sjeću po vrstama drveća i vrstama prihoda.

Nakon izvršene doznake sačiniti iskaz izvršene doznake po odsjecima i sjećnim linijama, naravno da bruto masa doznačenih stabala po odsjecima i sjećnim linijama je ista na nivou odjela. Iskaz izvršene doznake po odsjecima je temelj za razduženje osnove gospodarenja, uz uvjet da doznačena stabla budu i posjećena.

U slučaju da doznačena stabla nisu sva posjećena, onda je neophodno nakon sječe sva takva stabla evidentirati po odsjecima i sječnim linijama i njihovu masu odbiti od mase u iskazu izvršene doznake. Ovako korigiranu masu razdužiti u osnovi gospodarenja.

Doznačeno stablo za sječu je istovremeno i pravo na sječu i obaveza da se takvo stablo i posječe.

Ako u toku sječe dođe do oštećenja nedoznačenih stabala, pa se zbog tog moraju posjeći (»ad« stabla), treba ih također doznačiti i evidentirati po odsjecima i sječnim linijama i u osnovi gospodarenja razdužiti kao slučajni prihod.

Cjelokupna masa doznačenih a neposječenih stabala, koja nakon sječe nije evidentirana i odbijena u iskazu izvršene doznake, u cijelosti neopravdano uvećava otpad.

Drvnu masu na sječnoj liniji uvećati za iznosdrvne mase »ad« stabala na toj liniji.

Nakon izvršene doznake sačiniti plan sječa po sortimentima na nivou sječnih linija, a ne odsjeka kako se to radi iz jednostavnog razloga jer nemamo evidencije o dobivenim sortimentima na nivou odsjeka. Sječa doznačenih stabala vrši se po sječnim linijama i radnike eksploataciji ne zanimaju granice odsjeka niti ima potrebe, a preuzimanje realiziranih sortimenata od radnika vrši se po sječnim linijama.

Iskazivanje plana sječa na obrascima ŠP<sub>1</sub> i ŠP<sub>2</sub> je nepotrebno, jer dodatno komplikira ovu dosta složenu materiju. Mislim da je bolje sačiniti jedinstven plan sječa na jednom obrascu koji bi sadržavao sve potrebne elemente. Također treba bi da sadrži redni broj sječne linije sa bruto masom razvrstanim na sortimente, ogrijev i otpad. Razvrstavanje plana sječa po vrstama prihoda je također nepotrebno jer radnu organizaciju ne zanima dalj m<sup>3</sup> nekog sortimenta potjeće iz glavnog ili prethodnog prihoda. Takva podjela nalazi se u iskazu izvršene doznake.

Sadašnje normiranje potrebne radne snage i materijala po sječnim linijama je komplicirano i teško, jer nema podataka o vrsti i količini sortimenta, koji su osnov za sastav plana.

Po završenoj sjeći sačiniti iskaz izvršene sječe na istim obrascima kao i plan sječa.

Upoređenjem iskaza sječa sa planom sječa vidjet ćemo koliko smo bili uspješni u predviđanju naše proizvodnje. Kod nas u šumarstvu veličina otpada je indikator koliko smo bili uspješni u našem radu. Zapravo, otpad je »crna rupa« koja guta sve promašaje i netočnosti od izbora tarifnog niza za obračun drvne mase, točnosti inventarizacije, izbora % sortimenata, savjesnosti radnika i stručnjaka na sjeći i izradi i drugo.

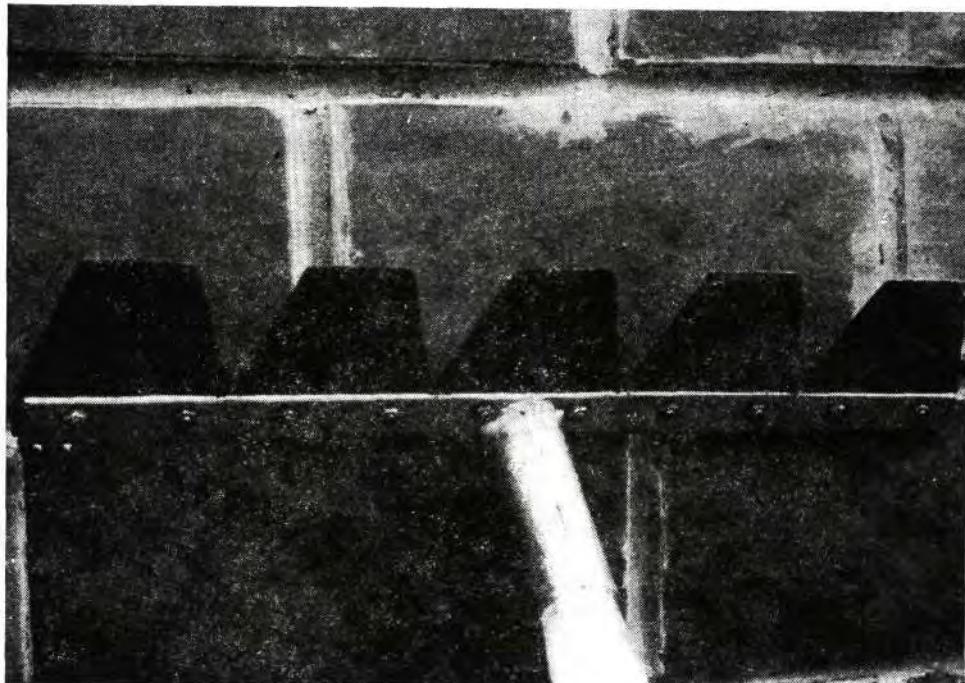
Veličina postotka otpada trebala bi da bude uvijek ista za određenu vrstu drveta u određenoj dobi.

**mr. Martin Krajina**

## NOVI TIP PROTUPOŽARNIH GRABLJI

U Šumskom gospodarstvu Zagreb analizirani su nastali šumski požari za period 1971—1985. godine. Jedna od dobivenih osnovnih informacija bila je kako je od 109 požara bilo 105 niskih i 4 visoka požara. Takav podatak kao i razni drugi podaci (vrijeme nastanka požara, uzroci požara i drugo) značili su kojim putem organizirati buduću protupožarnu zaštitu šuma.

Protupožarna zaštita šuma na čitavom području mora biti organizirana tako da obuhvati sve vidove zaštite počam od teritorijalnih radnih jedinica Šumarija i Gospodarstva u cjelini. Šumarije sa najvećim brojem požara od 1971. do 1985. godine dužne su formirati vlastite vatrogasne jedinice. To su Šumarije Velika Gorica (49), Samobor (26) i Zagreb (14. s obzirom na značaj Medvednice).



Uspješno gašenje šumskih požara ovisi u velikoj međri o opremi i alatima sa kojima radnici na gašenju nastoje savladati dalje širenje požara i konačno ga ugasiti. U takovoj situaciji u svijetu se danas koristi niz specijaliziranih oprema i alata upravo za gašenje šumskih požara, ali do sada se nije u našoj zemlji pokazao interes za takovu proizvodnju. Prikupljeni podaci o alatu na na-

šem području pokazali su, da u najvećem broju uz običan šumski alat raspoložemo s metlanicama i nešto malo grablji. To je prvenstveno vrtlarsko-poljoprivredni alat koji je neprikladan u protupožarnoj zaštiti šuma. Metlanice služe za sakupljanje lišća i tanjih grana, a kod vrtlarskih grablji sakupljeni materijal zaglavljivanje između zubaca, pa je to kod požara teško čistiti.

Na inicijativu inž. Otona Žunka, koji je radio na tim poslovima u Šumarskom institutu Jastrebarsko, našeg vanjskog suradnika u izradi analiza i smjernica protupožarne zaštite šuma, konstruirali smo na osnovu slike i opisa američke stručne literature grablje koje su u upotrebi širom SAD u protupožarnoj zaštiti šuma. Taj isti tip uspješno se sve više koristi i u mnogim zemljama izvan SAD (Mexico, Španjolska, Francuska, itd.).

Nakon duljeg traženja pronađena je mogućnost da se izradi uzorak. Obzirom što se radi o proizvodnji manjih količina interes je pokazala mala privreda, pa je prvi par grablji izradio Kramarić iz Varaždina. Prema njegovoj kalkulaciji pri izradi potrebnih grablji cijena bi bila nešto malo veća nego što su to klasične grablje.

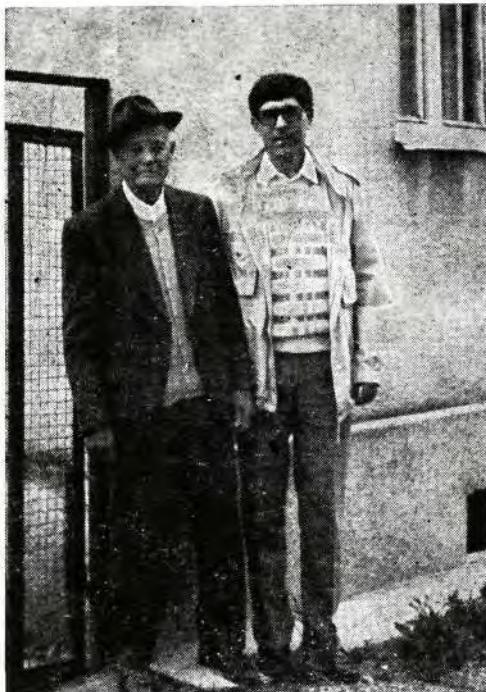
Ove grablje mogu se koristiti u svim šumskim predjelima, gdje nema mnogo prizemnog rašča i imaju nekoliko namjena: zgrtanje materijala, sjeća tanje vegetacije i za razgrtanje nasipane zemlje. Te grablje umjesto klasičnih zubaca, u koje često zaglavljuje materijal pri radu, imaju trapeze oštih bridova, jer se u njih ne skuplja materijal. U slučaju oštećenja trapezi se mogu vrlo jednostavno zamijeniti. Kraćom bazom može se na protupožarnim prosjekama prekapati laganije tlo i razgrtati nabacana zemlja. Također grablje mogu poslužiti za sakupljanje ugaraka prilikom kontrole garišta. Grablje se nasuđuju na držalicu do 6 metara dužine. One nisu pogodne za kamenite kraške terene.

Prvi primjerici grablji dati su na upotrebu u vlastitu protupožarnu jedinicu, a ispitivanja na terenu pokazala su dobre rezultate. Vjerujemo, da će ove nove grablje dospjeti i u dobrovoljne vatrogasne jedinice s kojima ćemo ostvariti ili već imamo sporazume za zaštitu počajdinih šumskih predjela, da bi se potom proširile i izvan našeg područja.

mr. Mladen Stojković, dipl. ing.

**NA TRAGU JEDNOG RIJETKOG JUBILEJA — 90 GODINA  
GRGE MAŽURANA**

U dugotrajnoj potrazi za oskudnom dokumentacijom nekadašnjeg Kraljevskog nadzorništva za pošumljenje primorskog krasa iz Senja od 1878. god., odnosno njegovog sljednika Inspektorata za pošumljavanje krša, goleti i uređenje bujica od 1925. god., pronašao sam jednu rijetku sliku osoblja Inspektorata. Snimak prikazuje cijelokupno osoblje koje se sastojalo od dvadeset tri kraljevska lugara i zamjenika, jednog akcесiste i šefa dr. Josipa Balena. Nastala je u jesen 1925. god. neposredno nakon naredbe o promjeni naziva Nadzorništva u Inspektorat (27. kolovoza) i skorog odlaska njegovog šefa na rad u Ministarstvo šuma i ruda u Beograd. Identifikacija osoblja je išla vrlo sporo sve dok nisam napokon pronašao krepkog »starinu« Grgu Mažurana, jedinu živeću osobu s te slike. Kod prvog susreta, prije tri godine, doznao sam da je već zakoračio u osamdeset sedmu godinu života i tada sam se potajno nadoao da će njegov devedeseti rođendan obilježiti u nekom od šumarskih glasila. I tako je nastupio dvadeset treći svibnja



**Jubilarac Grga Mažuran ispred svoje kuće na 90. rođendan s Mr. V. Ivančevićem**

ove godine kada sam s velikim nestrpljenjem pohitio u Gospic gdje naš Grga živi sa svojom kćerkom Marijom.

Našao sam ga krepka, vedra i čila, što je za čovjeka s navršenih devedeset godina života doista neuobičajeno. Tada sam, eto, dočekao trenutak da pobliže predstavim našeg jubilarca.

Grga Mažuran je rođen 23. svibnja 1900. god. u Senju kao drugo dijete od ukupno desetero djece u obitelji Jose Mažurana, kraljevskog nadlugaru kod Kraljevskog nadzorničtva iz Senja. Mali Grga poхађa nižu pučku školu u Sušnju u trajanju od pet godina. Iz završne svjedodžbe čitamo ocjene vrlo dobar za hrvatski jezik, krasnopis i risanje. U svom životnom opredjeljenju kreće očevim stopama i 15. 07. 1919. god. dobiva prvo zaposlenje u Kraljevskom nadzorničtvu kao lugarski zamjenik na čuvanju branjevina Sušanj i Greda. Nepune dvije godine nakon zaposlenja u Kraljevskoj županjskoj oblasti u Gospiću polaže ispit za lugarsku, odnosno šumsko-tehničku pomoćnu službu s naznakom »dobro upotrebiv«. Zatim dolazi brak i osmero djece kojima skromna obitelj omogućava nesmetani razvoj u njihovim životnim opredjeljenjima.

Slijede godine čestih premještaja u čuvarskoj službi po cijelom području Nadzorničtva-Inspektorata, napredovanja u struci od lugarskog zamjenika, služitelja, kraljevskog lugara i lugara zvaničnika i u primanjima plaćevne stupnjeve i grupe. U redovitim godišnjim ocjenama za obavljanje poslova zapisane su ocjene od dobrog do vrlo dobrog uspjeha. Nakon neprekidnog službovanja od 20 godina i 8 mjeseci umirovljen je 21. 03. 1940. god. zbog slabog zdravlja.

Od 1935. god. živi u Gospiću gdje je sagradio lijepu kuću s najvažnijom namjenom da omogući djeci nastavak nesmetanog školovanja. Kod izgradnje se morao i zadužiti, ali je s vremenom i tu prepreku uspješno savladao. U tome mu je donekle pomogla i njegova nadarenost za obavljanje svih poslova. Tako je u svojoj kući izradio cijelokupno pokućstvo, a za vrijeme rata izrađivao je i opanke. Osobito je volio pčele s kojima se družio sve do prije tri godine kada je posjedovao preko trideset košnica.

I ovaj naš susret brzo prolazi. Redaju se doživljaji kao po traci iz kojih se mogu dočarati prohujala vremena. Kod mnogih susreta sa starijim šumarama uviјek je potencirana žalost za prošlim vremenima. Svjestan sam da najveću prevagu u toj ocjeni nosi mladost, jer je to doba vrlo bujne duševne i fizičke čovječje ekspanzije. Ipak, većina starijih ljudi tvrdi da su u njihovoj mladosti međuljudski odnosi bili bolji nego što su danas. Priključujem se takvim ocjenama i smatram da moramo puno toga uraditi na otklanjanju tih nedostataka. Poruka našeg jubilrca svojim mlađim kolegama, koja mu je često poslužila u njegovom pozivu, glasi:

»Pazi da nikad nitko ne znade kamo ćeš poći«, dok je recept za dugi život sadržan u maksimi: »Čuvaj se dobrih prijatelja i male rane.«

Opraštajući se od našeg Grge pridružujemo se čestitkama za njegov jubilej sa željom da nj ubuduće ne zadobije male rane, ali i da ne izgubi nadu u svoje dobre prijatelje.

mr. Vice Ivančević

## **TRI DOKTORATA I OPUS PROF. BRANKA KRALJIĆA DIPL. INŽ. ŠUM.**

I. Naslov »**doktora ekonomskih znanosti**« pri Ekonomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 1956. odbranjen pred Komisijom: akademik prof. dr. Aleksandar Ugrenović, dipl. biolog i ing. šum.

akademik prof. dr Mijo Mirković, dipl. ekonomist

akademik prof. dr Dušan Čalić, dipl. ekonomist

akademik prof. dr Jakov Sirotković, dipl. ekonomist

prof. dr. Vladimir Serdar, dipl. ekonomist.

Doktorska radnja: »Trajno iskorištavanje šumskog bogatstva FNRJ u cilju podizanja proizvodnih snaga«, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb 1962, str. 1—840 + I—XVI.

Oblast: »proširena šumsko-drvna privreda« u »ekonomiki FNRJ«, tj. »makro-ekonomika proširene šumsko-drvne privrede FNRJ«.

II. Naslov »**doktora šumarskih nauka**« pri Šumarskom fakultetu Univerziteta u Beogradu 1985. odbranjen pred Komisijom:

prof. dr Ljubomir Petrović, dipl. inž. šum.

prof. dr Živojin Milin, dipl. inž. šum.

prof. dr Sreten Nikolić, dipl. inž. šum.

Doktorska radnja: »Teorijsko-metodološka istraživanja važnijih organizacijskih i ekonomskih elemenata privređivanja u šumarstvu«, Šumarski institut Jastrebarsko, Radovi 63, Zagreb 1985, str. 1—342.

Oblast: »mezzo-organizacija te mezzo- i mikro ekonomika šumskoga gospodarenja«.

III. Naslov »**doktora poljoprivrednih nauka**« pri Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu 1990. odbranjen pred Komisijom:

prof. dr Vojislav Jovanović, dipl. veterinar i liječnik

prof. dr Jan Marko, dipl. ekonomist

prof. dr Bogdan Rajkov, dipl. inž. polj.

prof. dr Desanka Božidarević, dipl. inž. polj.

Doktorska radnja: »Istraživanje ekonomskih elemenata lovstva i lovnoga gospodarenja (Teorijsko-metodološka studija)« Novi Sad 1990, str. 1—459. Umnoženo u 28 fotokopija: 20 u biblioteci Poljoprivrednog fakulteta Novi Sad, 3 kod Lovačkog saveza Hrvatske, 1 u Katedri za lovstvo Šumarskog fakulteta Zagreb, 4 kod autora spremna za tisak.

Oblast: »mikro- i mezzo-ekonomika lovstva i lovnoga gospodarenja«, ukratko »kalkulacije u lovstvu«.

Do 75. godine života ostvario je opus značajnog obuhvata i obujma:

— prema k a k v o č i:

znanstvena djela	180	(10 570 str.)
znanstveno-stručna djela	25	( 383 str.)
stručna djela	4	( 56 str.)
	U k u p n o	209 (11 009 str.)

— prema v r s t i:

skripta	7	( 1 883 str.)
udžbenici-priručnici	9	( 2 512 str.)
knjige-monografije i knjige znanstvenih radova	18	( 5 707 str.)
ostali pojedinačni radovi	175	( 907 str.)
	U k u p n o	209 (11 009 str.)

— prema p r e d m e t u o b r a d e:

mikro- i mezzo-ekonomika šumarstva i prerade drva	40%	( 4 414 str.)
makro-ekonomika šumarstva i prerade drva	21%	( 2 289 str.)
mikro-, mezzo- i makro-ekonomika lovstva	14%	( 1 514 str.)
znanstvena organizacija šumarstva	23%	( 2 563 str.)
druge oblasti	2%	( 229 str.)
	U k u p n o	100% (11 009 str.)

— osim toga objavio je i sastavio 40-ak prikaza, recenzija, prijedloga i sl.

**Dr. Uroš Golubović**

**6. IUFRO SIMPOZIJ O JELI ODRŽAN U ZAGREBU OD 24—27. RUJNA 1990.**

Simpozij o jeli koji je najavljen u Šumarskom listu održan je prema dogovorenom programu kojega je zajedno s voditeljem IUFRO grupe o jeli gospodinom Williem Kramerm organizirala Katedra za uzgajanje šuma Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Održana su 33 referata i dvije stručne ekskurzije u jelove sastojine Medvednice i Gorskog kotara. Simpozij je održan pod visokim pokroviteljstvom Ministarstva poljoprivrede i šumarstva. U ime ministra ing. Ivana Tarnaja Simpozij je otvorio ing. Slavko Horvat i nović. Otvorenju je prisustvovao rektor Sveučilišta u Zagrebu, prof. dr. Zvonimir Šeparović, koji je pozdravio Simpozij održavši nadahnut govor o ulozi šume u zaštiti čovjekova okoliša te o naopakom odnosu čovjeka i tehničke civilizacije prema bilnjom i životinjskom svijetu.

Simpozij je obuhvatio tri znanstvene šumarske discipline — populacijsku genetiku i pokuse s različitim provenijencijama jеле u Evropi, uzgoj jеле i jelovih sastojina i ekološku problematiku propadanja i regeneracije jеле.

Simpoziju je prisustvovalo preko stotinu učesnika, a među njima 26 znanstvenika iz SR Njemačke, Švicarske, Italije, Češke i Slovačke i Bugarske te znanstvenici iz Hrvatske, Slovenije i Srbije kao i šumarski stručnjaci koji se bave jelom. Službeni jezik bio je njemački uz simultano prevođenje na hrvatski.

Na Simpoziju su doneseni ovi zaključci:

**Zaključci 6. IUFRO simpozija o jeli**

**Zagreb, 24. — 27. 09. 1990.**

— Metode populacijske genetike te različite kemijske metode su značajno pomoćno sredstvo koje stoji na raspolaganju uzgoju šuma u smislu genetske kontrole i razlikovanja provenijencija i rasa. Genetskim istraživanjima potrebno je pokloniti u budućnosti više pažnje.

— Rezultati dosadašnjih istraživanja provencijacija jеле još ne mogu razjasniti mogućnost upotrebe pojedinih provenijencija jеле. Vrijeme istraživanja je prekratko.

Možemo, međutim, već sada ukazati na prve rezultate:

1. Očigledno je nužno razlikovati uzgaja li se jela u svom prirodnom arealu ili izvan njega. Tako se na primjer južnoevropske provenijencije jеле (Kalabrija) ponašaju drukčije izvan svoga areala.

2. Uspijevanje jelova ponika i pomlatka, a što se naročito odnosi na pošumljavanje, ovisi vrlo značajno o staništu. Staništa gdje na površini tla stooji voda su naročito problematična za razliku od procjeđenih smedih tala. Kod pošumljavanja na problematičnim staništima je preporučljivo koristiti starije i veće sadnice.

3. Iskustva pookazuju da uspjeh primanja jelovih sadnica ovisi o dobrom rasadničkom postupku i da nije značajno je li sadnica s golum ili obloženim krijenom. Vrlo je značajno da se sadnica brzo posadi poslije njena vađenja.

4. Ako nema zastora stare sastojine jeli je potrebno osigurati umjetni zastor. Ovo još nije dovoljno istraženo, ali neki rezultati, već danas ukazuju na mogućnost korištenja trepetljike u tu svrhu.

Preborni način gospodarenja je optimalan za jelove šume i tamo gdje se sada provodi potrebno ga je podržati, a gdje se ne primjenjuje potrebno ga je uvesti. Stablimičan način prebiranja ima prednost pred grupimičnim. Kod odluke o načinu prebiranja valja uzeti u obzir stanišne prilike.

Tako je na primjer uzgojna strategija u Hrvatskoj za staništa s geološkom podlogom vapnenca — stablimičan prebor, a za staništa silikatne poodloge — grupimičan prebor.

Kod uzgojnih zahvata u jelovim šumama treba voditi računa o omjeru smjese s težnjom mješovitim sastojinama s većim učešćem bukve.

Za preborni način gospodarenja nisu pogodne niti prevelike niti premalene drvne zalihe u jelovim šumama. Stalni zahvati njega u sastoojinu uz korištenje zrelih stabala su pretpostavka za održanje preborne strukture.

— Tamo gdje jela uspijeva suboptimalno kako na granici areala tako i izvan njega jelove sastojine se uzgajaju na načelu trajnih grupa.

— Pokazalo se vrlo nepovoljnim ako izostane njega mladih jelovih sastojina. Ovome treba posvetiti povećanu pažnju. Važno je napomenuti da je cilj njegovana mladih jelovih stabalaca i stabala stablina jelova mješovita sastojina s jelovim stablima dobro razvijene krošnje koja učestvuje s njmanje 50% u postotku krošnjatosti.

Zaključno možemo ukazati na 4 čimbenika pomoći kojih ćemo postići ekološki i gospodarski uspješan uzgoj kako bi jela postala otpornija vrsta drveta:

1. Imisije štetnih plinova potrebno je drastično smanjiti. Uzgoj jele, održavanje zdrave šume i čistog tla i konačno čiste i pitke vode je nemoguće ako se ne zaustave imisije štetnih tvari.

2. Ne može se održati stabilna jelova šuma ako ne smanjimo broj srneće i jelenske divljači tamo gdje se ova nalazi u prevelikom broju. Najveće štete od divljači nastaju na mladim sastojinama.

3. Jelu je moguće uzgojiti samo tako ako se kod šumskouzgojnih postupaka pridržavamo ekoloških zahtjeva te vrste.

4. Stalno povećavanje kiselosti staništa zahtjeva kalcifikaciju tla i intenzivnije mjere melioracije tla kako bi se obnovila zasićenost tla bazama. Zapustimo li to prijeti nestanak humusa i raspadanje minerala gline u do sada nepoznatim razmjerima. Tada više neće biti moguć uzgoj jele, ali niti ostalih vrsta drveća.

## 6. IUFRO simpozij o jeli

### zaključci koji se odnose na propadanje šuma

1. Zaustaviti emisije sumpornog dioksida, dušičnih oksida, fotooksidanata, teških metala i drugih štetnih supstancija koje ugrožavaju jelu. Odmah zaustaviti

emisije industrijskih i energetskih postrojenja kod kojih je dokazano da utječu na propadanje jele (na pr. Kooksara Bakar).

2. Težiti prirodnom sastavu jelovih šuma i njihovoj prebornoj strukturi čime se postiže veća stabilnost jelovobukovih sastojina. U Dinarskim planinama potrebno je postići veće učešće bukve u sastojinama gdje su jela i smreka zastupljene preko 70%.

3. U bukovojelovim prašumama i stabilnim gospodarskim šumama prirodne strukture nastaviti s istraživanjem strukturnih promjena i funkcioniranja šumskih ekosistema. U prirodnim šumama koje su neoštećene imisijama treba utvrditi diverzitet životne zajednice radi utvrđivanja štetnog imisijskog utjecaja na pojedine biljne i životinske vrste s time da se utvrde najosjetljivije vrste kao bio-indikatori.

4. Nastaviti s istraživanjem ekološke konstitucije jele s posebnim osvrtom na njenu asimilacijsku površinu i njenog odnosa prema ostalim vegetacijskim organima i neposrednim ekološkim faktorima.

5. Korištenje drva u jelovim šumama potrebno je maksimalno prilagoditi ekosistemu kako bi se izbjegle štete od mehanizacije, sječe i dr.

6. Potrebno je naglasiti da za održavanje jele u gorskim i planinskim područjima gdje je jela naročito osjetljiva treba odmah zaustaviti imisije štetnih tvari.

Zaključke su pripremili dr. Walter Eder (uzgajanje jele), dr. Ladislav Pale (populacijska genetika i pokusi provenjenicije jele) i prof. dr. Branimir Prpić (propadanje jele).

Za predsjednika IUFRO grupe za ekologiju i uzgoj jele izabran je za naredno razdoblje dr. Walter Eder, savjetnik u Ministarstvu za poljoprivredu, vinarstvo i šumarstvo Rheinland-Pfalz, a za njegova zamjenika prof. dr. Branimir Prpić.

Dogovoren je da se 7. IUFRO simpozij o jeli održi 1992. u pokrajini Baden-Württemberg, u Freiburgu s ekskurzijom u Schwarzwald.

**Prof. dr. Branimir Prpić**

## DVIJE PUBLIKACIJE JAZU O KRPELJNOM ENCEFALITISU

Tko se kreće po šumi, a osobito ako je sjeo na listinac, teško da jedanput na ogoljenom dijelu noge (ili ruke) nije našao krpelja (šklopca, *Ixodes sp.*) kako siše krv. Međutim sve do pedesetih godina ovog stoljeća njegova pojавa, i »napad« na čovjeka, nije privlačila posebnu pažnju. Posebnu pažnju krpelj svraća najprije u Sloveniji (u ljetu 1953. godine) a zatim u Hrvatskoj (u jesen iste godine), kada je utvrđena veza između uboda krpelja i oboljenja negnojne upale mozga (encefalitisa). Prvi nalaz u Hrvatskoj, potječe iz sela Nova vas kod Križevaca, a zatim i na ostalim područjima, sve do otoka i Istre. Dakako, da se zarazni krpelj nalazi i u ostalim dijelovima naše zemlje, ali su oboljenja utvrđena tek deset i više godina kasnije. Vrijedno je zabilježiti, da krpelj prenose i ovce na migrantskoj paši, pa je tako, npr., utvrđeno, da su ovce iz travničkog područja osim hrane s paše u okolini Donjeg Miholjca prenijele i encefalititni krpelj te ga udomaćili u Travniku. Kao i kod drugih bolesti tako ni virus encefalitisa ne mora kod svakog izazvati upalu mozga. Tako je, npr., uz 25 pacijenata liječenih u zagrebačkoj zaraznoj bolnici (16 oboljelih radilo je u šumi, a 9 je bilo na izletu) od 525 pretraženih osoba kod njih 18 pronađena su antitijela na ovaj virus, dakle u stvari bili su zaraženi. Dodajmo, da od 25 konja također je bilo 10 s pozitivnim nalazom antitijela.

Od prvog utvrđenog slučaja krpeljnog encefalitisa (dalje KE) Škola narodnog zdravlja »Andrija Štampar« Medicinskog fakulteta u Zagrebu s ekipom Z. Brudnjak — N. Galinović Weisglass — J. Vesenjak — Hirnjak započela je sa sistematskim istraživanjima KE uz suradnju drugih znanstvenih i zdravstve-

nih ustanova, od kojih je jedna i Katedra za uzgoj šuma Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Rezultati tih istraživanja u Hrvatskoj do sada su objavljeni u dvije publikacije:

1. TICK-BORNE ENCEPHALITIS IN CROATIA (YUGOSLAVIA) — Krpeljni encefalitis u Hrvatskoj kao 372. knjiga RADA Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti 1976. godine, i

2. OTOK MLJET, Ekološke i zdravstvene prilike — ISLAND OF MLJET, Ecology and Health Conditions kao izdanje Razreda za medicinske znanosti JAZU, Zagreb 1989. Ova je knjiga i kao sjećanje na 100 godišnjicu rođenja Andrije Štampara, koji je veliku »važnost pridavao povezanosti svih ekoloških činilaca u odnosu na ljudsko zdravlje, kako u Uvodu piše recenzent ove knjige S. Cvetic.

Nakon što su obrađena neka žarišta KE u kopnenoj Hrvatskoj, a koji su rezultati prikazani u uvodu ovog prikaza, za istraživanje je izabran otok Mljet, dakle lokalitet s drugim ekološkim osobinama nego su bili prethodni. Odmah da navedemo, da je virus KE utvrđen i na cijelom Mljetu, pa i zaraženost ljudi. Zaraženost ljudi očituje se u postojanju protutijela u 1,51% istraženih osoba (njih 728). Zanimljivo je, da su žene zaražene s 2,5% a muškarci samo s 0,30% što se može tumačiti činjenicom, da se žene više bave ovcama koja je prenosnik KE.

U prvoj knjizi je samo jedan ekološki prikaz — Prof. dr. S. Bertovića: Ekološko-vegetacijske karakteristike prirodna žarišta KE u Hrvatskoj (str. 79—98). U tom radu autor je, koji je bio i inicijator te teme u ovoj publikaciji, od 40 do tada registriranih lokaliteta (žariš-

ta) KE ekološko-fitološki »orientacijski istražio dva, ono kod Stare Vesi kod Križevaca i ono u okolišu Nadsela na otoku Braču. U drugoj knjizi S. Bertović je, u zajednici sa S. Štampar — Guerrini, obradio klimatološke osobitosti Mljet-a, A. Ž. Lovrić kopnenu i vodenu vegetaciju, I. Velić et al. oobradili su geomorfološke, a J. Martinović pedološke karakteristike. Pridružimo li tim prilozima i one B. Đulić o ekološkim značajkama sisavaca te Lj. Štromar o orijentološkim osobina imademo zapravo cijeli priručnik o prirodnim osobinama otoka Mljet-a. Osim rada o KE ova knjiga sadrži i nekoliko prikaza ne samo zdravstvenog stanja nego i životnih na-

vika stanovnika. Prema tome može dobro poslužiti i za upoznavanje ne samo KE ili drugih bolesti stanovnika Mljet-a nego i o nekim životnim navikama. Možda će nekoga zbuniti navod autorica D. Tovornik i J. Vesenjak-Mirjan, da šume »u nekim svojim predelima pripadaju i kompaktnoj šumi dalmatinskog crnog bora (str. 72.) Valjda, da ne bude zabune dan je i naziv na latinskom jeziku *Pinus nigra ssp. dalmatica*!

Tekstovi u prvoj knjizi su na engleskom s manje više opširnijim hrvatskim sažetkom, a u drugoj knjizi je obratno. Uostalom, to se može zaključiti i po njihovim naslovima.

O. Piškorić

## ZAPISNIK

15. sjednice PREDSJEDNISTVA SAVEZA društava inženjera i tehničara šumarskoga i drvne industrije Hrvatske, održane 24. listopada 1990. godine u Zagrebu.

Prisutni: Adam Pavlović, dipl. inž., dr. Đuro Kovačić, prof. dr. Branimir Prpić, dr. Tomislav Prka, dr. Nikola Komlenović, mr. Božidar Pleše, mr. Vladimir Bogatić, mr. Stevo Mrdenović, Edo Kalajdžić, dipl. inž., Nadan Sirotić, dipl. inž., prof. dr. Mladen Figurić, mr. Krešimir Musa, Ivan Maričević, dipl. inž. i Vlatka Antonić.

### Dnevni red

1. Usvajanje ZAPISNIKA 14. sjednice Predsjedništva Saveza,
2. Problematika razvoja zajedničkih institucija prerade drva u Hrvatskoj.
3. Kratka informacija o primjeni Zakona o šumama.
4. Izvještaj o poslovanju za razdoblje siječanj-rujan 1990. godine — rasprava, usvajanje i izvještaja i odluka.
5. Produciranje mandata predsjedniku i potpredsjedniku Predsjedništva Saveza u skladu 36. člana Statuta.
6. Tekuća pitanja.

#### Ad. 1.

Zapisnik 14. sjednice usvaja se bez primjedbi.

#### Ad. 2.

Adam Pavlović i Ivan Maričević ukratko obrazlažu razloge zbog kojih se predlaže rasprava pod ovom točkom dnevnog reda. Posebno naglašavaju neka važnija pitanja koja su sadržana u dopisima — ugovorima — materijalima Tehničkog centra za drvo, Poslovne zajednice Exportdrvo, Privredne komore Hrvatske i Saveza društava ITSDI Hrvatske. Također ističu da je obavljeni više razgovora s predstavnicima poduzeća i određenih institucija o mogućim rješenjima na ovu temu.

Mladen Figurić, govori o dosadašnjem razvoju Instituta za drvo — Tehničkog centra za drvo, i o nužnosti poslovanja znanstvenih institucija za neposredne utjecaje na mogući razvoj prerade drva. Između ostalog konstatira da i na Šumarskom fakultetu nisu dovoljno razvijene znanstvene discipline iz područja prerade drva i da se moraju donašati prave odluke, kojima bi se stvorili uvjeti za osposobljavanje u prvom redu kadrova za ostvarivanje tekućih i dugoročnijih razvojnih ciljeva u preradi drva.

Znanstveni i stručni radnici sa fakulteta pripremni su sudjelovali sa određenim brojem znanstvenika — stručnjaka TCD na razvoju tehnologija po pojedinim područjima, laboratorijskih poslova, izdavačke djelatnosti i dr. U vrlo kratkom vremenu i uz korištenje kadrova u proizvodnim i drugim organizacijama stvorili bi INSTITUT, koji bi bio u funkciji razvoja znanosti i njenoj primjeni.

Najkasnije za 14 dana ja ču sa suradnicima napraviti načrt **PRIJEDLOGA** za organizaciju **INSTITUTA** sa osnovnim sadržajima i potrebnim namjenskim prostorom u Šumarskom domu.

Tomislav Prka, svjedok sam već dosta godina naše slabe organizacije za primjenu rezultata znanosti i pozitivnih iskustava prakse u razvoju prerade drva. U svom radu redovno kontaktiram sa znanstvenicima i stručnjacima iz proizvodnje i drugih područja rada i na osnovu toga kao i drugih spoznaja možemo zaključiti da nam je potrebna institucija kako je to obrazložio dr. M. Figurić.

Vladimir Bogati, Nikola Komlenović, Đuro Kovačić, Božidar Pleše, Edo Kalajdžić i drugi sudjelovali su u raspravi, podržavajući prijedlog M. Figurića, uz napomenu da se osniva javno poduzeće »HRVATSKE ŠUME« koje će već sutra trebati više poslovnog prostora u Šumarskom domu, o čemu se mora voditi računa.

Na kraju je zaključeno da uža radna grupa Predsjedništva do slijedeće sjednice priprema određene prijedloge o prioritetu korisnika poslovnog prostora i u skladu toga poduzima potrebne aktivnosti.

#### **Ad. 3.**

Krešimir Musa, dao je kratki pregled dosadašnje aktivnosti na primjeni Zakona o šumama. Između ostalog napomenu je da se Zakon primjenjuje od 1. siječnja 1990. godine, a neke odredbe odmah, koje je komentirao. Imenovani su članovi Upravnog odbora i održana je prva sjednica.

Adam Pavlović, Đuro Kovačić, Branimir Prpić, Vladimir Bogati, Božidar Pleše sudjelovali su u raspravi, a zajednički im je nazivnik — uvjerenje da se stvara pozitivniji odnos prema stvarnim vrijednostima šuma.

#### **Ad. 4.**

Vlatka Antonić, iznosila je rezultate po pojedinim stavkama ostvarenih **PRIHODA I RASHODA**, a Ivan Maričević obrazložio je uzroke zbog kojih je kod pojedinih stavaka osjetno veća razlika između planiranih i ostvarenih veličina.

Adam Pavlović, iznio je analitičke podatke o osobnim dohodima zaposlenih u Stručnoj službi Saveza. Konstatirao je da su OD u znatnom zaostatku za proteklo razdoblje u odnosu na kretanja visina OD u drugim organizacijama u Zagrebu.

Nakon odgovora na više pitanja usvojeni su prijedlozi — odluke:

1. Prihvata se izvještaj o poslovanju s obrazloženjem za razdoblje siječanj-rujan 1990. godine.
2. Za raspodjelu OD za VII—IX/90. izdvaja se 48.380,30 dinara — obračun i isplata odmah.
3. Vrijednost boda za mjesec listopad 1990. godine iznosi 41.194.296,6997 (koeficijent).
4. Zakupnina, cijene tiskanicama, oglasima u Šumarskom listu, dvoranama počevaju se od 1. studenog 1990. godine za 40%.

Zbog privremenog zakonskog ograničenja isplate mase sredstava za osobne dohotke po periodičnom obračunu za srpanj-rujan 1990. godine i za slijedeće raz-

doblje od 1. listopada 1990. potrebno je osigurati povećanu masu (valoriziranu) prilikom isplate po prestanku ograničenja.

**Ad. 5.**

Ivan Maričević, pročitao je član 36. Statuta Saveza uz kratko obrazloženje, nakon čega je usvojena odluka o produženju mandata za naredne dvije godine za predsjednika Adama Pavlovića i potpredsjednika Đuru Kovačića.

**Ad. 6.**

Prihvaćena je kratka informacija o uvjetima pod kojima se obavljaju pripreme i realizacija na adaptaciji prostora u potkrovlu i podrumu u Šumarskom domu.

Također je usvojen prijedlog da se 16. sjednica Predsjedništva Saveza održi u Gorskom kotaru (mjesto koje predloži suorganizator — šum. gosp. Delnice).

Pročitano je pismo g-đa Smiljke Fiedler, u kojem je iskazala u svoje i ime kćeri zahvalnost za objavljeni IN MEMORIAM u Šumarskom listu za pokojnog supruga našeg cijenjenog kolegu Nikolu Fiedlera, dipl. inž.

Zapisnik sastavio:

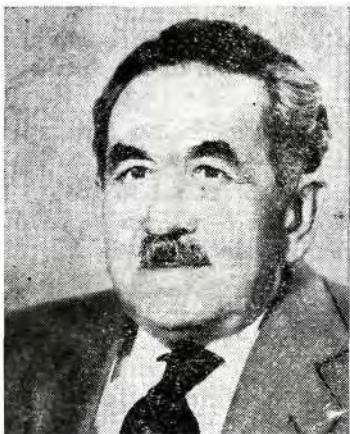
(Ivan Maričević, dipl. inž. v. r.)

Predsjednik Predsjedništva

(Adam Pavlović, dipl. inž. v. r.)

**IN MEMORIAM**

**PETAR GORUPIĆ**  
dipl. inž. šumarstva  
(1906—1990)



Dana 21. kolovoza 1990. godine u Slavonskoj Požegi umro je naš kolega i mnogima drag prijatelj, diplomirani inženjer šumarstva gospodin Petar Gorupić.

Petar Gorupić rođen je 1906. godine u Slavonskom Brodu. Osnovnu školu, kao i gimnaziju završio je u Slav. Brodu, a na Šumarskom u Zagrebu diplomirao je 1932. g. Nakon završetka fakulteta, dekretom ministarstva šuma i ruda u Beogradu 1933. prvo mu je mjesto u Bosni u Olovu, a 1937. g. postaje upravitelj šumarije u Han Pijesku i Vlasenici. Nastankom Banovine Hrvatske 1940. g. do-

lazi za upravitelja šumarije u Jasenovac, a 1941. g. za upravitelja šumarije u Stare Mikanovce. Godine 1943. na vlastiti zahtijev premješta se u ondašnju direkciju šuma u Novoj Gradiški.

Poslije rata zapošljava se u svojstvu upravitelja šumarije u Slav. Brodu, a kasnije u Novoj Kapeli sve do 1954. g., kada dolazi za kotarskog šumarskog inspektora u ondašnji kotar Slavonska Požega. Stjecajem okolnosti od strane kotara Slav. Požega, godine 1955. preuzima dužnost privremenog upravitelja šumarije Slav. Požega, ali već 1956. godine ponovo se vraća za kotarskog šumarskog inspektora u kotar Slav. Požega, na kojoj dužnosti ostaje sve do svoga odlaska u mirovinu 1967. godine.

Kolega Pero, kako smo ga mi njegovi kolege zvali iz milja, bio nam je svima drag ne samo kao dobar šumarski stručnjak, nego kao kolega koji je bio prema svakome od nas iskrena i otvorena srca, uviјek spremam i pošten da ti istinu kaže, da ti pomogne i kao čovjeku i kao svome mlađem kolegi. Zato smo ga neobično cijenili i poštivali, te prihvaćali svaku njegovu riječ i savjet koji nam je znao dati. Stoga nam njegov odlazak, svima koji smo s njime radili, teško pada, a budući da ga više nema među nama, možemo mu otvorena srca reći, kao što je i on imao široko i otvoreno srce, »hvala ti Pero na sve mu«.

**Zlatko Maurin, dipl. inž.**

## UPUTE SURADNICIMA ŠUMARSKOG LISTA

**Šumarski list** objavljuje izvorne, stručne i znanstvene članke iz područja šumarstva, drvne industrije, zaštite prirode i lovstva, prikaze stručnih predavanja i društvenih zbivanja (savjetovanja, kongresa, proslava i dr.) te prikaze domaće i strane stručne literature i časopisa. Objavljuje nadalje, sve ono što se odnosi na stručna zbivanja u nas i u svijetu, podatke i crticu iz prošlosti šumarstva i drvne industrije te napise o radu Saveza i društava.

### **Radovi i članci koje pišu stručnjaci iz privrede imaju prednost.**

Doktorske i magistarske radnje objavljujemo samo ako su pisane u sažetom obliku, te zajedno s prilozima, mogu zauzeti najviše 10 stranica **Šumarskog lista**.

Posebno pozivamo stručnjake iz prakse da pišu i iznose svoja iskustva, kako uspješnih tako i neuspješnih stručnih zahvata, jer to predstavlja neprocjenjivu vrijednost za našu struku. Veličina rukopisa ne bi trebala prelaziti 10 stranica **Šumarskog lista**, odnosno oko 15 stranica pisanih strojem s proredom. Ako rad ima priloge (fotografije, crteže, grafikone, tušem ili strojem pisane tablice tada je potrebno za svaku stranicu priloga **smanjiti rukopis** za 1,5 stranicu.

Radove pišite jasno i sažeto. Izbjegavajte opširne uvode, izlaganja i napomene. Rukopis treba biti napisan pisaćim strojem s **proredom** i to tako, da redovi budu s lijeve strane uvučeni za 3,5 cm od ruba papira. Uz svaki članak treba priložiti i **sažetak** i to za hrvatski tekst 1/2 stranice, a za strani jezik može biti i do 1 stranice. Ukoliko se za sažetak koristi zaključak članka treba ga posebno napisati. Sažeci se u pravilu prevode na engleski jezik. Ukoliko prijevod ne dostavi autor, prevodi ga Uredništvo. U sažetku na početku članka autor **treba iznijeti problematiku i rezultate istraživanja te njihovu primjenu u praksi**.

**Popis korišćene literature** treba sastaviti abecednim redom na kraju članka i to: prezime i početno slovo imena autora, u zagradi godina objavljene knjige ili časopisa, naslov knjige ili časopisa (kod ovoga i br. stranice). Fotografije, crteži, grafikoni i sl. moraju biti jasni i uredni, jer se samo takvi mogu kliširati. Fotografije neka budu većeg formata (najmanje  $10 \times 15$  cm), kontrastne i na papiru visokog sjaja. Kod tablica, grafikona, crteža treba voditi računa, da je najpovoljniji omjer stranica 1:1,5. Legendu treba po mogućnosti ucrtati u sam crtež. Original može biti i većeg formata od tiskanog, a to je i bolje, jer sa smanjenjem se postiže bolja reprodukcija. Crteži i sl. moraju biti rađeni tušem, a tablice mogu i pisaćim strojem, ali s crnom i neistrošenom vrpcom. Papir: paus, pisaći i gusti pisaći.

Rukopise **dostavljati u dva primjera** od kojih jedan treba biti original. **Tablice, crteže, grafikone** i sl. ne stavljati u tekst nego **priložiti samostalno**. Drugi primjerak može biti i fotokopija.

Autori koji žele **posebne otiske — separate** svojih članaka **trebaju ih naručiti** istodobno sa slanjem rukopisa. Separati se **POSEBNO NAPLAĆUJU** po stvarnoj tiskarskoj cijeni, a trošak separata se **ne može odbiti od autorskog honorara**. Najmanje se može naručiti 30 separatova.

Objavljeni radovi se plaćaju, stoga autor uz rukopis treba **dostaviti broj i naziv svojeg žiro računa kao i broj bankovnog računa Općine u kojoj autor stalno boravi na koji se uplaćuje porez** od autorskih honorara.

**UREDNIŠTVO »ŠUMARSKOG LISTA«**

Zagreb, Trg Mažuranića 11

Telefon: 444-206

## TISKANICE — OBRASCI ZA POTREBE ŠUMARSTVA

	NAZIV OBRASCA	Oznaka — broj
<b>A) Stampano u arcima</b>		
Očevidnik šumarskih šteta i krivolovaca — arak	. . . . .	10—a
Knjižice procjene za jednodobne šume — arak	. . . . .	62—a
Knjižica procjene za preborne šume — arak	. . . . .	62—b
Plan sječa	. . . . .	Šp—1
Plan sječa po sortimentima u obliku stanju	. . . . .	Šp—2
Plan pošumljavanja	. . . . .	Poš.
Plan njege mladiča	. . . . .	Pl—ml.
Plan čišćenja (guštica)	. . . . .	Pl—čišć.
Plan lovne privrede	. . . . .	
Plan vlastite režije	. . . . .	
Plan investicija	. . . . .	
Šumska kronika	. . . . .	obr. 25
Katastar zadrž. i priv. šuma sa inventarima	. . . . .	obr. 4
<b>B) Stampano na kartonu (kartotečni listovi)</b>		
Kartotečni list za glavne šumarske proizvode	. . . . .	36—a
<b>C) Stampano u blokovima (perforirani listovi)</b>		
Nalog za terensko osoblje 50 x 2	. . . . .	54
Lugarski izvještaj 50 x 2 listova	. . . . .	54—a
Prodajni popis glav. šum. proizvoda — 100 listova	. . . . .	55
Prodajni popis glav. šum. proizvoda — 100 listova	. . . . .	58
Uplatnica iza drv. proizvode 50 x 3 listova	. . . . .	58—a
Premjerbeni knjižica za primanje trupaca — 50 x 3 listova	. . . . .	63—a
Premjerbeni knjižica za ogrjev. drvo — 50 x 3 listova	. . . . .	63—c
Obavijest o otpremi — 100 listova	. . . . .	69
Specifikacije otpreme — 50 x 3 listova	. . . . .	69—a
Tablice za kubiciranje trupaca — tvrdi povez	. . . . .	
<b>D) Dnevničnik rada službena knjiga terenskog osoblja, vel. 12 x 17 cm</b>		
OGT-1 Manual za opis sastojina i evidenciju izvršenih terenskih radova	. . . . .	
Manual za primjerne površine (Pruga, krug, ploha) i totalnu klupažu	. . . . .	

**Isporuku tiskanica i knjiga vrši:**

Savez društava inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije HRVATSKE,  
Zagreb — Mažuranića trg 11, tel. br. 444-206