

# ŠUMARSKI LIST



SAVEZ DRUŠTAVA  
INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I DRVNE INDUSTRIJE  
HRVATSKE

Poštarina plaćena  
u gotovom

UDC 630\*  
YU ISSN  
0373 — 1332  
CODEN  
SULIAB

6-8

GODINA CXIV  
Zagreb  
1990

**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

# ŠUMARSKI LIST

**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 lesproom Horvatii

**GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK:**

**PROF. DR. BRANIMIR PRPIĆ**

©

**IZDAVAČ:** Savez društava inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske uz financijsku 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 Jurić, dipl. inž., Čedo Kladarin, 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 Opalički;

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 Ivo Knežević dipl. inž.;

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. Šime 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.

Časopis 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

### UVODNI ČLANAK — LEADING ARTICLE

Prpić, B.: **Šumski ekosistemi u Hrvatskoj danas** — retrospektiva i sutrašnjica (209)

### IZVORNI ZNANSTVENI ČLANCI — ORIGINAL SCIENTIFIC PAPERS

UDK 630\*232.19

Matić, S., Prpić, B. i Rauš, Đ.: **Model za njegu i obnovu park šume ČIKAT na LOSINJU** — Model for Tending and Reforestation of the ČIKAT Park Forest on LOSINJ (213)

UDK 630\*232.12+165.62 (Salix sp.)

Krstinić, A.: **Fenotipska stabilnost, adaptabilnost i produktivnost nekih klonova stablastih vrba II** — Phenotypic Stability Adaptability and Productivity of Ceratin Clones of Arbore scent Wilows (227)

UDK 581.14/5+712

Jurković, M.: **Fenološke karakteristike nekih drvenastih egzota** — Phenological characteristics some Exotic Woody Plants in Zagreb (237)

UDK 630\*631.47 546.4/.5/.8.002

Mayer, B., Pezdirc, N.: **Teški metali (Pb, Zn, Cu) u tlima nizinskih šuma sjeverozapadne Hrvatske** — Heavy Metals (Pb, Zn, Cu) in the of Lowland Forests in North-West Croatia (251)

UDK 630\*323.12 (*Q. robur* L.)

Bojanin, S., Krpan, A., Beber, J.: **Utrošak govira i maziva motorne lančane pile STIHL 056, kod obaranja stabala i izrade sortimenata tehničke oblovine i jednometarskog prostora drva u zrelih sastojinama hrasta lužnjaka** — Fuel and Lubricant Consumption of a Power Chain Saw STIHL 056 During Felling and Primary Conversion of Round Timber and Cubic Metre Stacked Wood in Ripe Stands of Pedunculate Oak (261)

### PRETHODNO PRIOPĆENJE — PRELIMINARY COMMUNICATION

UDK 712 (*Pinus pinea* L.)

Topić, V., Miloš, B.: **Sušenje pinija** (*Pinus pinea* L.) u drvoredima na području Splita — Drying of *Pinus pinea* L. in the Tree Lined Streets in Split Area (273)

### STRUČNI ČLANCI — PROFESSIONAL PAPERS

UDK 630\*232.5 (*Q. robur* L.)

Sabljak, S.: **Prilog za uvođenje novih metoda na njezi podmlatka hrasta lužnjaka** — Contribution to the Introduction of New Methods in Tending Young Plants and Saplings of Pedunculate Oak (284)

UDK 630\*425+56 (*Abies alba* L.) (497.13)

Heski, T.: **Dinamika sušenja jelovih stabala u Gorskom kotaru i posljedice na poslovanje** — Dieback Rate of Fir Trees in Gorski kotar and Consequences on Trade (289)

#### OSVRTI

Gradečki, M., Poštenjak, K., Regent, B.: **Osnivanje, rad i razvoj organiziranog šumskog sjemenarstva u Hrvatskoj u razdoblju od trideset godina (1959 — 1989.)** (295)

Piškorić, O.: **Gospodarenje sa šumama u Jugoslaviji do 1945. godine nije bilo stihijsko** (307)

#### KNJIGE I ČASOPISI

Bertović, S., : Mladen Obad — Ščitaroci: PERIVOJ I DVORCI HRVATSKOG ZAGORJA (314)

Piškorić, O.: Neke teme iz tri inozemne publikacije (316)

#### IZ SAVEZA I DRUŠTAVA ITSDI HRVATSKE

Uredništvo: ZAPISNIK 13. sjednice Predsjedništva Saveza, održan 29. svibnja 1990. g. (320)

ZAPISNIK 95. Skupštine Saveza društava ITSDI Hrvatske, održane 28. lipnja 1990. godine u Slavonskom Brodu (322)

#### IN MEMORIAM

Tomašević, J.: MATIJA GJAIC, dipl. inž. (1912—1989) (333)

Mrđenović, S.: JOVAN RADOJČIĆ, dipl. inž. (1940—1989) (335)

Piškorić, O.: dr. DANILO KLEN (1910—1990) (336)

#### U NEKOLIKO REDAKA (260)

Uredništvo: Obavijest o god. pretplati na Šumarski list za 1990. godinu (236)

Obavijest o 6. SIMPOZIJU o jeli u Zagrebu (250)

Obavijest o MEĐUNARODNOM SIMPOZIJU SUMARSTVA I DRVNE PRIVREDE 1990. g. I SAJMU U CELOVCU (272)

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

#### ERRATA CORRIGE!

U članku »Dipl. inž. Ivo Podhorski — devedeset-godišnjak molimo ispraviti, odnosno dodati:

1. Ime oca slavljenika nije Rihard nego Stjepan.

2. Autor članku priložene fotografije je dipl. inž. Ljubica Meštović.

## ŠUMSKI EKOSISTEMI U HRVATSKOJ DANAS — RETROSPEKTIVA I SUTRAŠNJICA

*Demokracija kojom je Hrvatska obogaćena od ovoga proljeća donijela je veću cijenu stručnom i znanstvenom mišljenju. Šumarski list glasilo šumarske znanosti i struke jednoga od najstarijih stručnih društava u Hrvatskoj, ima danas posebnu i značajnu ulogu.*

*Gledajući s evropskog pa i svjetskog stajališta hrvatske šume predstavljaju veliku prirodnu vrijednost. Njihova površina je veća od dvije petine domovinskog prostora što dovoljno govori o njihovu značenju.*

*Smatramo nužnim ponovno navesti da o stabilnim šumskim ekosistemima ovise svi kopneni ekosistemi. O njima ovise slatkovodni ekosistemi uključivši izvorišta pitke vode, zatim agroekosistemi te napućeni urbani i industrijski prostori. Svi navedeni sustavi su brojnim čimbenicima povezani sa šumom (klima, erozija, vodni odnosi, proizvodnja kisika, vezanja ugljičnog dioksida kao jedino rješenje protiv nepovoljnog učinka »staklenika atmosfere«, velika bioproizvodnja plemenite sirovine, čuvanje genofonda, estetika krajolika, povoljan učinak na turistički promet, odmor uz doživljaj prave prirode, ekološka niša za velik broj životinjskih vrsta, jedino živo ekološko uporište u prostoru i dr.).*

*Uzevši teoretski možemo biti zadovoljni stanjem šumskog bogatstva Hrvatske. Šume su prirodne, površina u prostoru je značajna, načelo gospodarenja je potrajnost, imamo zadovoljavajući (ali ne prevelik) broj šumarskih inženjera, a struka ima bogatu tradiciju (najstarija inženjerska organizacija u Hrvatskoj).*

*Usprkos teoretskim prednostima hrvatske šume su danas ozbiljno ugrožene. Drvne zalihe su smanjene, glavne vrste drveća — hrast lužnjak, hrast kitnjak, jela i bukva su vrlo oštećene (30—75%), ekološka ravnoteža (stabilnost) šumskih sastojina je narušena što sve govori o manjoj ekološkoj i gospodarskoj vrijednosti šuma od one koju danas imamo na papiru.*

Osnovni razlozi današnjeg stanja šuma su ovi:

— *S a m o f i n a n c i r a n j e š u m a r s t v a i sve njegove nepovoljne popratne pojave u smislu namirivanja kako vlastitih potreba (često nepotrebnih — skupi strojevi i dr.) tako i potreba uže društveno političke zajednice, uz izostajanje jednostavne obnove.*

— *»K i s e l e k i š e« kao sinonim za kemijsko onečišćenje zraka, vode i tla koje se pojavljuju kao imisija u biosferi. Šume su najosjetljiviji kopneni ekosistem jer djeluju kao filter i u sebi zadržavaju i do 3 puta veće količine otrova nego li površina bez šume (Matzner i dr. 1984). Konačna posljedica je nestanak živog svijeta šume od sloja drveća do mikoriznih gljiva u tlu.*

— Sve učestaliji klimatski ekscеси u zadnjih 10—15 godina (nizovi sušnih godina, niske i visoke temperature, orkanski vjetrovi i dr.)

— Primjena neodgovarajućih strojeva i načina iskorišćavanja šuma (debalna metoda, teški strojevi koji oštećuju stabla i to smanjujući njihovu vitalnost i tehničku vrijednost — štete na stablima u Hrvatskoj od 10% do 25%). Ovakvim neprinjerenim korištenjem uništava se najvrijedniji dio šume (donji dio stabala i tlo).

— Sva ki politički eksperiment socijalizma, primijenjen je i na šumarstvo. Umjesto prilagodbe sistema šumi, šumu smo prilagođavali sistemu (samoupravljanje, ZUR i dr.) što dovodi do slabljenja biološkog potencijala šume. Tako npr. radnički savjet u kojemu stručnjaci nisu u većini odlučuje o najosjetljivijem stručnom postupku (da ili ne biološka obnova i dr.).

— Izostanak biološke obnove u područjima gdje je šumarstvo »tanko« ili gdje su sredstva potrošena za nešto drugo, a često i izvan šumarstva (jeftina sirovina za mjesnu preradu drva po diktatu komiteta i dr.). Gotovo potpuni izostanak biološke obnove u degradiranim šumama (šikare, panjače).

— Česta pojava šumskih požara u aridnim područjima (neorganizirano šumarstvo, manjak stručnjaka).

— Izostanak stručnog djelovanja u stvarnoj primjeni. Osjetljivi uzgojni postupci (obilježavanje stabala, usklađivanje omjera smjese drveća u ranim razvojnim razdobljima sastojina i dr.) su prepuštena srednjem stručnom kadru, a često i manjkavo obrazovanom nižem osoblju. Sve ovo se zbiva usprkos dovoljnom broju visoko obrazovnih stručnih kadrova.

— Slaba organizacija šumarstva čiji učinak je vidljiv naročito danas u podjeli struke na iskorišćavanje te uzgoj, zaštitu i lovstvo (uzgoj živi dobro ako više posječe). Ovakve stručne akrobacije odražavaju se vrlo nepovoljno na ekološku ravnotežu šumskih ekosistema (primjena »femelšlaga« u prebornim šumama, sječa kvalitete i korišćenje u odjelima uz cestu, šumarski inženjer nije stimuliran za stručni rad, dok je bolje nagrađen oportunistički stav prema vlasti).

Smanjenje drvnih zaliha (primjena progresivne potrajnosti) što uz sinergetske djelovanje (sinergetsko djelovanje = jedan nepovoljni ekološki čimbenik povećava utjecaj drugoga čimbenika) »kiselih kiša«, suše, učinka slabe organizacije (odsustvo stručnjaka) i dr. smanjuje ekološku i gospodarsku vrijednost šume, a naglašeno njenu proizvodnost (izostanak mogućeg prirasta jer je smanjena glavница).

— Promjena vodnih odnosa u staništima nizinskih šuma reguliranjem rijeka, izgradnjom hidroelektrana, melioracijama poljoprivrednih zemljišta, izgradnjom šumskih cesta i dr. što ima za posljedicu velika sušenja hrasta lužnjaka i ostalih drveća. Od 1982. do danas osušilo se u srednjoj Posavini oko 1.000.000 m<sup>3</sup> hrasta lužnjaka.

— Pokušaj rješavanja materijalnih pitanja prerade drva udruživanjem sa šumarstvom (»šumskodrvni kompleks«) ili stvaranjem takve organizacije koja uključuje takvu mogućnost. Sadašnja organizacija šumarstva (ZOŠ 1983) prešutno je predvidjela uključivanje prerade drva u poslove iskorišćavanja šuma koji su dio biološkog postupka njege i obnove šuma.

— Slaba ekološka obrazovanost prostornih planera, nedostatak ekološke svijesti onih koji odlučuju o šumi i šumarstvu uključivši i šumarske stručnjake.

Navedeni razlozi današnjeg stanja naših šuma nisu iscrpljeni ovim popisom, ali ih smatramo najznačajnijim. Držimo da je danas potrebno koristiti rezultate istraživanja kako šumarske tako i srodnih bioloških znanosti (geobotanika, zoologija i dr.) radi postizanja ekološki uravnotežene te stabilne prirodne visokoproizvodne šume s višenamjenskom djelatnošću. Ovaj cilj mogu postići visokoobrazovani šumarski kadrovi koji vladaju suvereno dostignućima struke.

U visokom obrazovanju je poznata istina da stručnjak koji poslije fakulteta ne obavlja i ne proširuje svoje znanje gubi korak s napretkom struke. Zna se da je u visokom obrazovanju  $5 + 5 = 0$  gdje se prvi broj odnosi na godine studiranja, drugi na godine stručnog mrtvila iz čega proizlazi stručni zastoj. Kod nas, nažalost, proširivanje stručnih znanja poslije završetka studija nije običaj (rijetko se čita stručni tisak).

Za održavanje prirodne, odnosno ekološke i biološke te proizvodne kakovće naših šuma u budućnosti potrebno je spoznati i provesti ove činjenice i mjere:

1. Šuma je prirodno bogatstvo koje će svakim danom sve više povećavati vrijednost. Osnovni razlog navedene činjenice je ovisnost pitke vode o šumi, sprječavanje erozije te uloga svjetskih šuma u sprječavanju »učinka staklenika atmosfere«. Hrvatske šume imaju radi svoje ekološke uloge posebno značenje za Evropu (genetski fond i dr.).

2. Šume su značajno oštećene (»kisele kiše«, »ekonomičniji način gospodarenja« i dr.) pa ih je potrebno stručno obnoviti. Ovaj posao ima za cilj bolji šumski ekosistem (izbor vrsta drveća prema stanišnim prilikama, izbor tehnike uzgajanja šuma, utvrđivanje daljnjih postupaka sa šumom. Na prvom mjestu se koristi prirodni put ili umjetni put koji vodi prirodno uravnoteženoj šumi. Ove radove, od obilježavanja oštećenih stabala za sječu (obično se radi o najvrijednijim vrstama drveća odnosno hrastovima lužnjaku i kitnjaku te običnoj jeli) te u daljnjim stručnim postupcima, obavlja stalno obučavan visokoobrazovani šumarski stručnjak (permanentna edukacija) uz stalne dogovore s drugim stručnjacima (stručnjaci iz susjednih revira, upravitelj šumarije, šumarski stručnjaci iz znanstvenih ustanova, direkcije i ministarstava).

3. U gospodarenje šumama potrebno je uvesti prebirni način i to svuda gdje za to postoje biološki razlozi, a ne primjenjuje se. U ostalim šumama treba postupati s puno bioloških obzira izbjegavajući kod oplodnog načina gospodarenja oplodne sječe u većim površinama (često odsjek pa i čitav odjel). Ovakvim postupkom šuma stalno ostaje u punoj ekološkoj namjeni što je neusporedivo značajnije od sirovinske uloge šume.

4. Šume je potrebno izdvojiti prema namjeni kako bi se znalo tko snosi materijalne troškove održavanja (višenamjenske šume s naglašenom proizvodnjom sirovine, vodozaštitne, rekreacijske, turističke i druge šume).

5. Radi sprječavanja daljnjega pustošenja priobalnih šuma potrebno je ojačati šumarsku struku i obaviti prostornu podjelu između poljoprivrede i šumarstva uz prethodno utvrđivanje ekološkog minimuma prostora koji u

turističkom području mora biti pod šumom (voda, klima, estetika krajolika i dr.). Jačanjem šumarske struke rješa se preventivno opasnost od šumskih požara (zamjena kultura crnogorice prirodnom šumskom vegetacijom, njega šuma).

6. Preventivu zaštite šuma treba postizati održavanjem ekološke ravnoteže, a prilikom represivnih mjera koristiti samo biološka sredstva. Uništavanjem živog svijeta u tlu (u šumskom tlu živi oko 15 skupina živih organizama biljnog i životinjskog svijeta) ono gubi raznolikost što je osiromašenje šuma u smislu ekološke djelatnosti. Sve represivne mjere zaštite potrebno je prethodno ekosistemski istražiti u našim uvjetima.

7. Šumarski stručnjaci moraju sudjelovati kod odlučivanja o namjeni prostora jer im njihova znanja daju prednost prilikom planiranja i krajoliku. Podsjećamo da je šuma jedino prirodno uporište u prostoru koje nema zamjene. Šumari moraju sudjelovati u našim i inozemnim raspravama o onečišćenju zraka, vode i tla (emisije, imisije) kao i u početnim raspravama o investicijama koje ugrožavaju šume (industrija, enegetika i dr.).

**Branimir Prpić**



## MODEL ZA NJEGU I OBNOVU PARK ŠUME ČIKAT NA LOŠINJU

Slavko MATIĆ, Branimir PRPIĆ i Đuroo RAUŠ\*

*SAŽETAK:* Autori su u radu prikazali granice i površine šume Čikat na Lošinju kao i povijest njegova nastajanja. Obradena je realna vegetacija poluotoka Čikat, a napravljena je i karta realne i potencijalne vegetacije u mjerilu 1 : 10000. Opisana je razrada modela biološke restauracije parka šume Čikat. Istaknute su općekorisne funkcije šuma u relativnom iznosu. Istraženo je zdravstveno stanje šume s obzirom na kisele kiše. Prikazan je pozitivan utjecaj parka šume na okoliš.

Težište rada je u prijedlogu načina uzgojnih zahvata, njege i obnove sastojina alepskog bora na Čikatu. Posebno su opisani radovi na njezi, a posebno radovi na obnovi sastojina alepskog bora.

*Ključne riječi:* park šuma, alepski bor, njega i obnova sastojina, vegetacija, zaštita okoliša.

### UVOD

Čikatom smatramo sjeverozapadni dio otoka Lošinja čija granica teče ravnom linijom od Sunčane uvale (Veli žal — jugozapadna granica) prema mjestu Mali Lošinj, tj. vrhu uvale Lošinjske luke (sjeveroistočna granica). Ta ravna linija prema jugozapadu odvaja poluotok Čikat od samog otoka Lošinja. Na južnoj strani poluotoka Čikat ističe se Sunčana uvala (Veli žal), rt Madona, luka Čikat, rt Čikat, uvala Zabojski (Srebrna uvala), uvala Slatina (Zlatna uvala), sam vrh poluotoka s prolazom Falsa (Boka falsa), dok je sjeverna strana poluotoka ravna (slabo razvedena) s predjelom Vela straza, koji se u ravnoj liniji proteže do samog vrha uvale u centru grada Malog Lošinja.

Prema Šumsko privrednoj osnovi 1963—1972. na tom poluotoku izdvojeni su odjeli:

\* Prof. dr. Slavko Matić, prof. dr. Branimir Prpić i prof. dr. Đuro Rauš, Katedra za uzgajanje šuma Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Šimunska 25

Odjel	Društvene šume ha	Privatne šume ha	Ukupno ha
1	26,98	43,07	70,05
2	26,78	25,52	52,30
3	1,67	13,83	15,50
4	3,43	9,92	13,35
5	12,54	18,24	30,78
6 (dio)	1,20	12,00	13,20
7	23,85	13,90	37,75
<b>Ukupno</b>	<b>96,45</b>	<b>136,48</b>	<b>232,93</b>

### POVIJEST ČIKATA

Prvobitna vegetacija otoka Lošinja sastojala se od šuma hrasta crnike i crnog jasena (*Orno-Quercetum ilicis*, po današnjoj nomenklaturi).

Nakon rimskih vremena i dolaskom Hrvata na otok počela su se razvijati naselja u unutrašnjosti otoka i otada čovjek utječe na iskonske šume Lošinja.

»Tako se mjesto Veli Lošinj počelo razvijati oko zavjetne crkvice Sv. Nikole iz bizantskog vremena na istoimenom brdu, gdje se doselilo dvanaest hrvatskih obitelji 1280. godine, a vođa im je bio **Abrad Harnović**. Tu se počelo razvijati Velo Selo.

Desetak godina kasnije dolazi još jedna manja skupina doseljenika na Lošinj, koja osniva svoje naselje Malo Selo, uz morsku uvalu, nešto sjevernije od Velog Sela.

Malo Selo se počelo naglo širiti amfiteatralno oko morske uvale prostranog zaljeva. U dobro zaštićenom zaljevu počinje se razvijati luka.

Godine 1389. u ugovoru sklopljenim s upravnim vlastima u Osoru naselje mijenja naziv u Mali Lošinj. Stanovništvo se bavi ratarstvom i stočarstvom (vinogradarstvo, maslinarstvo i ribarstvo). Izrazito pomorski značaj mjesta usmjerilo je Malološinjane i u pomorski život. To dokazuje i najstariji dio zavjetne kapelice Majke Božje od Navještanja, koja se prvi puta spominje 1534. godine, a sagrađena je pokraj rta Anuncijate u Čikatskom zaljevu vjerojatno poslije tragedije kada su u nevremenu na tom mjestu potonula 2 mletačka trgovačka jedrenjaka« (PUP — Čikat, 1987).

Narod je teško živio i bavio se pretežno poljoprivredom, stočarstvom i ribarstvom. U borbi za svoj opstanak bio je okrenut šumi i moru. Šumu je krčio i palio da bi dobio poljoprivredne i pašnjačke površine, a drvo (hrast crniku) prodavao je i izvezio u Veneciju te si na taj način osiguravao potrebna sredstva za život. Takvim radom i odnosom prema šumi uspio je šumu potpuno uništiti, površine ogoliti i pretvoriti u krš, a samo jedan manji dio površina priveo je poljoprivrednoj kulturi — izgrađujući gromače i podižući vinograde i maslinike, dok je veći dio tako stvorenog kamenjara služio za ispašu stoke (ovce i koze).

U osamnaestom stoljeću (1723. god.) osnovano je prvo brodogradilište u Malom Lošinj. U drugoj polovici devetnaestoga stoljeća pojavom profesora Pomorske škole Ambroza Haračića počeo se na Lošinj razvijati turizam, kao nova pojava u svijetu. Ambroz Haračić uviđa da Lošinj ima sve kvalitete za razvoj turizma i osniva prvu meteorološku stanicu na Lošinj 1880. godine.

Na taj se način propaganda o Lošinj još više širi i već 1885. godine zabilježeno je prvo klimatsko liječenje. U 1886. godini osniva se turističko društvo i Društvo za pošumljavanje i poljepšavanje Malog Lošinja.

Nakon poznate pošasti (filoksera) propale su velike površine vinograda na Čikatu, a postepeno se napušta i intenzivna poljoprivreda pa ostaju maslinici i pašnjaci. Čikat je u to vrijeme bio pretežno pusti kamenjar.

Društvo za pošumljavanje preuzima 1886. godine obavezu da pošumi Čikat, što je i učinjeno kroz iduće četiri godine. Pošumljavanjem Čikata prvi se put uvodi alepski bor (*Pinus halepensis*) na otok Lošinj kao alohtona vrsta. Na taj je način stvoren zeleni pojas koji mjesto i luku štiti od bure, a postepeno se borove šume poluotoka Čikat pretvaraju u perivoj.

## REALNA VEGETACIJA POLUOTOKA ČIKAT

Razvojem kultura alepskog bora od 1886. do 1989. (znači u proteklih 100 godina) stvorena je šumska ambijentalna klima, stvoreno je šumsko tlo i omogućen je povrat većini šumskog drveća, grmlja i prizemnog rašća iz nekadašnje autohtone šume hrasta crnike i crnog jasena (*Orno-Quercetum ilicis*).

Načinjena fitocenološka snimka 15. 06. 1989. god. ispred upravne zgrade »JADRANKE« u centru poluotoka Čikat daje ovu sliku:

### I. Sloj drveća

*Pinus halepensis* (kult.) 4.5  
*Quercus ilex* (prirod.) 3.3  
*Fraxinus ornus* (prirod.) 1.1

### II. Sloj grmlja

*Fraxinus ornus* 4.4  
*Laurus nobilis* 1.2  
*Pistacia lentiscus* 1.2  
*Myrtus communis* 1.2  
*Quercus ilex* 1.2  
*Olea oleaster* +  
*Viburnum tinus* +  
*Rhamnus alaternus* +  
*Rubus discolor* +  
*Juniperus oxycedrus* +  
*Juniperus phoenicea* +

### III. Sloj prizemnog rašća

*Sesleria autumnalis* 2.3  
*Brachypodium pinatum* 2.2  
*Rubia peregrina* 2.2  
*Smilax aspera* 1.2  
*Ruscus aculeatus* 1.2  
*Asparagus acutifolius* + 2  
*Cyclamen repandum* + 2  
*Hedera helix* +  
*Laurus nobilis* +  
*Vinca maior* +  
*Dorycnium hirsutum* +  
*Cystus vilosus* +  
*Clematis flammula* +  
*Bromus erectus* +

Na karti realne šumske vegetacije Čikata 1 : 10000 vidljivo je da su na Čikatu zastupljene društvene šume alepskog bora različite starosti obojene različitim bojama, dok su ostale privatne parcele također pod borovim kulturama različite starosti ostale na karti neobojene.

Na sve površine koje se nalaze pod borovim kulturama nastalim pošumljavanjem (1886—1890. god.) ili kasnije nastalim naletom sjemena na na-

#### REALNA VEGETACIJA POLJOTOKA ČIKAT

Mjerilo 1 : 10 000  
 Stanje 1989. god.  
 Izradio: prof. dr. Euro Bauš

#### Legenda:

- Granica društvenih šuma
- - - Granica odjele
- · - · Granica Gospodarske jedinice
- ▬ GABIG
- ▩ MAKLIJA
- ▨ BOR 65-95 god.
- ▧ BOR 45-65 god.
- ▦ BOR do 45 god.
- ▤ PINJOL (*Pinus pinea*)



puštene poljoprivredne površine postepeno se vraćaju elementi šume hrasta crnike. Ona mjesta koja nisu toliko pod utjecajem današnjih turista obrasla su gušće i daju sliku eumediteranske makije, dok su mjesta izložena intenzivnom gaženju turista gola i pokazuju monotipsku kulturu alepskog bora na poodmakloj dobi kojoj prijeti opasnost od naglog propadanja i sušenja.

#### KARTA POTENCIJALNE ŠUMSKE VEGETACIJE ČIKATA 1 : 10000

S obzirom na to da se Lošinj, a prema tome i poluotok ČIKAT, nalazi u eumediteranskoj zoni šumske vegetacije našeg Mediterana, to se na njemu kao potencijalna šumska vegetacija može razviti samo šuma hrasta crnike i crnoga jasena (*Orno-Quercetum ilicis*).

Da je to tako, vidljivo je već sada iz načinjene fitocenološke snimke (vidi naprijed), u kojoj prevladavaju elementi šume hrasta crnike i crnoga jasena.

#### PRIJEDLOG ZA OSNIVANJE MINIARBORETUMA NA ČIKATU

Predlažemo da se u uvali Čikat kod spomenika Haračiću osnuje MINIARBORETUM. Prema tome treba planirati lokalitet (izdvojiti odsjek) za miniarboretum u kojemu bi se na principu kaskada (terasa) uz postojeće vrste posadile i ostale vrste koje pridolaze na Lošinju i našem Mediteranu. Sve vrste u arboretumu trebaju biti posebno označene pločicama s narodnim i latinskim nazivima biljaka.

Miniarboretum bi u prvom redu služio za obilazak turista, a mogao bi poslužiti i za zornu nastavu školskoj djeci Lošinja (nastava u prirodi).

Osim toga uređenjem arboretuma još bi se bolje uredio okoliš oko spomenika zaslužnog Lošinjanina, profesora Ambroza Haračića.

#### OPIS I PRISTUP RAZRADI MODELA BIOLOŠKE RESTAURACIJE PARKA ŠUME

U šumarskom dijelu studije tala i površina SO Cres — Lošinj dana je ocjena ekološkog stanja šumske vegetacije. Kulture borova svrstane su u relativno visoku kategoriju 2\*, koja označava 50—75% korištenja šumske sastojine (socijalna + ekološka + gospodarska funkcija). Tom ocjenom obuhvaćena je i šuma Čikat.

Detaljnim pregledom i stručnom analizom te šume ustanovljena je njena raznolikost, odnosno različita stanja koja su posljedica čovjekova utjecaja i utjecaja stanišnih faktora. Raznolikost (diverzitet) obuhvaćena je u dijelu o vegetaciji te ukazuje na veliko siromaštvo biljnih vrsta u Čikatu.

\* Ekološka ocjena postizanja općekorisne funkcije šume u relativnom iznosu


1 = potpuno u općekorisnoj funkciji      3 = do 50% u općekorisnoj funkciji  
2 = 50—75% u općekorisnoj funkciji      4 = izvan općekorisne funkcije

POTENCIJALNA VEGETACIJSKA KARTA POLUOTOKA ČIKAT

M = 1 : 10 000


Izradio: prof. dr. Euro Rauš

Legenda:

 Šuma hrasta crnike i crnog jasena:  
(Orno - Quercetum ilicis H-16 1958)

 Granica društvenih šuma

 Granica odjela

 Granica Gospodarske jedinice



Razrada modela zahtijevala je procjenu zrelosti (maturitet) i prirodnosti (naturitet) parka šume. Ustanovljeno je da se šuma Čikat nalazi u fazi inicijalnog razvoja prirodne vegetacije. Razvoj se obavlja uz pomoć alepskog bora (*Pinus halepensis*) kojim je prije kojih 100 godina obavljeno pošumljavanje mediteranske kamenjare i napuštenih agroekosistema.

Alepski bor se danas nalazi u stanju ekološke prezrelosti, što znači da u fiziološkim funkcijama postoje smetnje. To je lako zaključiti na osnovi njegova izgleda i ocjene stupnjeva vitalnosti te na temelju uvida u radialni prirast stabala koji se ozbiljno smanjuje. Prirodna vegetacija se nalazi, kako smo već naveli, u stanju inicijalnog razvoja koji je, međutim, ometan borovom kulturom (sklop krošanja) i vrlo značajnim antropogenim utjecajem.

Utvrđili smo, dakle, da park šuma Čikat nema ni jedno svojstvo koje bi trebao posjedovati mediteranski šumski ekosistem od kojega očekujemo potpunu turističku i sve ekološke funkcije — diverzitet, maturitet i naturalitet. Čikat je siromašan vrstama, ne sastoji se od prirodne flore koja pripada biotopu, a s obzirom na zrelost ovdje se radi o pre zreloj sastojini čija je biološka snaga na izdisaju.

Poslije te ocjene načinjen je model uz čiju će aplikaciju šuma postići većinu svojstava da zadovolji ekološke i socijalne funkcije koje su neophodne za očuvanje prirodnog okoliša.

#### ZDRAVSTVENO STANJE ŠUME S OBZIROM NA POJAVU NOVIH VRSTA OŠTEĆENJA (UMIRANJE SUMA, KISELE KISE)

Radi utvrđivanja vitalnosti i novih vrsta oštećenja koja izazivaju »umiranje šuma« obišli smo cijelu površinu parka šume Čikat i u tri značajna lokaliteta obavili snimanje stupnja oštećenosti stabala alepskog bora. Obilaskom šume ustanovljeno je loše stanje vitalnosti alepskog bora u čitavoj površini.

Bilo je nemoguće pronaći stablo koje se moglo označiti prvim stupnjem vitalnosti, što označava bujno stanje (IUFRO klasifikacija). Dio stabala mogao se svrstati u 2. stupanj (normalno vitalna stabla), dok je većina borovih stabala mogla biti svrstana u 3. stupanj, u koji pripadaju slabo razvijena i oštećena stabla.

Utvrđivanjem gustoće krošanja, odnosno obraslosti grana krošnje iglicama, zaključili smo da gotovo i nema stabala neoštećene krošnje (0 do 10% nedostatka iglica) i da većina stabala pripada u različite stupnjeve oštećenja (Frajburški dogovor):

- 1 = 11 — 25% manje iglica u odnosu na normalnu krošnju
- 2 = 26 — 60% „
- 3 = 61 — 99% „

Za utvrđivanje stupnja oštećenja izabrana su 3 lokaliteta u kulturama alepskog bora parka šume Čikat:

- 1. u pojasu neposredno uz more zapadno od Sunčane uvale,
- 2. u zaravni iznad mora sjeverno od uvale Čikat,
- 3. u mlađoj kulturi alepskog bora uz Sunčanu uvalu.

U prva dva lokaliteta starost borovih stabala iznosila je oko 90 godina (80 do 100 good.), dok je starost mlađe kulture iznosila oko 50 god. U svakom lokalitetu uzeta su po 24 stabla.

Utvrđivanjem stupnja oštećenja krošnje u smislu nedostatka iglica dobiveni su ovi rezultati:

**NEDOSTATAK IGLICA KOD ALEPSKOG BORA (*Pinus halepensis*)  
U POSTOCIMA (%)**

Lokalitet	Stupanj nedostatka iglica			
	0	1	2	3
1.	—	4	50	46
2.	—	38	54	8
3.	4	21	46	29
Prosječno za sve lokalitete	1	21	50	28

Kako vidimo, neoštećenih stabala praktično nema, odnosno prisutna su samo u mlađoj kulturi, a kod 78% stabala oštećenja su veća od 25%, dok je 28% stabala oštećeno preko 60%.

Porazno stanje oštećenja ustanovili smo u dijelu šume obalnog pojasa gdje je preko 60% oštećeno čak 46% stabala. Kritično stanje toga dijela šume je posljedica velikog antropogenog utjecaja. Tu mislimo na gaženje i onečišćenje tla, utjecaj mora (NaCl) te na opći trend povećanja onečišćenja zraka štetnim supstancijama (industrijska polucija i dr.).

Pregledom autohtonih vrsta koje se pojavljuju ispod krošanja alepskog bora nisu ustanovljena oštećenja krošnjica u smislu gubitka lišća (crnika, crni jasen i dr.), što ukazuje na nepovoljne utjecaje, ali i na zaštićenost krošnjama borova (manji utjecaj kiselih kiša).

Kod stabala alepskog bora ustanovili smo, uz pomoć Presslerova svrdla, raspored godova u zadnjih 20 do 30 godina te utvrdili da je radijalni prirast u posljednjih desetak godina vrlo malen (godovi se ne mogu brojiti prostim okom), što upućuje na opadanje biološkog potencijala i pad vitalnosti stabala.

U parku šumi Čikat ustanovili smo, nadalje, više izvaljenih stabala borova, čiji je korijen pokazao znakove truleži, što ukazuje na neminovne posljedice starenja, koje je ubrzano utjecajem kemijskih promjena u zraku i tlu i promjenom morfološke konstitucije borovih stabala.

### POZITIVAN UTJECAJ PARKA ŠUME NA OKOLIS

Park šuma Čikat ima velik utjecaj na prostor u kojemu raste te na bliži, ali i dalji okoliš. Stogodišnja kultura alepskog bora stvorila je do danas dubok sloj šumskog tla i uvjete za buduću prirodnu trajnu i stabilnu šumu.

Šuma Čikat utječe danas vrlo značajno na mikroklimu ublažavajući klimatske ekstreme i sprečavajući nepovoljan utjecaj vjetrova i onečišćenog

zraka, koji pročišćen krošnjama drveća dolazi u prizemni sloj bez štetnih supstancija koje nepovoljno utječu na čovjeka. Onečišćen zrak, koji daljinskim transportom dolazi iz udaljenih industrijskih centara (Rijeka, Italija, Plomin i dr.), opterećuje značajno park šumu Čikat, što se vidi po njezinu današnjem zdravstvenom stanju, koje je vrlo loše, pa je potrebno otkriti izvore imisija i inzistirati na pročišćavanju ili zaustavljanju emisija.

Krošnjama i tlom šuma Čikat utječe na vodni režim prostora, što se prvenstveno odnosi na zračnu vlagu kao posljedicu procesa transpiracije.

Najznačajnija uloga parka šume Čikat jest u njejoj turističkoj, estetskoj i rekreacijskoj funkciji, koju je potrebno pod svaku cijenu zadržati.

## UZGOJNI ZAHVATI NJEGE I OBNOVE U SASTOJINAMA ALEPSKOG BORA NA ČIKATU

Šume alepskog bora na Čikatu su pretežno nastale intervencijom čovjeka sadnjom sadnica na degradiranom kršu. Ti su radovi započeli 1886. godine, tako da su se tijekom vremena šume alepskog bora širile na ostale površine krša sadnjom sadnica i naletom sjemena bora na degradirane površine. Osim toga napuštanjem površina koje su bile pod vinogradima i maslinicima stvoreni su idealni uvjeti za dalje širenje alepskog bora.

Prema tome, alepski bor na Čikatu predstavlja pionirsku vrstu drveća koja se naselila (umjetno ili spontano) na degradirana staništa šuma hrasta crnike. Iz toga izlazi za nas vrlo značajna i temeljna konstatacija da na području Čikata od prirode dolazi šuma hrasta crnike koja je u davnoj prošlosti bila dominantna na ovim prostorima. Nestankom šume hrasta crnike nestali su i uvjeti za njen neposredni povratak na te površine. Prije svega nestalo je pravo šumsko tlo koje ima sve preduvjete za razvoj crnike, nastao je krš sa svim svojim obilježjima s jedne strane i ponegdje poljoprivredne površine s kulturom masline i vinograda. I jedne i druge površine ne stvaraju uvjete za spontani i prirodni povratak šume hrasta crnike. Crnika ima velike prohtjeve na šumskom tlu koje mora biti formirano za njen povratak. Fizikalna i kemijska svojstva te biološka aktivnost šumskog tla predstavlja značajne parametre i limitirajuće vrijednosti o kojima ovisi pridozajak i opstanak crnike. Prema tome, formiranje šumskog tla sa svim njegovim obilježjima u određenim ekološkim uvjetima predstavlja preduvjet povratka autohtone vegetacije na ta tla.

Pošumljavanje degradiranih površina na kršu sa sadnicama alepskog bora predstavlja prvi korak zaustavljanja degradacijskih procesa na tom staništu. Budući da je alepski bor, kao i sve drveće četinjača na Lošinju, alohton, strana vrsta drveća, koja na tim prostorima ne pridolazi prirodnim putem, njenim unošenjem namijenjena joj je pionirska, meliorativna uloga. Upravo njegovo stvarno porijeklo, a i njegova biološka svojstva ne daju mu vitalnost i dugotrajnost kao što je imaju autohtone vrste drveća. Zbog toga za vrijeme trajanja jedne ophodnje sastojine alepskog bora (oko 80 godina) stvore se uvjeti za povratak sastojine crnike ili pak u slučaju jako degradiranog tla mješovite šume alepskog bora i crnike. Formiranjem pravoga šumskog tla alepski bor nema uvjeta za prirodno pomlađivanje zbog

jake konkurencije hrasta crnike i pratioca te vrste. Stoga on prostor za svoje širenje nalazi na onim tlima koja još nisu poprimila obilježje šumskog tla (krš, napuštene poljoprivredne površine i dr.). Takvih površina nalazimo u neposrednom okolišu sastojine, a vrlo često i u sastojinama alepskog bora, pogotovo na otvorenim plješinama, gdje se proces stvaranja šumskog tla nije dokraja obavio.

S obzirom na to da se pretežni dio površina u parku šumi Čikat nalazi pod sastojinama alepskog bora, čija se starost kreće od 90 do 100 godina, krajnje je vrijeme da se gospodarski zahvati u tim sastojinama usmjere u pravcu obnove i njege sastojina. Osim toga vitalnost tih sastojina, kako je naprijed navedeno, na vrlo je niskom stupnju, što još više upozorava na neophodnost stručnog i organiziranog šumarskog pristupa u uzgojnom tretmanu tih sastojina.

#### RADOVI NA NJEZI SASTOJINA ALEPSKOG BORA

Budući da se pretežni dio tih šuma nalazi u dobi od oko 90 godina (80—100 godina), već je trebalo dobar dio tih sastojina biti obnovljen. S obzirom na dob sastojina radovi njege sastojina proredom moraju biti dominantni. Proredom treba postići poboljšanje vitalnosti onih stabala koja još pokazuju znakove dobre kondicije uz istovremenu njegu i zaštitu tla. Osim toga prorednim zahvatima moramo davati prioritet stablima autohtone vegetacije koja su se tijekom vremena ukomponirala u sastojinu alepskog bora. Svaka proreda, pa tako i proreda u sastojinama alepskog bora, uz ostalo, mora postupno pripremati sastojinu za kvalitetnu prirodnu obnovu. To će posebno doći do izražaja u tim sastojinama s obzirom na njihovu dob. Zbog toga će se u njima vrlo često radovi na njezi miješati i preklapati s radovima na obnovi sastojina. Ta granica nije uostalom nigdje čvrsta i jasno postavljena, imajući u vidu konstataciju da je svaki zahvat u sastojinu istovremeno i njezina priprema za što kvalitetniju prirodnu obnovu.

S obzirom na starost tih sastojina intenzitet proreda ne bi smio biti veći

od 10% ( $I = \frac{1}{n} \cdot 100$  gdje je  $n$  starost sastojine u desetljećima ili dobni razred).

#### RADOVI NA OBNOVI SASTOJINA ALEPSKOG BORA

Obnovu šuma treba provesti prirodnim, umjetnim ili kombiniranim (prirodnim uz popunjavanje) načinom, oplodnim sječama na malim površinama (krugovima), otvaranjem već postojećih pomladnih jezgara na kojima se javio pomladak i mladik hrasta crnike i crnog jasena, lovora i ostalih pratilaca hrasta crnike te pomladnih jezgara ili grupa pomlatka i mladika alepskog bora. Takvih pomladnih grupa na području parka šume Čikat ima dosta, pogotovo na onim površinama koje nisu bile izložene intenzivnom utjecaju čovjeka (gaženje, kampiranje, parkiranje automobila i dr.) Isto tako zahvati koji su se ponekad izvodili u prošlosti imali su pogrešno po-

lazište s obzirom na to da su se sjekli »elementi makije«, težeći za čistom šumom alepskog bora i eventualno želeći postići nikad nepostignuto prirodno pomlađivanje bora.

Tamo gdje ne postoje pomladne jezgre, a uvjeti tla se ocjenjuju kao povoljni, potrebno je otvaranjem malih površina (1—2 stabla) dovesti više svjetla na tlo, ubrzati procese mineralizacije, humifikacije i biološke aktivnosti u tlu, što će rezultirati pojavom odgovarajućeg pomlatka. Na takvim je mjestima potrebno unositi žir ili sadnice hrasta crnike, crnog jasena, lovora i drugih autohtonih elemenata. Na taj način uz prirodnu sukcesiju autohtonih elemenata osigurat će se dobra obnova tih površina.

Proširivanje postojećih obnovljenih površina uz kombiniranje prirodne i umjetne obnove predstavlja pravac koji treba slijediti u pomlađivanju tih šuma.

Osnovni preduvjet koji treba obaviti u tim sastojinama, kad je riječ o pomlađivanju, jest kompletna zaštita pomladne površine posebno od devastacije koju čine ljudi i stoka. Zbog toga ograđivanje i vidno isticanje zabrane gaženja i uništavanja tih površina mora biti prioritetan zadatak.

Prema svemu navedenom, kad je u pitanju njega i obnova šuma alepskog bora na Čikatu, model za njegu i obnovu tih šuma mora sadržati ovo stajalište:

— Radovima na njezi i pomlađivanju tih sastojina treba postići potpunu prirodnost šumskih sastojina na svim staništima.

— Hrast crnika i ostali pratioci trebaju biti dominantne vrste drveća, koje će davati osnovno obilježje području i predstavljati značajno ekološko uporište tog kraja.

— Iz estetskih razloga moguće je u omjeru smjese tih sastojina podržavati do 30% alohtonih vrsta drveća (mediteranski borovi, cedrovi, čempres i dr.)

— Sve radove na njezi i obnovi sastojina treba izvoditi uz respektiranje daljeg razvoja turističke privrede. Također je prijeko potrebno posvetiti pažnju da se ne naruši biološka ravnoteža razvoja prirodne sastojine (ograničenje frekvencije, zaštita površina usmjeravanjem prometa, gradnje i dr.).

— Potrebno je energično zaustaviti sve izvore opterećenja šumskih ekosistema štetnim supstancijama (SO<sub>2</sub>, fotooksidanti i dr.).

Provodeći navedene mjere i pothvate, park šuma Čikat će se svrstati u one šumske sastojine koje će biti stabilne, dobrih općekorisnih funkcija i trajne. Trajnost će joj osigurati prirodnost ekosistema te šumskouzgojni zahvati temeljeni na principima suvremene šumarske znanosti.

## ZAKLJUČAK

Na temelju obavljenih istraživanja parka šume Čikat možemo zaključiti sljedeće:

1. Obradene su ekološko-vegetacijske osobine parka šume Čikat.
2. Prikazan je povijesni dio nastanka parka.

3. Radovima na njezi i pomlađivanju treba postići potpunu prirodnost šumskih sastojina na svim staništima.

4. Hrast crnika i ostali pratioci trebaju biti dominantne vrste drveća, koje će davati osnovno obilježje području i predstavljati značajno ekološko uporište toga kraja.

5. Iz estetskih razloga moguće je u omjeru smjese tih sastojina podržavati do 30% alohtonih vrsta drveća (mediteranski borovi, cedrovi, čempres i dr.).

6. Sve radove na njezi i obnovi sastojina treba izvoditi uz respektiranje daljeg razvoja turističke privrede. Također je prijeko potrebno posvetiti pažnju da se ne naruši biološka ravnoteža razvoja prirodne sastojine (ograničenje frekvencije, zaštita površina usmjeravanjem prometa, gradnje i dr.).

7. Potrebno je energično zaustaviti sve izvore opterećenja šumskih ekosistema štetnim supstancijama (SO<sub>2</sub>, fotooksidanti i dr.).

8. Provodeći navedene mjere i pothvate, park šuma Čikat će se svrstati u one šumske sastojine koje će biti stabilne, dobrih općekorisnih funkcija i trajne. Trajnost će joj osigurati prirodnost ekosistema te šumskouzgojni zahvati temeljeni na principima suvremene šumarske znanosti.

#### LITERATURA

- Komlenović, N. i Pezdirc, N. (1987): Koncentracija sumpora u lišću nekih vrsta drveća u Istri i Hrvatskom primorju, Šum. list 1—2.
- Matić, S. (1983): Struktura šuma hrasta crnike (*Orno-Quercetum ilicis* Hič 1958) na Rabu. Zbornik Roberta Visijanija Šibenčanina, Šibenik.
- Matić, S. (1986): Šumske kulture alepskog bora i njihova uloga u šumarstvu Mediterana, Glasnik za šumske pokuse. Posebno izdanje, 2, str. 123—145, Zagreb.
- Matić, S. (1987): Uzgojni zahvati u Mediteranskim šumama kao mjera povećanja njihove stabilnosti i produktivnosti. III kongres biologa Hrvatske, Mali Lošinj.
- Prpić, B. (1980): Problematika Motovunske šume s prijedlogom rješenja, Šum. list 5—6, str. 189—209.
- Prpić, B. (1986): Ekologija šuma — razvoj i primjena, Šum. list, str. 279—281.
- Prpić, B. (1986): Odnos hrasta crnike i nekih njegovih pratilaca prema vodi i svjetlu, Glasnik za šumske pokuse, str. 69—77.
- Rauš, Đ. (1983): Parkovi otoka Raba i njihovo hortikulturno i estetsko i turističko značenje, Zbornik Roberta Visijanija Šibenčanina, str. 247—266, Šibenik.
- Rauš, Đ. & S. Matić (1984): Sinekološko-uzgojno istraživanje u šumama otoka Raba. Šum. list, br. 3—4, str. 131—145, Zagreb.
- Rauš, Đ. (1986): Uloga šuma i parkova u prostornom i privrednom planu otoka Raba. Posebno izdanje Glasnika za šumske pokuse Šumarskog fakulteta Zagreb, br. 2, 199—206.
- Rauš, Đ., Prpić, B. i Matić, S. (1988): Studija tala i površina pogodnih za poljoprivredu i šumarstvo. Prostorni plan općine Cres-Lošinj. Zagreb.
- Rauš, Đ., Šumarska fitocenologija, Liber, Zagreb 1987.
- Šugar i ostali: Vegetacijska karta SR Hrvatske, List Rab, 1976.
- Šumsko-privredna osnova 1963—1972. G. j. »Čikat« — Sumarija Mali Lošinj. Urbanistički institut SR Hrvatske — Zagreb PUP za Čikat 1987.

## A Model for Tending and Reforestation of the ČIKAT Park-Forest on Lošinj

### Summary

In this paper the authors present the borders and areas of the park-forest Čikat on Lošinj, together with the history of its creation. Existing vegetation of the Čikat peninsula was analysed and a map was produced of the existing and potential vegetation on a scale 1:10000. A model was described for biological restoration of the Čikat park-forest. Generally useful functions of the forest in a relative relation were emphasised. The health condition of the forest was examined in view of acid rains. The positive effect of the park-forest on its surroundings was shown.

The emphasis of the work is placed on the suggestion of silvicultural interventions and tending and reforestation of Aleppo pine stand on Čikat. Special attention was given to tending and particularly reforestation of the Aleppo pine stands.

**Key words:** park-forest, Aleppo pine, tending and reforestation of stands, vegetation, protection of surroundings.

N. B. Mjerila na reproduciranim kartama su:

na str. 216. 20.833,

na str. 218. 17.276



## FENOTIPSKA STABILNOST, ADAPTABILNOST I PRODUKTIVNOST NEKIH KLONOVA STABLASTIH VRBA II\*

Ante KRSTINIĆ\*\*

*SAŽETAK: U radu su obrađeni podaci s obzirom na fenotipsku stabilnost, adaptabilnost i produktivnost za 10 klonova stablastih vrba, koji su testirani na pet kontrastnih staništa, za plantažnu starost od 13 godina. Među testiranim klonovima su utvrđene genotipske razlike s obzirom na istraživana svojstva. Vrlo slični relativni odnosi među testiranim klonovima kod plantažne starosti od 5 i 13 godina ukazuju na mogućnost efikasne selekcije klonova stablastih vrba, za navedena svojstva, već kod plantažne starosti od 5 godina.*

*Ključne riječi: klonovi, stablaste vrbe, fenotipska stabilnost, adaptabilnost, produktivnost, interakcije klon x stanište*

### UVOD

Istraživanje fenotipske stabilnosti, adaptabilnosti i produkcije odnosno interakcije klon x stanište selekcioniranih klonova, omogućuje optimalnu upotrebu određenog klona ili smjese klonova u odnosu na dano stanište. Klonovi visoke fenotipske nestabilnosti i visoke produktivnosti biti će pogodni za osnivanje kultura na optimalnim staništima, fenotipski vrlo stabilni klonovi niske produktivnosti na siromašnim staništima, dok će klonovi koji pokazuju tendenciju adaptabilnosti na sve okoline, biti pogodni za uzgoj na različitim tipovima staništa s time, da će njihova produkcija na optimalnim staništima biti manja u odnosu na klonove visoke fenotipske nestabilnosti.

U radu pod istim naslovom obrađeni su rezultati uspješavanja istih klonova u mreži eksperimenata kod plantažne starosti od 5 godina. Valorizacija uspješavanja istih klonova kod plantažne starosti od 13 godina ima svrhu utvrđivanja uspješnosti rane selekcije klonova s obzirom na fenotipsku stabilnost, adaptabilnost i produkciju.

\* Istraživanja su financirana putem Poslovne zajednice »Exportdrvo«, Zagreb i SIZ-a znanosti SR Hrvatske

\*\* Prof dr. Ante Krstinić, Sveučilište Zagreb, Sumarski fakultet, Šimunska cesta 25

## METODA RADA

U radu su obrađeni podaci uspijevanja 10 klonova u slijedećim eksperimentima:

1. Recentni dravski aluvij (Hontićevo, Repaš), 2. Tresetno glejno tlo (Limbuš, Kloštar Podravski), 3. Močvarno-glejno tlo (Mliječno polje, Jasenovac), 4. Aluvijalno tlo uz rijeku Dunav, bez obrade (Opatovac, Vukovar), te aluvijalno tlo na istom lokalitetu uz obradu tla i uzgoj leguminoza (grah).

Osim iste plantažne starosti, klonovi u eksperimentima su uzgajani uz istu gustinu sklopa (3 x 3 m), te istu dubinu sadnje (cca 80 cm). Za osnivanje eksperimenata su korištene ožiljenice starosti 2/2.

Za definiranje fenotipske stabilnosti, tipa adaptabilnosti i produktivnosti korištena je regresijska analiza. U odnosu na prethodnu obradu u ovom radu su obrađeni podaci samo za produkciju, jer smatramo da se kroz produkciju najbolje određuje upotrebna vrijednost svakog pojedinog klona. Staništa su u ovom radu definirana preko srednjeg stabla od 10 istraživanih klonova, a ne kao u prethodnom slučaju, od svih klonova na plohi. Kao i u prethodnom radu, za drugu varijabilu kod računanja regresijske analize,



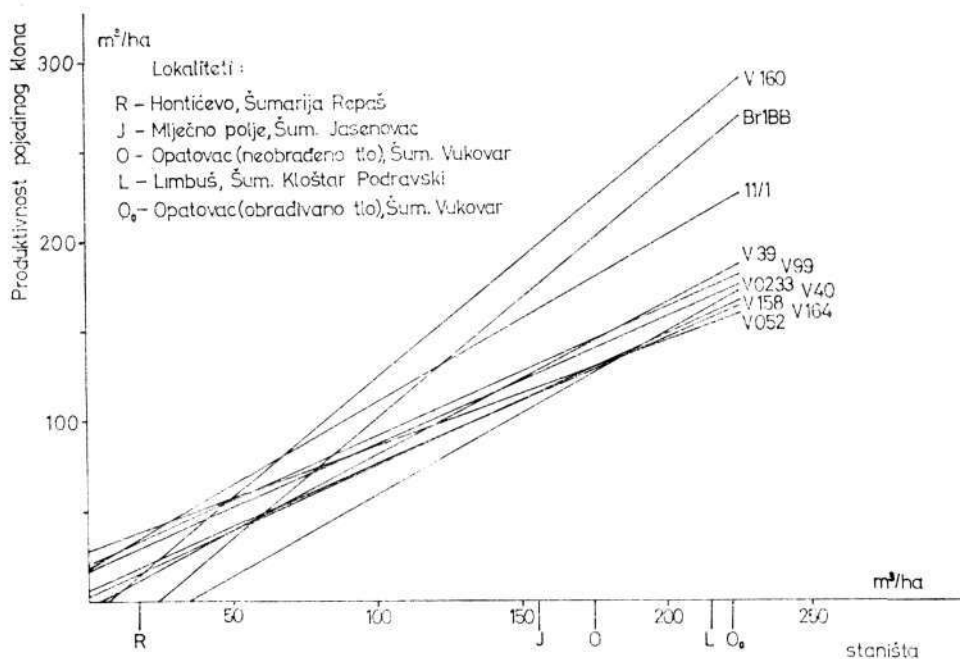
Sl. 1. U klonskom tekstu »Mliječno polje«, Jasenovac, pod utjecajem poplavne vode tijekom vegetacije, kod pojedinih klonova formira se na deblu adventivno korijenje.

koristili smo produkciju svakog pojedinog kлона, preko srednjeg stabla tog kлона. Veličine regresijskog koeficijenta  $b_1$  u ovom slučaju definira fenotipsku stabilnost pojedinog kлона s obzirom na njegovu produkciju na različitim staništima, a u zajednici sa prosječnom produkcijom na svim staništima određuje tip adaptacije iz čega onda proizlazi i tip selekcije odnosno upotreba danog kлона u smislu opće ili specifične prilagodbe staništima. Na osnovi statistički dobivenih razlika među klonovima s obzirom na regresijske koeficijente  $b_1$  i  $b_0$ , odnosno s obzirom na fenotipsku stabilnost i produktivnost, određuje se podobnost upotrebe danog kлона u stablimičnoj smjesi klonova kod podizanja multiklonovih nasada.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

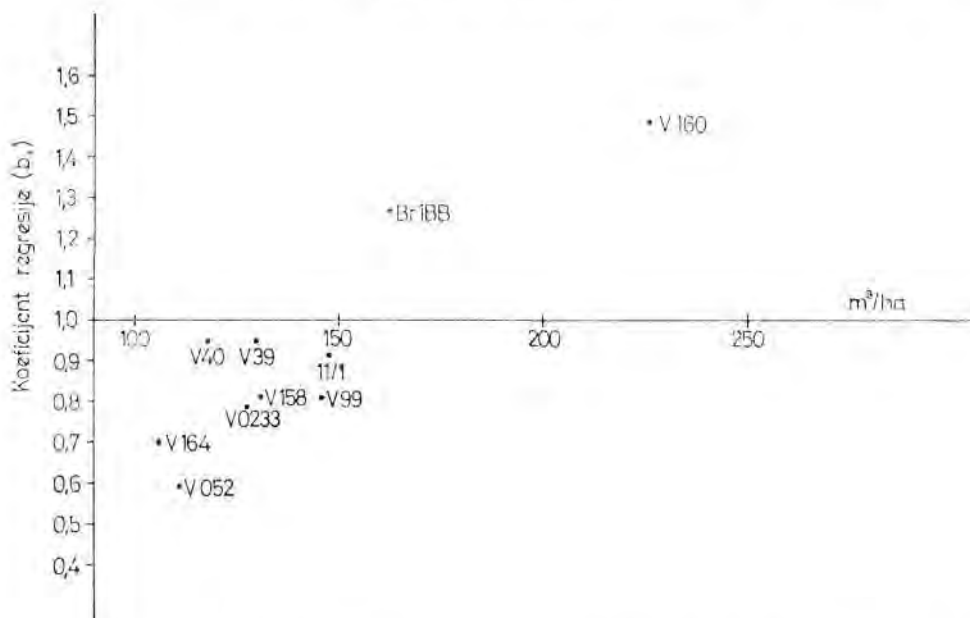
Tehniku regresijske analize za prikaz fenotipske stabilnosti, adaptabilnosti i produkcije različitih genotipova, testiranih u mreži terenskih eksperimenata, prvi su razradili Finlay i Witkinson (1963). Ovu metodu su kasnije poboljšali Eberhart i Russell (1966). Spomenuti model se koristio u mnogim radovima kod poljoprivrednog bilja, gdje je trebalo valorizirati uspijevanje većeg broj genotipova u različitim okolinama s obzirom na fenotipsku ekspresiju gospodarski važnih svojstava kao što je npr. prinos zrna kod pšenice.

*Fenotipska stabilnost i produktivnost nekih klonova stablastih vrba s obzirom na drvenu zalihu po hektaru Starost: 2+13 godina, Razmaci sadnje: 3×3 m*



Ova metoda se pokazala aplikativnom i kod šumskog drvca, kada se radilo o procjeni fenotipske stabilnosti, tipa adaptabilnosti te produkcije različitih selekcija (provincije, familije, klonovi), testiranih u kontrastnim okolinama (Johnstone, B.C.R. and Samuel, C.J.A. 1978, Knight R. 1970, Barnes R. D. et al. 1982, Krstinić, 1984 i drugi).

*Odnos koeficijenta regresije  $b_1$  i produktivnosti nekih klonova stablastih vrba*  
*Starost: 2+13 godina; Razmaci sadnje: 3×3 m*



Iz grafikona 1 i 2, Tabele 1 i Graf. 3 je vidljivo, da su relativni odnosi među testiranim klonovima s obzirom na fenotipsku stabilnost, adaptabilnost i produkciju, ostali uglavnom isti kod plantažne starosti od 13 godina, kao što su bili i kod plantažne starosti od 5 godina (Krstinić 1984).

S obzirom na veličinu regresijskog koeficijenta  $b_1$ , te s obzirom na produktivnost pojedinih klonova u testiranim okolinama, klonove je moguće podijeliti u slijedeće skupine:

1. Klonovi vrlo visoke fenotipske stabilnosti, sa specifičnom adaptacijskom sposobnošću na slabo produktivna staništa. U ovu kategoriju padaju slijedeći testirani klonovi: V 052, V 164 i V 0233. Ove klonove karakterizira regresijski koeficijent  $b_1$  vrijednosti od 0,59 do 0,79, te produkcija drvne mase za ovu plantažnu starost, u rasponu između 106 i 128  $m^3$  ha.

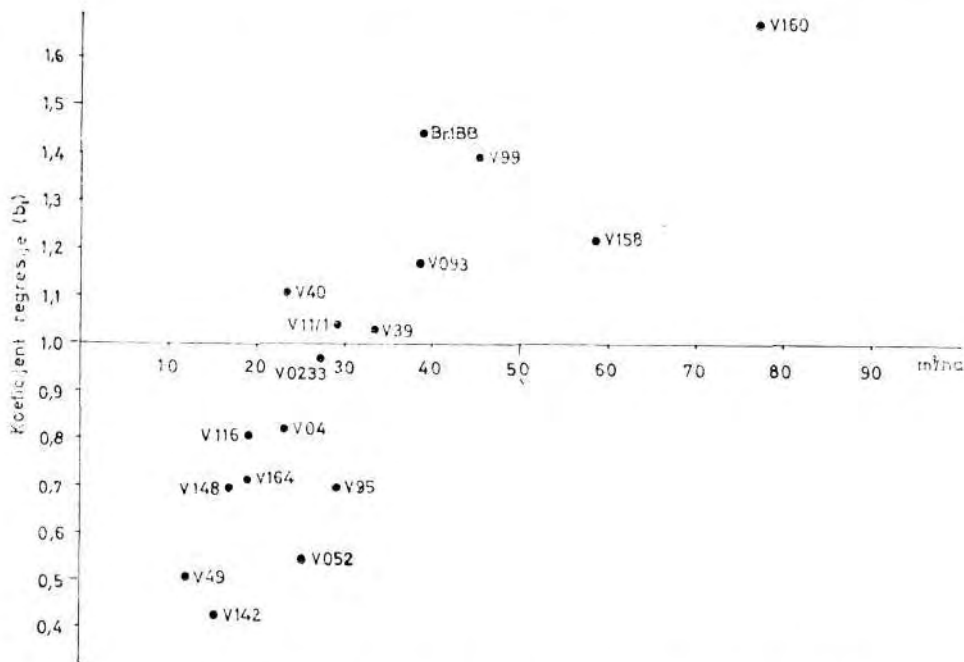
2. Klonovi relativno visoke fenotipske stabilnosti, koji imaju tendenciju adaptabilnosti na sve okoline. Ovu grupu klonova karakterizira koeficijent regresije  $b_1$  čija se vrijednost kreće u granicama između 0,81 i 0,95, a prosječna produktivnost na svim pokusnim ploham između 130 i 149  $m^3$  ha. Tu spadaju testirani klonovi: V 39, V 158, V 99, 11/1 i V 40.

Parametri regijske analize za testirane klonove s obzirom na drvenu zalihu ( $m^3/ha$ )  
 Parametres of regression analysis for the tested clones with regard to volume  
 stock ( $m^3/ha$ )

Tab. 1

Ser. No.	Oznaka klona Clone No	Vrsta — Species	Starost godina Age, years	Koeficijent regresije Regression coefficient	Koeficijent korelacije Correlation coeffic.	Pros. masa na svim ploham Mean stock volume ( $m^3/ha$ )	Varijanca Variance	C. V. $b_1/a$
				$b_0$ $b_1$				
1.	11/1	<i>Salix alba</i>	2 + 13	18,93	0,92	148,61	6169,97	53
2.	V 164	<i>S. alba</i> x <i>S. sitchensis</i>	2 + 13	6,58	0,70	105,61	3758,00	58
3.	V 39	<i>Salix alba</i>	2 + 13	— 3,51	0,95	130,12	6948,59	64
4.	V 40	<i>Salix alba</i>	2 + 13	— 16,22	0,95	118,18	9495,34	82
5.	V 99	<i>Salix alba</i>	2 + 13	19,40	0,81	146,16	7216,96	58
6.	V 052	<i>S. a. var. calva</i> x <i>S. alba</i>	2 + 13	28,03	0,59	111,17	3897,54	56
7.	Br 1 BB	<i>Salix alba</i>	2 + 13	— 16,80	1,27	162,73	12100,26	68
8.	V 160	<i>Salix alba</i>	2 + 13	— 7,83	1,49	226,08	16956,94	58
9.	V 0233	( <i>S. alba</i> x <i>S. a. var. vit.</i> ) <i>S. alba</i>	2 + 13	17,56	0,79	128,50	4699,90	53
10.	V 158	<i>Salix alba</i>	2 + 13	3,00	0,81	130,86	7816,48	68

Odnos koeficijenta regresije  $b_1$  i produktivnosti nekih klonova stablastih vrba  
 Starost: 2+5 godina; Razmaci sadnje: 3×3 m



3. Klonovi vrlo visoke fenotipske nestabilnosti, visoke produktivnosti sa specifičnom adaptacijom na optimalne okoline. Ove klonove karakterizira koeficijent regresije čija se vrijednost kreće u granicama između 1,27 i 1,49, a prosječna produktivnost između 163 i 226 m<sup>3</sup>/ha. U ovu grupu klonova spadaju preostala dva klona: V 160 i 1 BB.

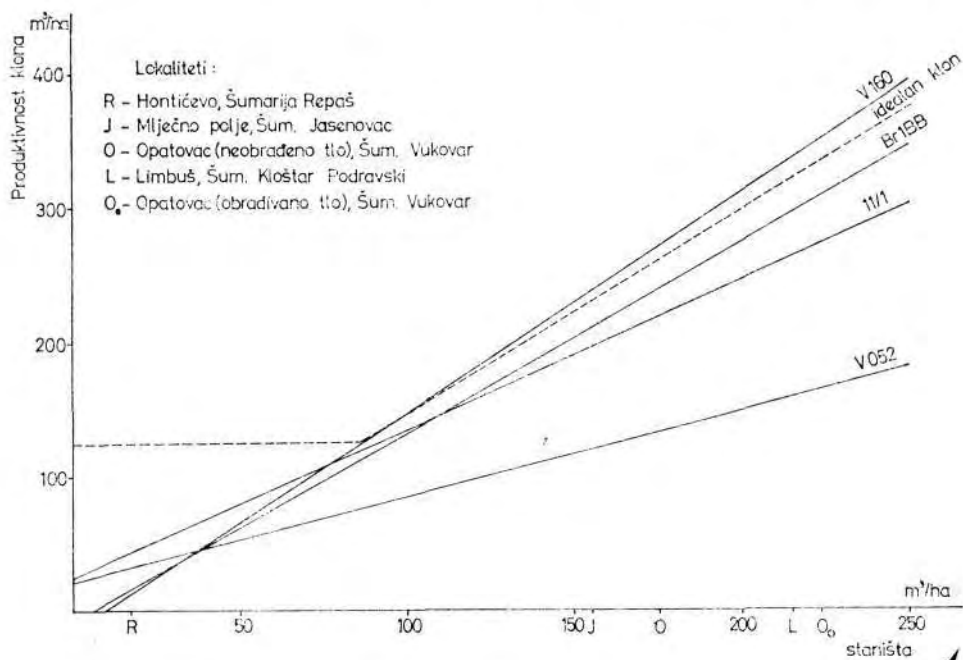
Iz tabele 1 je također vidljivo, da fenotipski nestabilne klonove karakteriziraju i visoke vrijednosti varijance (oko  $\bar{y}$ ) odnosno koeficijenta varijabilnosti (c. v.).

U odnosu na podjelu klonova kod plantažne starosti od 5 godina, jedino klonovi V 99 i V 158 nisu svrstani u istu grupu tj. u grupu visokoproduktivnih, fenotipski nestabilnih klonova sa specifičnom adaptacijom na optimalne okoline, već u grupu klonova koji pokazuju tendenciju adaptabilnosti na sve okoline. Ove razlike se mogu protumačiti činjenicom, što je kod plantažne starosti od 13 godina, te relativno guste sadnje, na optimalnim staništima došla najjače do izražaja kompeticija među klonovima nejednakog genetskog potencijala, te u činjenici da svi klonovi nemaju istu dinamiku produkcije, kroz dano vremensko razdoblje od 13 godina, kao i zbog manjeg broja obrađenih staništa (5 umjesto 7).

Odnosi među staništima, na kojima su testirani klonovi u smislu boniteta, ostali su isti kao i kod plantažne starosti od 5 godina, tj. I bonitet za uzgoj stablastih vrba predstavlja aluvijalno tlo sa obradom na području rijeke Dunava te duboka tresetno-glejna tla u Podravini. II bonitet bi pred-

stavljala aluvijalna, neobrađena, plavljena tla uz rijeku Dunav, te plavljena tla uz rijeku Savu, dok bi najlošiji bonitet predstavljala staništa, karakterizirana recentnim, aluvijalnim nanosima pijeska, i šljunka, uz gornji tok rijeke Drave, koja su drenirana i slabo snabdijevana hranjivima.

*Odnos Fenotipske stabilnosti i produktivnosti nekih testiranih klonova i idealnog klona Starost: 2+13 godina; Razmaci sadnje: 3×3 m*



Prema publiciranom radu Verma, M. M. and G. S. Chahal (1978), korišćenje klasične regresijske analize u cilju valorizacije genotipova ima svoje limite u činjenici, što je ovom metodom nemoguće utvrditi idealne genotipove, a to su takvi genotipovi, koji pokazuju niski senzibilitet u smislu modifikacija na siromašne okoline te vrlo izražen senzibilitet na visoko prinodne okoline. U praksi nije takav slučaj, već je češći slučaj, da genotipovi (klonovi) pokazuju specifičnu prilagodbu (vidi graf. 1), gdje se iz grafičkog prikaza regresijskih pravaca vidi postojanje interakcije klon x stanište, a što znači i specifične adaptacije na pojedina staništa, ili pak pokazuju tendenciju opće adaptabilnosti na sve okoline s time, da im je veličina produkcije u optimalnim okolinama daleko manja u odnosu na genotipove, koji pokazuju specifičnu prilagodbu na optimalne okoline. Odnos selekcioniranih klonova i idealnog klona grafički bi izgledao ovako (Graf. 4).

Iz priloženog grafikona je vidljivo, da se idealnom genotipu po produkciji drvene mase približava klon V 160, s time da on pokazuje visok senzibilitet na optimalne okoline, ali također i relativno izražen senzibilitet i na minus okoline.

S obzirom na mogućnost uzgoja testiranih klonova u multiklonskim nasadima stablimične smjese, moguće je izvršiti slijedeću podjelu, uz napomenu, da su to oni klonovi, koji se statistički ne razlikuju s obzirom na regresijske koeficijente  $b_1$  i  $b_0$  (fenotipska stabilnost i produktivnost):

1. klonovi V 160 i Br. 1 BB
2. klonovi V 40 i V 39
3. klonovi V 0233, V 158, V 99 i 11/1
4. klonovi V 164 i V 052.

Jasno je, da se svi testirani klonovi, na danom staništu mogu uzgajati zajedno u formi mozaik (grupimičnog) rasporeda, budući je kod ovakvog načina sadnje kompeticija između klonova zanemariva.

### ZAKLJUČCI

1) Istraživanja fenotipske stabilnosti, produktivnosti te tipa adaptabilnosti za 10 klonova stablasih vrba, testiranih na 5 kontrastnih staništa s obzirom na tip tla i vodni režim, pokazala su i kod plantažne starosti od 13 godina, da među klonovima postoje genotipske razlike.

2) S obzirom na navedena svojstva, testirani klonovi se mogu podijeliti u slijedeće grupe:

a) Fenotipski vrlo stabilni klonovi, male produktivnosti, sa specifičnom adaptacijom na minus okoline.

b) Srednje stabilni klonovi, osrednje produktivnosti, koji pokazuju tendenciju adaptabilnosti na sve okoline.

c) Fenotipski vrlo nestabilni klonovi, visokog genetskog potencijala za produkciju drvne mase na optimalnim staništima.

S obzirom na dobivene rezultate za istraživana svojstva testiranih klonova kod plantažne starosti od 5 i 13 godina možemo zaključiti da se selekcija klonova stablastih vrba može efikasno izvršiti već kod plantažne starosti od 5 godina.

Da bi se selekcionirali idealni klonovi potrebno je u narednom razdoblju povećati broj staništa na kojima se vrši testiranje, uz uključivanje čim većeg broja klonova divergentne genetske osnove. Povećanje broja staništa se posebno odnosi na minus okoline tzv. stress okoline, kako bi se i za ova staništa selekcionirali klonovi sa optimalnim modifikacijama za ekonomski važna svojstva. Ovo je tim urgentnije budući nam je poznata činjenica, da su površine ovakvih staništa znatne, te da za podizanje kultura na tim staništima nemamo druge alternative osim podizanja kultura stablastih vrba kao glavnih kultura ili predkultura.

Postojanje interakcije klon x stanište nalaže selekciju specifičnih klonova za svako pojedino stanište ili grupe srodnih staništa.

### LITERATURA

- Barnes, D. R., Burley, J., Gibson, G. L. and Garcia de Leon, J. P. 1984: Genotype — environment interactions in tropical Pines and their effects on the structure of breeding populations. *Silvae Genetica* 33, pp. 186—198.

- Finlay, W. K. and Wilkinson, N. G. 1963: The analysis of adaptation in a plant — breeding programme. Aust. J. Agric. Res. No. 14, pp. 742—754
- Hald, A. 1962: Statistical Theory with Engineering Applications, John Willey & Son Inc. 783 p.
- Johnstone B.C.R. and Samuel C.J.A. 1978: The interaction between genotype and site: its influence on tree selection programmes in Britain. Eight World Forestry Congress, Jakarta 18 p.
- Knight, R. 1970: The measurement and interpretation of genotypeenvironment interactions. Euphytica No. 19, pp. 225—235.
- Knight, R. 1973: The relation between hybrid vigour and genotypeenvironment interactions. TAG Vol. 43, No 7, pp. 311—318.
- Krstinić, A. 1976: Varijabilnost bujnosti rasta i pravnosti debla hibrida bijele vrbe (*Salix alba* L.) i krhke vrbe (*S. fragilis* L.) Annales pro experimentis foresticis, Zagreb, Vol. XIX — pp. 103—245.
- Krstinić, A. 1980: Nasljeđivanje i okolina. Sumarska enciklopedija II izdanje, Zagreb, pp. 629—631.
- Krstinić, A. 1981: Problematika multiklonskih kultura stablastih vrba. Radovi, Sumarski institut Jastrebarsko, No. 44, pp. 119—125.
- Krstinić, A. 1984: Fenotipska stabilnost, adaptabilnost i produktivnost nekih klonova stablastih vrba. Annales pro experimentis foresticis, Zagreb, Editio peculiaris I, pp. 5—24.
- Randal, W. K. and Mohn C. A. 1969: Clone site interaction of Eastern Cottonwood. Proc. of the 10th Southern Conference on forest tree improvement, pp. 89—91.
- Verma, M. M. and G. S. Chahal, 1978: Limitations of Conventional Regressions Analysis a Proposed Modification. Theor. App. Genet. 53, pp. 89—91.

### **Phenotypic Stability, Adaptability and Productivity of Certain Clones of Arborescent Willows**

#### Summary

Phenotypic stability, adaptability and productivity of 10 clones of Arborescent Willows have been studied through five experiments. Regression analysis was used. The processing of data for the stock volume ( $m^3/ha$ ) was performed at the age of 13 years of plantation.

On the basis of the regression coefficient ( $b_i$ ) and the average productivity in all sites, the type of adaptability was defined for every single clone.

Among the tested clones some genotype differences were defined regarding phenotypic stability, productivity and type of adaptability.

According to the mentioned characteristics it was possible to divide the tested clones into three groups:

1. Phenotypically very stable clones with low productivity and with specific adaptability to unfavourable environment.

2. Medium stable clones of medium productivity and tendency to adapt to all environments.

3. Phenotypically very unstable clones of high productivity with specific adaptability to optimal environment.

Obtained results are very similar to those at the age of 5 years of plantation, for the same clones.

## **OBAVIJEST**

Na 14. sjednici PREDSDJEDNIŠTVA SAVEZA društava inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske, ZAGREB, TRG MAŽURANIĆA 11 koja je održana 26. srpnja 1990. godine donijeta je

## **ODLUKA**

Pretplata na ŠUMARSKI LIST za 1990. godinu iznosi:

— zaposleni članovi	dinara 150,00
— studenti, đaci i umirovljenici	dinara 50,00
— organizacije udruženog rada	dinara 1200,00
— za inozemstvo	80 USA dolara na dan fakturiranja

Zagreb, 26. srpnja 1990.

Predsjednik Predsjedništva  
(Adam Pavlović, dipl. inž.)

Molimo da razliku doznačite na  
naš ZIRO RAČUN kod SDK:  
30102-678-6249

## FENOLOŠKE KARAKTERISTIKE NEKIH DRVENASTIH EGZOTA U ZAGREBU

Mato JURKOVIĆ\*

**SAŽETAK:** U arboretumu Botaničkog vrta PMF-a Sveučilišta u Zagrebu obavljena su fenološka motrenja na 29 različitih vrsta drveća, grmlja i penjačica, a u Malinovom parku u Zagrebu još na 2 vrste drveća (*Calocedrus decurrens* i *Sequoia-dendron giganteum*). Biljke koje su bile objektom ovih fenoloških opažanja, njih 31 vrsta (*Gymnospermae* — 7 sp., *Angiospermae* 24 sp.), pregled glavnih fenofaza i srednje vrijednosti za razdoblje motrenja 1982—1986. godine prikazane su na tablici 1.

Ovim proučavanjem glavnih sezonskih promjena — početak vegetacije, listanje, cvjetanje dozrijevanje plodova, mijenjanje boje i opadanje lišća opažanih egzota — nastojalo se ispitati kakve su fenološke karakteristike različitih vrsta na istom lokalitetu.

Ključne riječi: fenološka motrenja, drvenaste egzote, Zagreb.

### UVOD

Počeci fenoloških motrenja potječu iz davnih vremena (stara Kina, Egipat, Grčka) jer su za ondašnje primitivne oblike rada bila od velike važnosti za život čovjeka. Francuski fizičar i zoolog R. A. Réaumur prvi je 1735. inicirao analitički pristup fenologije, s ciljem da se utvrdi zavisnost sezonskih promjena organizma od meteoroloških faktora, postavivši tako fenologiju na znanstvene temelje. Švedski botaničar K. Linné prvi je jasno opisao svrhu i metodu fenoloških motrenja u svom djelu *Philosophia Botanica* (1751). Prikazao je razvojne faze koje još danas predstavljaju osnovu uputa fenološkim motriteljima. Linné je također organizirao, u razdoblju 1750—1752, prvu fenološku mrežu i fenološka motrenja na 18 stanica u ondašnjoj Švedskoj (Bertović, 1980).

Nakon Švedske, kao koljevke fenologije, ona je prihvaćena u svim naprednim zemljama Evrope i drugih kontinenata. Stalnim dugogodišnjim motrenjima svih pojava u prirodi na različitim zemljopisnim točkama, fenologija nastoji pronaći funkcionalnu ovisnost sezonski različitih pojava organ-

\* Mr. Mato Jurković, dipl. inž. šumarstva, Botanički vrt PMF-a Sveučilišta u Zagrebu.

ske prirode o neorganskim pojavama i obratno. U tu svrhu bilježe se početak, svršetak i trajanje pojedinih sezonskih promjena kod biljaka, životinja i u neživoj prirodi.

Fenološka promatranja obavljana su u Hrvatskoj već krajem XIX stoljeća. J. E t t i n g e r objavljuje u Sumarskom listu (1882, 1883) tri Iskaza s podacima o danu i mjesecu cvatnje i dozrijevanju ploda za 105 vrsta šumskog drveća i grmlja u okolici Zagreba i u Maksimiru. Nešto kasnije L. A d a m o v i ć (1897) daje podatke o fenološkim opažanjima u okolišu Vranja u Srbiji. Međutim, u našim su krajevima tek iza oslobođenja stvoreni uvjeti za uvođenje stalne fenološke mreže promatrača. Od siječnja 1951. godine održava fenološku mrežu motrenja u cijeloj zemlji Agrometeorološki odjel hidrometeorološke službe pri Saveznom hidrometeorološkom zavodu SFRJ (SHMZ) u Beogradu.

U ovome radu izvještavam o rezultatima fenoloških opažanja u zagrebačkom području, s ciljem da prikazem fenološke karakteristike nekih najvažnijih drvenastih egzota toga područja.

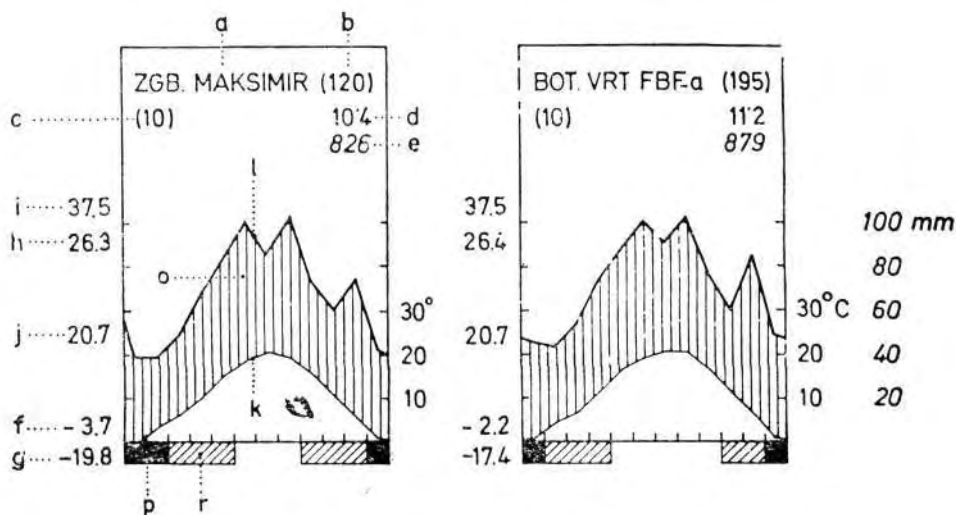
#### PODNEBLJE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Sezonski razvitak biljaka u najjužoj je vezi sa sezonskim promjenama klime, kao što je poznato, i to u prvom redu temperature. Za opis podneblja Botaničkog vrta PMF-a i Malinovog parka izabrani su, između raspoloživih podataka, relevantni klimatski elementi i pojave te njihovi parametri s meteoroloških stanica najbližih Botaničkom vrtu PMF-a i Malinovom parku, a te su: Zagreb-Maksimir (Meteorološko-aerološki opservatorij Maksimir, Hs = 120 m,  $\varphi^{\circ}$  N =  $45^{\circ} 49'$ ,  $\lambda^{\circ}$  E Gr. =  $18^{\circ} 01'$ ) i Botanički vrt FBF-a (Botanički vrt Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta »Fran Kušan« Zagreb, Hs = 195 m,  $\varphi^{\circ}$  N =  $45^{\circ} 50'$ ,  $\lambda^{\circ}$  E Gr. =  $15^{\circ} 59'$ ). Podaci su iz desetogodišnjeg razdoblja motrenja (od 1966. do 1975. godine). S obzirom na geografske, reljefne, edafske i vegetacijske karakteristike, podaci tih meteoroloških postaja, najpogodniji su i reprezentativni za opću klimatološku karakterizaciju istraživanih predjela u Zagrebu. Pritom, međutim, treba imati na umu, da su ti podaci pod manjim ili većim utjecajem urbane aglomeracije Zagreba modificirani i odražavaju neka obilježja »gradske klime«.

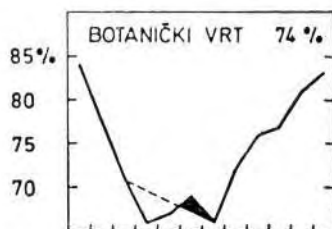
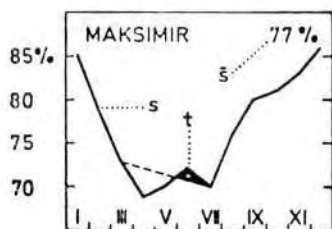
Srednje mjesečne vrijednosti o trajanju sijanja sunca variraju u pojedinim godinama motrenja između 43,5 sata (u prosincu) i 267,5 sati (u srpnju), a godišnji je srednjak (s rasponom od 1.541,4 do 2.030,7 sati) 1.787,2 sata.

Srednje godišnje temperature zraka, u pojedinim godinama promatranog razdoblja u granicama su od  $9,8^{\circ}$  do  $10,9^{\circ}$  (s desetogodišnjim srednjakom  $10,4^{\circ}$ C) na meteorološkoj stanici Zagreb-Maksimir i od  $10,5^{\circ}$  do  $11,7^{\circ}$  (s desetogodišnjim srednjakom  $11,2^{\circ}$ C) na meteorološkoj stanici Botanički vrt FBF-a. Srednje godišnje kolebanje temperature zraka na obje je stanice  $20,7^{\circ}$ C. Apsolutna minimalna temperatura zraka, zabilježena u Botaničkom vrtu FBF-a, iznosi  $-17,4^{\circ}$ C, a na meteorološkoj postaji Zagreb-Maksimir  $-19,8^{\circ}$ C. Apsolutna maksimalna temperatura zraka ista je na obje meteorološke postaje i iznosi  $37,5^{\circ}$ C.

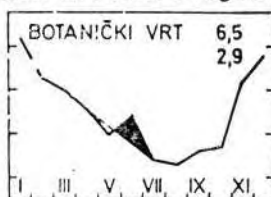
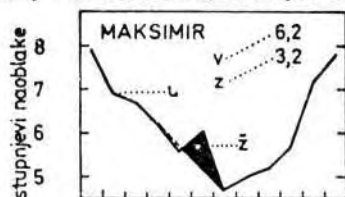
# KLIMADIJAGRAMI, DIJAGRAMI RELATIVNE VLAGE ZRAKA I NAOBLAKE METEOROLOŠKIH STANICA ZAGREB-MAKSIMIR I BOTANIČKI VRT "F. KUŠAN" ZA RAZDOBLJE 1966-1975. GODINE



a) Meteorološka stanica, b) Nadmorska visina stanice (m), c) Broj godina (period) motrenja, d) Srednja godišnja temperatura zraka (°C), e) Srednja godišnja količina oborina (mm), f) Srednji minimum temperature zraka najhladnijeg mjeseca, g) Apsolutni minimum temperature zraka, h) Srednji maksimum temperature zraka najtoplijeg mjeseca, i) Apsolutni maksimum temperature zraka, j) Srednje kolebanje (amplituda) temperature zraka, k) Srednje mjesечne temperature zraka, l) Srednje mjesечne količine oborina, m) Razdoblje suše, n) Razdoblje suhoće, o) Vlažno (humidno) razdoblje, p) Mjeseci sa srednjim minimumom temperature zraka ispod 0°C, r) Mjeseci s apsolutnim minimumom temperature zraka ispod 0°C



Godišnji hod (s), Godišnji srednjak (š) i projetni porast (t) relativne vlage zraka (%)



Godišnji hod (u), godišnji srednjak (v), godišnja amplituda (z) i odstupanje godišnjeg hoda (ž) naoblake

Uz izuzetak mjeseca srpnja, u svim ostalim mjesecima i na obje meteorološke stanice, naoblaka je veća od 5,0, a godišnji su srednjaci između 6,2 i 6,5 stupnjeva naoblake. Oblačnost je redovno veća u hladnijoj, a manja u toplijoj polovici godine, tj. između travnja i rujna uključivo. Poprečni godišnji broj vedrih dana (naoblaka < 2) u granicama je od 41,2 do 49,1 a oblačnih (naoblaka > 8) između 134,4 i 145,6 dana.

Poprečna godišnja relativna vlaga zraka na meteorološkoj stanici Zagreb-Maksimir u granicama je od 74 do 79% i prema veličini srednjaka od 77% nadosrednja; u Botaničkom vrtu FBF-a u granicama je između 71 i 77%, a prema srednjaku od 74% osrednja. Vrlo visoka relativna vlaga zraka, u rasponu od 86% do 92%, zabilježena je u Maksimiru u hladnijoj polovici godine. U razdoblju od travnja do rujna (vegetacijsko razdoblje), relativna vlaga je u granicama između niske i nadosrednje, tj. u rasponu od 45% do 79%. Godišnji srednjak broja dana s relativnom vlagom zraka  $\leq 30\%$ , barem u jednom terminu motrenja, u granicama je od 5,3 do 5,6 dana, a godišnji srednjak broja dana s relativnom vlagom zraka  $\geq 80\%$ , u terminu 14h iznosi u Maksimiru od 75,6 do 90,1 dana.

Srednje godišnje količine oborina u pojedinim godinama promatranog razdoblja iznose 558 do 1090 mm (Zagreb-Maksimir) i od 611 do 1152 mm (Botanički vrt FBF-a), s tim da je desetogodišnji srednjak količine oborina na prvo spomenutoj stanici 826 mm, a na drugoj 879 mm. Raspored oborina tijekom godine pokazuje obilježja kontinentalnog tipa klime, tj. više od 50% ukupnih količina oborina padne u toplijoj polovici godine.

Prema Bertoviću (1975, 1982) općenite značajke podneblja, a u smislu Walterove klasifikacije, Zagreb s okolicom pripada glavnom klimatskom tipu — VI, tj. umjereno humidnom području s izrazitim ali ne vrlo dugim hladnim razdobljem godine. Dobar uvid u najvažnije osobitosti i različitosti makrokline Botaničkog vrta PMF-a i Malinovog parka daju priloženi klimatski dijagrami, dijagrami relativne vlage zraka i naoblake meteoroloških stanica Zagreb-Maksimir i Botanički vrt FBF-a »Fran Kušan« iz novijeg razdoblja motrenja (1966—1975. godine). Međutim, unutar opisanih karakteristika općenite klime, u istraživanom se području Zagreba mogu očekivati razlike u mikroklimi pojedinih šumskih, livadskih i ostalih fitocenoza, odnosno ekosistma, što se na žalost, do danas nije moglo istražiti.

## MATERIJAL I METODE RADA

Biljke koje su bile objektom ovih fenoloških opažanja, pregled glavnih fenofaza, od pupanja do opadanja listova i njihove srednje vrijednosti za razdoblje motrenja od 1982—1986. godine vide se na tablici 1. Fenološka opažanja obavljana su na ukupno 31 vrsti (*Gymnospermae* — 7 sp., *Angiospermae* — 24 sp.).

U arboretumu Botaničkog vrta PMF-a u Zagrebu obavljena su fenološka opažanja na 29 različitih vrsta drveća, grmlja i penjačica, a u Malinovom parku u Zagrebu još na 2 egzote (*Calocedrus decurrens* i *Sequoiadendron giganteum*).

Budući da sam nastojao utvrditi šest glavnih fenofaza: početak vegetacije, listanje, cvjetanje, dozrijevanje plodova, mijenjanje boje i opadanje liš-

ća, to sam opažanja u navedenom razdoblju (1982—1986) obavljao od početka do kraja vegetacije, i to najčešće u intervalu 4—8 dana, a samo ponekad više. Za bolje opažanje na visokim stablima služio sam se dalekozorom.

Fenološka su opažanja obavljana na više primjeraka iste vrste (vrijednosti su uzimane prosječno) na jednom nalazištu ili na pojedinim primjercima ukoliko su ovi usamljeni na jednom nalazištu.

Budući da ne postoje klimatološke stanice na proučavanim lokalitetima čije bi parametre mogao koristiti neposredno za opis podneblja proučavanih lokaliteta, izabrani su relevantni klimatski elementi s meteoroloških stanica najbližih Botaničkom vrtu PMF-a i Malinovom parku. S obzirom na osobitosti položaja, reljefa, vegetacije i ostalih modifikatora podneblja, sa sigurnošću se može pretpostaviti da su podaci o vrijednostima klimatoloških veličina meteorološke stanice Zagreb-Maksimir najpogodniji za opis bioklimatoloških obilježja Botaničkog vrta PMF-a, dok su podaci meteorološke stanice Botanički vrt FBF-a »Fran Kušan«, najpogodniji za opću klimatološku karakterizaciju Malinovog parka u Zagrebu.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Ovim proučavanjem sezonskih promjena nekih drvenastih egzota u vegetaciji Zagreba željelo se ispitati kakav je sezonski razvitak različitih vrsta na istom lokalitetu.

Fenološka motrenja na 31 vrsti drveća, nekih grmova i penjačica (*Gymnospermae* — 7 sp., *Angiospermae* — 24 sp.) u nizu od pet godina (1982—1986) provedena su u arboretumu Botaničkog vrta PMF-a i Malinovom parku u Zagrebu. Rezultati fenoloških motrenja za šest glavnih fenofaza, tj. pregled glavnih fenofaza i njihove srednje vrijednosti za opažano razdoblje detaljno su prikazani u tablici 1. Prema dobivenim rezultatima na priloženoj tablici fenološke karakteristike opažanih egzota su slijedeće:

*CALOCEDRUS DECURRENS* (Torr.) Florin. Kalifornijski libocedar cvjetne pupove razvija na terminalnim grančicama već krajem ljeta, u rujnu, a cvate druge godine u ožujku. Fenofaza listanja odvija se sporo tijekom travnja i završava u drugoj polovici svibnja. Češeri dozrijevaju krajem kolovoza pa do početka listopada iste godine, kada se i otvaraju, te se sjeme počinje trusiti. Zato je potrebno pratiti vrijeme sazrijevanja kako bi se sjeme moglo sakupiti na stablima.

*CEPHALOTAXUS DRUPACEA* Sieb. et Zucc. U Zagrebu koštuničasta patisa vegetaciju započinje rano, prosječno u prvom tjednu ožujka. Cvjetni pupovi razvijaju se već u ranu jesen, a otvaraju se druge godine sredinom ožujka. Zapaženo je da se ženski cvjetni pupovi otvaraju 3—5 dana kasnije u odnosu na muške cvjetne pupove. Fenofaza listanja odvija se sporo; iglice dosegnu konačnu dužinu tek sredinom lipnja. Zreli plodovi su crvenkastosmeđe boje, a sazrijevaju u drugoj godini krajem rujna.

*CRYPTOMERIA JAPONICA* D. Don. Japanska kriptomerija vegetaciju započinje rano. Cvjetni pupovi pojavljuju se već u jesen, a otvaraju se druge godine početkom veljače. Zapaženo je da se muški cvjetni pupovi otvaraju oko tjedan dana ranije u odnosu na ženske. Vršne grančice se razvija-

FENOLOŠKA OPAZANJA — RAZDOBLJE MOTRENJA 1982 — 1986.  
PHENOLOGICAL OBSERVATIONS — PERIOD 1982 — 1986.

Vrsta Species	Početak vegetacije Beginning of vege- tation		Listanje Leafing		Cvjetanje Flowering $\bar{X}$		Zreli plodovi Fruit ripening		Promjena boje listova Colour changing		Otpadanje listova Fall of leaves	
	2	3	4	5	6	7						
<b>A. GYMNOSPERMAE</b>												
<i>Calocedrus decurrens</i>	18. 03.	10. 04. — 17. 05.	19. 03. — 10. 04.	28. 08. — 03. 10.	—	—						
<i>Cephalotaxus drupacea</i>	06. 03.	09. 03. — 18. 06.	10. 03. — 23. 03.	19. 09. — 27. 10.	—	—						
<i>Cryptomeria japonica</i>	02. 02.	10. 04. — 22. 06.	10. 02. — 09. 03.	17. 08. — 11. 09.	—	—						
<i>Ginkgo biloba</i>	10. 04.	16. 04. — 24. 05.	17. 04. — 06. 05.	27. 09. — 12. 10.	26. 09. — 03. 11.	09. 11. — 19. 11.						
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	11. 03.	12. 03. — 12. 04.	15. 03. — 26. 03.	13. 09. — 06. 12.	15. 10. — 04. 11.	10. 11. — 06. 12.						
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	14. 04.	15. 04. — 21. 06.	19. 04. — 20. 05.	25. 10. — 22. 11.	—	—						
<i>Taxodium distichum</i>	22. 04.	23. 04. — 21. 5.	25. 04. — 13. 05.	25. 10. — 21. 11.	27. 09. — 19. 10.	05. 11. — 19. 12.						
<b>B. ANGIOSPERMAE</b>												
<i>Acer cappadocicum</i>	10. 04.	20. 04. — 23. 05.	13. 04. — 05. 05.	15. 09. — 05. 10.	09. 10. — 25. 10.	11. 11. — 24. 11.						
<i>Acer ginnala</i>	07. 04.	09. 04. — 14. 05.	10. 05. — 19. 05.	14. 09. — 03. 10.	25. 09. — 15. 10.	25. 10. — 09. 11.						
<i>Acer saccharinum</i>	24. 02.	08. 04. — 27. 04.	25. 02. — 11. 03.	26. 05. — 15. 06.	17. 09. — 05. 10.	17. 10. — 07. 11.						
<i>Aesculus parviflora</i>	07. 04.	08. 04. — 09. 05.	27. 06. — 16. 07.	14. 09. — 27. 09.	09. 10. — 17. 10.	20. 10. — 25. 10.						
<i>Akebia quinata</i>	03. 03.	13. 03. — 16. 04.	16. 03. — 17. 04.	25. 06. — 17. 07.	15. 10. — 23. 11.	—						
<i>Campsis radicans</i>	25. 04.	28. 04. — 25. 05.	12. 07. — 18. 09.	19. 09. — 18. 11.	—	08. 11. — 16. 11.						
<i>Cercis canadensis</i>	26. 03.	14. 04. — 16. 05.	11. 04. — 27. 04.	17. 09. — 08. 10.	15. 10. — 25. 10.	26. 10. — 09. 11.						
<i>Chimonanthus praecox</i>	19. 12.	08. 04. — 13. 05.	18. 12. — 07. 03.	16. 10. — 29. 10.	27. 10. — 08. 11.	13. 11. — 17. 12.						
<i>Cortaria japonica</i>	08. 04.	09. 04. — 17. 05.	10. 04. — 25. 04.	10. 08. — 28. 09.	—	10. 11. — 16. 11.						
<i>Cornus florida</i>	28. 03.	23. 04. — 20. 05.	14. 04. — 15. 05.	21. 09. — 15. 10.	04. 10. — 18. 10.	20. 10. — 26. 10.						

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Cornus kousa</i>		06. 04.	11. 04.—16. 05.	26. 05.—24. 06.	19. 08.—21. 09.	14. 10.—03. 11.	19. 11.—24. 11.
<i>Cotoneaster dammeri</i>		06. 03.	08. 03.—08. 05.	08. 05.—26. 05.	02. 09.—29. 09.	—	—
<i>Gleditsia triacanthos</i>		14. 04.	21. 04.—13. 05.	14. 05.—29. 05.	14. 09.—10. 10.	27. 09.—17. 10.	21. 10.—13. 11.
<i>Juglans nigra</i>		11. 04.	17. 04.—13. 05.	19. 04.—10. 05.	17. 09.—13. 10.	17. 09.—06. 10.	11. 10.—03. 11.
<i>Kolkwitzia amabilis</i>		08. 04.	10. 04.—16. 05.	15. 05.—07. 06.	11. 09.—25. 09.	28. 09.—09. 10.	12. 10.—26. 10.
<i>Lespedeza bicolor</i>		26. 04.	26. 04.—07. 06.	25. 08.—02. 10.	24. 10.—26. 11.	05. 10.—03. 11.	13. 11.—29. 11.
<i>Magnolia acuminata</i>		26. 03.	05. 04.—12. 05.	22. 05.—16. 06.	25. 09.—18. 10.	06. 10.—22. 10.	05. 11.—20. 11.
<i>Platanus x acerifolia</i>		03. 04.	18. 04.—09. 05.	19. 04.—04. 05.	26. 09.—25. 10.	06. 10.—25. 10.	05. 11.—04. 12.
<i>Quercus rubra</i>		10. 04.	19. 04.—11. 05.	14. 05.—27. 05.	20. 09.—18. 10.	25. 09.—16. 10.	17. 10.—24. 11.
<i>Ribes sanguineum*</i>		13. 03.	11. 04.—03. 05.	06. 04.—23. 04.	26. 08.—18. 09.	21. 10.—07. 11.	17. 11.—29. 11.
<i>Salix matsudana f. tortuosa</i>		17. 02.	03. 03.—05. 04.	21. 03.—04. 04.	—	19. 10.—08. 11.	03. 12.—15. 12.
<i>Sophora japonica</i>		07. 04.	12. 04.—11. 05.	10. 07.—23. 08.	05. 11.—05. 12.	07. 10.—20. 10.	20. 10.—28. 11.
<i>Stranvaesia davidiana</i>		17. 02.	25. 02.—07. 05.	19. 05.—19. 06.	14. 10.—08. 11.	—	16. 04.—07. 06.
<i>Tilia americana</i>		27. 03.	03. 04.—05. 05.	11. 06.—27. 06.	21. 09.—14. 10.	27. 09.—09. 10.	10. 10.—21. 11.

\* = razdoblje motrenja 1982—1985.

ju u prvoj dekadi travnja, a razvoj traje sve do početka ljeta, slično koštunčastoj patisi. Češeri sazrijevaju i otvaraju se u drugoj polovici kolovoza, a ostaju na stablu 2—3 godine poslije dozrijevanja.

*GINKGO BILOBA* L. Ova vrsta ima fenofazu listanja istodobno s cvatnjom, prosječno polovicom travnja. Fenofaza listanja odvija se sporo, zahtijevajući veću srednju dnevnu temperaturu zraka. Zrli plodovi (nalik na koštunicu) obavijeni su mesnatim ovojem narančaste boje, a sazrijevaju krajem rujna iste godine. Mijenjanje boje lišća od svijetložute do zlatnožute boje započinje krajem rujna i traje do početka studenoga. Lišće naglo otpada od prvog jačeg mraza u drugoj polovici studenoga.

Zapažena je fenološka razlika između muških i ženskih primjeraka ginka. Početak vegetacije i opadanje lišća nastupa u muških stabala 10—15 dana ranije u odnosu na ženska stabla. Ovu činjenicu treba koristiti kod izbora sadnica za potrebe hortikulture, kako bi se izbjegli ženski primjerci s plodovima veoma neugodnoga mirisa.

*METASEQUOIA GLYPTOSTROBOIDES* Hu et Cheng. Metasekvoja započinje vegetaciju rano, za razliku od blisko srodne vrste močvarnoga taksodija. Početak listanja je u prvoj polovici ožujka, kod taksodija ova fenofaza je krajem travnja. Cvate prosječno sredinom ožujka. Češeri sazrijevaju polovicom rujna iste godine i postepeno otpadaju. Mijenjanje boje lišća od svijetložute do crvenosmeđe započinje polovicom listopada i traje do početka studenoga. Opadanje lišća započinje u prvoj dekadi studenoga i traje do početka prosinca. Vegetacijsko razdoblje traje oko 9 mjeseci.

*SEQUOIADENDRON GIGANTEUM* (Lindl.) Buchh. Golemi mamutovac u Zagrebu započinje vegetaciju kasno, prosječno polovicom travnja. Rast vršnih grančica traje sve do početka ljeta, slično japanskoj kriptomeriji. Cvate u drugoj polovici travnja. Češeri sazrijevaju krajem listopada u drugoj godini, a ostaju na stablu 2—3 godine.

*TAXODIUM DISTICHUM* (L.) Rich. U Zagrebu močvarni taksodij započinje vegetaciju kasno, za razliku od isto tako listopadne metasekvoje. Početak vegetacije je u trećoj dekadi travnja, a fenofaza listanja završava se u drugoj polovici svibnja. Cvate krajem travnja. Češeri sazrijevaju krajem listopada iste godine i odmah se raspadaju. Promjena boje lišća od žute do crvenosmeđe traje od kraja rujna do druge polovice listopada, odnosno do prvoga jačeg mraza početkom studenoga, kada započinje i opadanje lišća, koje tada poprima intenzivno bakrenu boju.

*ACER CAPPADOCICUM* Gleditsch. Fenofaze kolhidskog javora su gotovo istodobne onima kod srodne vrste — *Acer platanoides*, osim što fenofaza listanja kolhidskog javora ide sporije i traje od druge polovice travnja do druge polovice svibnja.

*ACER GINNALA* Maxim. Kineski javor započinje vegetaciju u prvoj dekadi travnja. Listanje traje od početka travnja do sredine svibnja. Cvate kada je prolistavanje skoro dovršeno. Plodovi dozrijevaju sredinom rujna. Boja lišća se mijenja krajem rujna do sredine listopada u svim tonovima od žute do grimiznocrvne. Opadanje lišća započinje krajem listopada.

*ACER SACCHARINUM* L. Srebrolisni javor cvate krajem veljače, prije listanja. Plodovi sazrijevaju već krajem svibnja i odmah opadaju. Mijenjanje

boje lišća u svim nijansama, od žute do crvene, traje od druge polovice rujna do početka listopada. Opadanje lišća započinje u drugoj polovici listopada.

*AESCULUS PARVIFLORA* Walt. Grmoliki divlji kesten započinje vegetaciju početkom travnja. Fenofaza listanja odvija se sporo, zahtijevajući veću srednju dnevnu temperaturu zraka. Cvate kasno, prosječno krajem mjeseca lipnja. Plodovi sazrijevaju u prvoj polovici rujna. Lišće naglo požuti početkom listopada i opada pojavom prvih mrazova.

*AKEBIA QUINATA* (Houtt.) Dcne. Fenofaza cvjetanja odvija se gotovo istodobno s fenofazom listanja i traje od druge polovice ožujka do sredine travnja. Plod je svijetloljubičasta boba, dugačka 5—10 cm; sazrijeva krajem lipnja. Zreli plodovi se odmah uzdužno rastvaraju i vide se crne sjemenke. Lišće ostaje na granama, ako je pokriveno snijegom. Međutim, kada nema snijega, lišće uvne tijekom zime i zadržava se na granama skoro do proljeća.

*CAMPSIS RADICANS* (L.) Seem. Kampsis vegetaciju započinje kasno, krajem travnja. Prolistavanje se odvija sporo i prosječno traje do kraja svibnja. Cvate u srpnju, pa sve do druge polovice rujna. U blagim, kišnim ljetima cvatnja je obilna tijekom cijelog ljeta. U suhim ljetnim danima cvatnja je obilnija samo u prvoj polovici, dok se u drugoj polovici ljeta brzo smanjuje. Plodovi sazrijevaju krajem rujna i ostaju neotvoreni do sredine zime. List opada, gotovo zelen, pojavom prvog mraza.

*CERCIS CANADENSIS* L. Cvatnja počinje u prvoj dekadi travnja, prije listanja. S procvjetavanjem ubrzo započinje i listanje koje se odvija sporo i traje do polovice svibnja. Plodovi sazrijevaju sredinom rujna i ostaju na granama do početka zime. Polovicom listopada lišće mijenja boju u zlatno-žutu i brzo opada, u drugoj polovici istog mjeseca.

*CHIMONANTHUS PRAECOX* (L.) Link. Cvjetovi se pojavljuju na jednogodišnjim grančicama. Cvate mnogo prije listanja, od druge polovice prosinca do prve dekade ožujka. Fenofaza listanja odvija se sporo od travnja do sredine svibnja. U listopadu dozrijevaju plodovi i ostaju preko zime na grančicama. Listovi poprimaju žutu boju krajem listopada, a opadaju postupno do sredine studenoga.

*CORIARIA JAPONICA* Gray. Japanska koriarija ima gotovo istodobno fenofazu listanja i cvjetanja, početkom travnja. Prolistavanje se odvija sporo i traje do druge polovice svibnja. Plodovi sazrijevaju početkom kolovoza i poprimaju crnoljubičastu boju. Listovi opadaju, skoro zeleni, od prvog jačeg mraza.

*CORNUS FLORIDA* L. Velecvjetni dren cvate prije listanja. Cvjetni pupovi razvijaju se već u jesen, a otvaraju se druge godine prosječno polovicom travnja. Cvatovi su obrubljeni s četiri brakteje, koje su u početku svijetlozelene, kasnije žučkastozelene a zatim postaju mliječno bijele. Plodovi dozrijevaju u listopadu i poprimaju svijetlocrvenu, odnosno purpurnocrvenu boju. Početkom listopada listovi započinju mijenjati boju u sve tonove od crvene do purpurne. List brzo opada od prvog mraza.

*CORNUS KOUSA* (Buerg.) Hance. Japanski dren vegetaciju započinje u prvoj dekadi travnja. Listanje se odvija sporo i završava sredinom svib-

nja. Cvatnja traje skoro punih mjesec dana — od kraja svibnja do kraja lipnja. Plodovi dozrijevaju sredinom kolovoza, a sasvim zreli opadaju u drugoj polovici rujna. Sredinom listopada lišće poprima sve tonove od crvene do zagasitoljubičaste boje. Lišće dugo ostaje na granama za razliku od *Cornus florida*, a opada u drugoj polovici studenoga.

*COTONEASTER DAMMERI* Schneid. Ova vrsta započinje vegetaciju rano, početkom ožujka. Početkom svibnja novi listovi poprimaju konačnu veličinu i istodobno se pojavljuju prvi cvjetovi. Plodovi sazrijevaju u rujnu i ostaju do sredine zime na grančicama. Listovi ove vrste traju dvije vegetacije; prošlogodišnje listove postupno odbacuje u drugoj godini, od kraja proljeća do sredine ljeta.

*GLEDITSIA TRIACANTHOS* L. Gledičija započinje vegetaciju sredinom travnja. Fenofaza listanja traje do polovice svibnja, a tada se pojavljuju i prvi cvjetovi. Mahune sazrijevaju u rujnu ili listopadu, sjajne su, crvenosmeđe boje, duge 30—40 cm i vise na granama — obično do sredine veljače. Listovi poprimaju zlatnožutu boju krajem rujna, dok opadanje listova traje prosječno od treće dekade listopada do polovice studenoga.

*JUGLANS NIGRA* L. Crni orah počinje listati u drugoj polovici travnja, a lišće mu opada u prvoj dekadi listopada s pojavom prvih jesenskih mrazova. Cvjetni pupovi se razvijaju odmah iza prolistavanja, a plod dozrijeva u drugoj polovici rujna i početkom listopada. Egzokarp je u zrelosti crn i ne opada od endokarpa kao kod običnog oraha. Krajem ljeta lišće poprima zlatnožutu boju.

*KOLKWTZIA AMABILIS* Graebn. Kolkvicija započinje vegetaciju početkom travnja. Prolistavanje se odvija sporo i završava se sredinom svibnja, a tada započinje cvjetanje koje traje do početka lipnja. Plodovi sazrijevaju sredinom rujna. Sui zreli plodovi ostaju tijekom zime na grančicama. List je žutonarančaste boje u ranu jesen, a opada od prvog jačeg mraza, prosječno u prvoj polovici listopada.

*LESPEDEZA BICOLOR* Turcz. Grmolika djetelina počinje vegetaciju kasno, prosječno krajem travnja, a listanje se završava početkom lipnja. Cvate kasno ljeti, krajem kolovoza pa sve do početka listopada. Plodovi dozrijevaju u drugoj polovici listopada. Lišće opada gotovo zeleno tijekom studenoga.

*MAGNOLIA ACUMINATA* L. Ova vrsta magnolije cvate poslije listanja. Zelenužuti cvjetovi pojavuju se krajem svibnja. Plodovi dozrijevaju u drugoj polovici rujna; sjemenke s narančastocrvenim arilusom ispadaju iz skupnog ploda početkom listopada i vise na dužim nitima. Lišće poprima smeđe tonove tijekom listopada i brzo opada pojavom jačih mrazova.

*PLATANUS x ACERIFOLIA* (Ait.) Willd. Javrolisna platana započinje vegetaciju početkom travnja. Cvjetni pupovi se razvijaju gotovo istodobno s prolistavanjem. Plodovi sazrijevaju u listopadu, a zrele plodne glavice ostaju na granama tijekom cijele zime i raspadaju se na stablu u proljeće. Lišće opada polagano tijekom studenoga pa sve do početka prosinca.

*QUERCUS RUBRA* L. Crveni hrast počinje prolistavanje prosječno u drugoj polovici travnja. Cvjetni pupovi otvaraju se sredinom svibnja. Zir

dozrijeva sredinom listopada druge godine. U jesen lišće poprima različite nijanse svih crvenih do bakrenih tonova.

*RIBES SANGUINEUM* Pursh. Američki crveni ribiz prosječno počinje vegetaciju sredinom ožujka. Cvate u prvoj dekadi travnja. S procvjetavanjem započinje brzo i listanje. Plodovi sazrijevaju krajem kolovoza i ostaju na grančicama do početka zime. U drugoj polovici listopada lišće poprima tamnožutu boju; opada krajem studenoga.

*SALIX MATSUDANA* Koidz. f. *TORTUOSA* Rehd. Ova istočnoazijska vrba počinje vegetaciju rano, prosječno sredinom veljače. Listanje započinje u prvoj dekadi ožujka, a cvate krajem toga mjeseca — kada su listovi gotovo sasvim razvijeni. Rese s muškim cvjetovima su do oko 2,5 cm duge (ženske oko 1,0 cm); prašnika su dva. Lišće poprima žutozelenu boju u kasnu jesen, a opada sredinom prosinca. Vegetacijsko razdoblje ove vrbe traje punih 10 mjeseci, što je česta pojava u vrba naših krajeva.

*SOPHORA JAPONICA* L. Japanska sofora započinje vegetaciju u prvoj dekadi travnja. Cvjetovi — žučkastobijeli, odnosno zelenkastobijeli — skupljeni su u uspravne metlice i pojavljuju se početkom srpnja. Mahune su 5—8 cm duge, okrugloga poprečnog presjeka i jako sužene između pojedinih sjemenki. Ne raspucavaju se uzdužno. U mahuni se nalazi 1—6 crkastosmeđih sjemenki okruženih ljepljivom masom. Sjemenke sazrijevaju u kasnu jesen (studen-prosinac), a mahune ostaju na stablu tijekom zime, odnosno i duže.

*STRANVAESIA DAVIDIANA* Decne. Ova zimzelena dekorativna vrsta vegetaciju započinje rano, sredinom veljače. Novi izbojci su crveni, kao i mlado lišće. Staro lišće postupno opada od polovice travnja do početka lipnja. Dio listova poprima tijekom zime crvenu bju. Cvjetanje započinje sredinom svibnja i traje oko mjesec dana. Plodovi sazrijevaju polovicom listopada i poprimaju izrazito crvenu boju; ostaju na granama tijekom zime.

*TILIA AMERICANA* L. Američka lipa fenofazu listanja počinje u prvoj dekadi travnja. Prolistavanje se odvija sporo (kao kod *Tilia tomentosa*) i završava se početkom svibnja. Cvjetni pupovi pojavljuju se sredinom svibnja i sporo se razvijaju; početkom lipnja otvaraju se prvi cvjetovi. Obilna cvatnja je između 14. i 21. lipnja. Posljednji cvjetovi prosječno se zadrže do kraja lipnja. Plodovi su zreli u drugoj polovici rujna, a početkom listopada masvno opadaju. U ranu jesen listovi poprimaju zlatnožutu boju; počinju opadati u prvoj dekadi listopada. Opadanje lišća je postupno kao što je bilo i prolistavanje. Krajem druge dekade studenoga lišće je sasvim opalo.

## ZAKLJUČAK

Fenološka motrenja u nizu od pet godina (1982—1986), obračunati i središnji podaci za šest glavnih fenofaza: pupanje, listanje, cvjetanje, dozrijevanje plodova, mijenjanje boje lišća i opadanje lišća za 31 vrstu (*Gymnospermae* — 7 sp., *Angiospermae* — 24 sp.), provedena su u arboretumu Botaničkog vrta PMF-a i u Malinovom parku u Zagrebu. Biljke koje su bile objektom ovih fenoloških opažanja i rezultati fenoloških motrenja vide se na tablici 1.

Problematika cvatnje i plodnošenja od posebnog je značaja za sjemenske plantaže i rad na oplemenjivanju šumskog drveća. Zbog toga rezultati ovih fenoloških opažanja na privredno interesantnim egzotama (*Calocedrus decurrens*, *Sequoiadendron giganteum*, *Taxodium distichum*; *Juglans nigra*, *Quercus rubra*, *Sophora japonica*) imaju svoje opravdano značenje.

Parkovi Zagreba i većine naših gradova prilično su jednolični s obzirom na cvatnju drvenastih vrsta. U proljetnom aspektu broj cvjetnih ukrasnih vrsta razmjerno je velik, dok su u ljetnom i jesenskom razdoblju cvjetne drvenaste vrste vrlo rijetke. U istraživanom području Zagreba opažano je 8 egzota koje cvatu tijekom ljeta i jeseni te njihovom primjenom mogu se postići visoki koloristički efekti: *Aesculus parviflora*, *Campsis radicans*, *Cornus kousa*, *Lespedeza bicolor*, *Magnolia acuminata*, *Sophora japonica*, *Stranvaesia davidiana* i *Tilia americana*.

Budući da su ova fenološka motrenja obavljena s ciljem da se utvrdi kakav je sezonski razvitak različitih egzota na istom lokalitetu, ne dozvoljavaju — dakako — donošenje općih zaključaka o fenološkim karakteristikama istraživanih vrsta i zakonitosti koje u pogledu sezonskih promjena vegetacije vladaju na različitim lokalitetima, ali nam mogu poslužiti kao dobra osnova i putokaz u daljnim proučavanjima.

#### L I T E R A T U R A

- Bertović, S. 1975: Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj (razdoblje 1948—1960.). Acta Biologica, VII, 2, Prirodoslovna istraživanja, JAZU 41, Zagreb.
- Bertović, S. 1976: Klimakartogram Hrvatske (razdoblje 1961—1975.). Zagreb.
- Bertović, S. 1980: Fenologija Šumarska enciklopedija, 1 : 542—544. Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb.
- Bertović, S. 1982: Klimatske prilike parka Maksimir. Provedbeni urbanistički plan parka Maksimir, Urbanistički institut SRH, Zagreb.
- Banuševac, T. 1961: Rezultati istraživanja fenoloških i drugih pojava na dendroflori zelenih površina Novog Beograda u 1959. godini. Glas. šum. fak., 25: 69—133, Beograd.
- Banuševac, T. 1962: Rezultati istraživanja fenoloških i drugih pojava na dendroflori zelenih površina Novog Beograda u 1960. godini. Glas. muzeja šumarstva i lova knj. II, Beograd.
- Ettinger, J. 1882: Iskaz o cvatnji šumskog drveća i grmlja u okolicj zagrebačkoj godine 1882. Sum. list, 4: 204—207, Zagreb.
- Ettinger, J. 1883: Iskaz kada je godine 1882. i 1883. u okolici grada Zagreba i Maksimira počimalo cvjetati šumsko drveće i grmlje. Sum. list, 5: 252—255, Zagreb.
- Ettinger, J. 1883: Iskaz o cvatnji i dozrijevanju ploda šumskog drveća i grmlja u okolici Zagreba. Sum. list, 6:303—305, Zagreb.
- Gračanin, M. 1937: Fenologija i poljoprivreda. Priroda, 3: 70—71, Zagreb.
- Hočevac, A. 1965: Fenološke faze u zavisnosti od vremena. Prirodoslovno-matematički fakultet, Beograd. (Disertacija).
- Horvat, I. 1937: Potreba i značenje fenoloških istraživanja naše zemlje. Priroda, 3: 65—69, Zagreb.
- Ilijanić, Lj., Sugar, I., Topić, J., Segulja, N. 1974: Proučavanje sezonskih promjena u vegetaciji Zagrebačke gore u 1972. godini. Ekologija, 9 (2): 107—132, Beograd.

- Ilijanić, Lj. Topić, J., Šegulja, N. 1979: Neke fenološke karakteristike najvažnijih vrsta drveća u Zagrebačkoj gori. Drugi kongres ekologa Jugoslavije — Poseban otisak, 537—548, Zagreb.
- Jovančević, M. 1952: Fenologija i njena primena u šumarstvu. *Šumarstvo*, 2: 110—115, Beograd.
- Jovanović, B. 1967: Neke fenofaze oraha (*Juglans regia*), bagrema (*Robinia pseudoacacia*) i jorgovana (*Syringa vulgaris*) u raznim delovima Jugoslavije u periodu od 1952—1961. godine. *Šumarstvo*, 9—10: 3—20, Beograd.
- Jugo, B. 1955: Neki rezultati prvih fenoloških opažanja u NR Hrvatskoj. Zbornik I. kongresa biologa Jugoslavije, 203—205, Zagreb.
- Jurković, M. 1987: Genofond drvenastih egzota Botaničkog vrta i nekih zagrebačkih parkova. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. (Magistarski rad).
- Kirigin, B., Šinik, N., Bertović, S. 1971: Klimatski podaci Hrvatske (razdoblje 1948—1960.). Građa za klimu Hrvatske II, 5, Zagreb.
- Komlenović, N. 1977: Neki fiziološki problemi cvatnje i plodnošenja šumskog drveća. Seminar iz genetike i oplemenjivanja šumskog drveća, 46—48, Šumarski fakultet Zagreb.
- \*\*\* 1951—1975: Fenološki godišnjak. aSvezna uprava hidrometeorološke službe, Beograd.
- \*\*\* 1955: Fenološki atlas. Savezna uprava hidrometeorološke službe, Beograd.
- \*\*\* 1976: Podaci meteoroloških stanica Zagreb—Maksimir i Botanički vrt FBF-a. Dokumentacija Republičkog hidrometeorološkog zavod SR Hrvatske, Zagreb.
- \*\*\* 1963: Priručnik za fenološka osmatranja. Savezna uprava hidrometeorološke službe, Beograd.
- \*\*\* 1951: Upute za fenološka motrenja. Savezna uprava hidrometeorološke službe, Beograd.

### Phenological Characteristics some Exotic Woody Plants in Zagreb

#### Summary

A study of phenological observations were performed over a five-year period (1982 to 1986) in the Botanical Garden and Malinov park in Zagreb.

The phenological observations (beginning of vegetation, leafing, flowering, fruit ripening, colour changing and the fall of leaves) involved 31 species (*Gymnospermae* — 7 sp., *Angiospermae* — 24 sp.) of exotic woody plants growing successfully in the investigated sphere of Zagreb (Tab. 1).

**Key words:** phenological observations, exotic woody plants, Zagreb.

**International Union of Forestry Research Organizations Ecology and Silviculture of European Silver Fir**

WL.: S 1.01—08

WILLI KRAMER, FD. a. D.

Waldstrasse 78 a

D. 2808 Syke

Tel. 04242/2156

Syke, 08. 08. 1989.

Predmet: **6. SIMPOZIJ O JELI U ZAGREBU**

Poštovana gospodo, gospodine, dragi kolega!

Pozivam Vas da sudjelujete na 6. Simpoziju o jeli 1990. godine u Zagrebu, Jugoslaviji. Pripreme u Zagrebu preuzeo je prof. dr. BRANIMIR PRPIĆ, Katedra za uzgajanje šuma, Šumarski fakultet Zagreb, Šimunska 25, YU-41000 Zagreb, Jugoslavija.

Predviđen je slijedeći **program**:

23. 09. 1990. — Dolazak u Zagreb
24. 09. 1990. — Otvaranje Simpozija i referati
25. 09. 1990. — Referati i ekskurzija (Zagrebačka gora)
26. 09. 1990. — Referati
27. 09. 1990. — Ekskurzija (Gorski kotar)
28. 09. 1990. — Odlazak.

Za referate se predviđaju slijedeće tematske grupe:

- Sumarstvo u Jugoslaviji
- Stanište i povijest šuma u Hrvatskoj
- Varijabilnost obične jele
- Međunarodno ispitivanje porijekla obične jele s izvještajima ispitivača
- Propadanje obične jele
- Uzgajanje obične jele.

Referati ne bi trebali prekoračiti vremenski period od 20 minuta, pojedinačno. Konačan program kao i vodič ekskurzije podijelit će se pri prijavi.

Za tok zasjedanja dajemo slijedeće **informacije**:

1. — Vrijeme zasjedanja: 24. — 27. 09. 1990, prije i poslije toga dolazak i odlazak, molimo prijave tokom popodneva 23. 09. 1990, inače 24. 09. 1990, od 8.00 — 9.30 sati.
2. — Mjesto zasjedanja: Zagreb, Jugoslavija, dostižno automobilom, željeznicom ili avionom.
3. — Centar zasjedanja: Kongresna dvorana Šumarskog fakulteta Zagreb, Šimunska 25
4. — Kancelarija zasjedanja: Katedra za uzgajanje šuma, Šimunska 25
5. — Prijava za sudjelovanje i referate: 01. 05. 1990.
6. — Dokumenti o sažecima referata: 01. 08. 1990.
7. — Dokumenti referata za izvještaj na sjednici: 24. 09. 1990.
8. — Jezik komuniciranja: njemački i hrvatski ili srpski sa simultanim prevodenjem
9. — Noćenje: Hotel A kat.: — jednokrevetna soba  
— dvokrevetna soba  
Hotel B kat.: — jednokrevetna soba  
— dvokrevetna soba  
Studentski dom: cca 50% niže cijene od hotela B kat.  
Sve hotelske sobe imaju kupaonu.  
Cijene uključuju i doručak.
10. — Iznos za zasjedanje: 200 DM, a za domaće učesnike 50% ovoga iznosa u dinarima, plaća se na početku Simpozija.
11. — Izvještaj o zasjedanju: Sastavlja i šalje Šumarski fakultet. Troškovi su uračunati u iznos za zasjedanje.
12. — Daljnje informacije: Primalac prof. dr. BRANIMIR PRPIĆ  
Šumarski fakultet  
Katedra za uzgajanje šuma  
Šimunska 25  
YU-41000 Zagreb

Nadamo se velikom broju učesnika i srdačno Vas pozdravljamo.

Branimir Prpić

Willi Kramer

## TEŠKI METALI (Pb, Zn, Cu) U TLIMA NIZINSKIH ŠUMA SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

Branimir MAYER, Nadežda PEZDIRC\*

*SAŽETAK: U radu se iznose rezultati istraživanja sadržaja olova, cinka i bakra u tlima nizinskih šuma sjeverozapadne Hrvatske. Utvrđene su znatno veće količine na površinama izvrgnutim poplavama, osobito u aluvijalnim naplavinama rijeke Drave.*

*Glavne riječi: Teški metali, olovo, cink, bakar, tla nizinskih šuma, unos onečišćenja poplavnim vodama, sjeverozapadna Hrvatska.*

### 1. U V O D

Najvrednije nizinske šume hrasta lužnjaka u dolinama rijeka Save, Drave i pritoka već su značajno oštećene (38%) (Prpić et al. 1988, Prpić, 1989). Propadanje hrasta lužnjaka zauzima velike razmjere u srednjoj Posavini, osobito u šumama Odranskog polja pokraj Zagreba i Sunjskog polja kod Siska, a sušenje podravske vrbike i topolika sve se više širi. Propadanje ovih šuma pripisuje se kombiniranom djelovanju promjena vodnog režima (regulacije rijeka, hidromelioracije, izgradnja hidrocentrala), onečišćenju zraka i poplavnih voda, klimatskim promjenama (suše, zimske studeni) i promjenama prirodne strukture šuma.

U okviru multidisciplinarnih istraživanja uzroka i posljedica propadanja naših nizinskih šuma neophodno je dalje širiti bazu podataka o opterećenosti tala polutantima, posebno onih koja su plavljena onečišćenim vodama na što se ukazuje u radovima Mayera (1986, 1987).

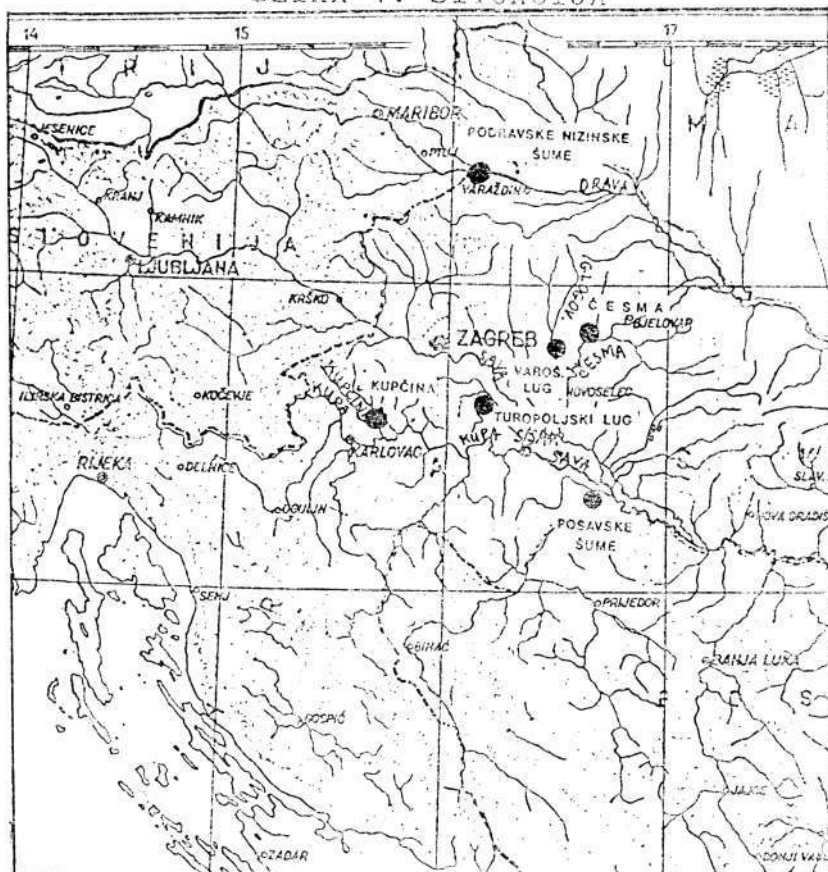
### 2. OBJEKTI ISTRAŽIVANJA

Kartografski prikaz i opis lokacija istraživanja dat je u slici 1 i tablici 1. U šumama srednje Posavine i Pokuplja istraživanja su provedena u zajednicama hrasta lužnjaka i poljskog jasena na pseudoglejnim, semiglejnim i amfiglejnim tlama, a istraživanja u Podravini kod Varaždina obuhvatila su šume vrba i topola na fluvisolima rijeke Drave. Vodotehnički zahvati, izgradnja šumskih prometnica i HE »Varaždin« značajno su promijenili dinamiku plavljenja u posljednjih nekoliko decenija, posebno u pravcu kraćeg trajanja i smanjenja plavljenih površina.

\* Dr. Branimir Mayer, mr. Nadežda Pezdirc, Šumarski institut, Jastrebarsko



SLIKA 1: SITUACIJA



### 3. METODE

Prosječni uzorci tla sabrani su tijekom 1988. i 1989. godine sa šumskih makrostaništa (podalje od stabala) u dvije numeričke dubine 0—5 cm i 5—15 cm na lokacijama u gospodarskim jedinicama Česmi, Varoškom lugu, Kupčini, Turopoljskom lugu i Posavskim šumama. Uzorci tla iz gospodarske jedinice Varaždinske podravske šume odnose se na slojeve pedoloških profila fluvisola. U pedološko-fiziološkom laboratoriju Šumarskog instituta u Jastrebarskom izvršena su na 57 uzoraka tla određivanja teških metala — olova (Pb), cinka (Zn) i bakra (Cu) — metodom Brüne, Ellinghaus, (1981) ekstrakcijom sa 2N HCl uz određivanje na AAS Perkin-Elmer 300S. Ovim se postupkom izdvaja iz tla ukupno olovo, 75% bakra i 30% cinka.

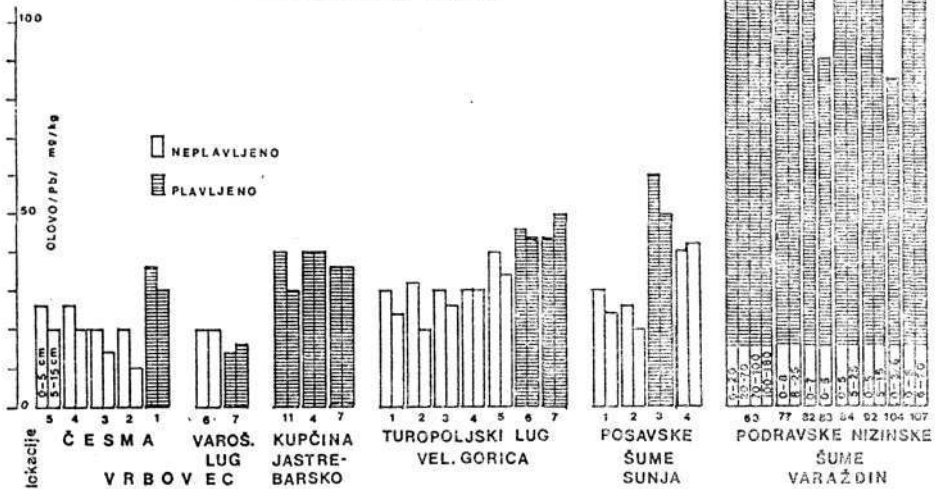
TABELICA 2: NUMERIČKE VRIJEDNOSTI SADRŽAJA TEŠKIH METALA (Pb, Zn, Cu)  
 U TLIMA NIZINSKIH ŠUMA SJEVEROZAPADNE HRVATSKE  
 (sadržaj u mg/kg)

Lokacija	ČESMA (VROVEČ)				VAROŠKI LUG (VROVEČ)			KUPČINA (JASTREBARSKO)			TUROPOLJSKI LUG (VEL. GORICA)					POSAVSKE ŠUME (SUNJA)						
	5	4	3	2	1	6	7	11	4	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	
Olovo (Pb)	0 - 5	26	26	20	36	20	14	40	40	36	30	32	30	30	40	46	44	30	26	60	40	
	5 - 15	20	20	14	10	30	20	16	30	40	36	24	20	26	30	34	44	50	24	20	50	42
Cink (Zn)	0 - 5	29	27	23	20	70	28	42	49	63	53	25	17	35	26	35	69	76	36	40	95	35
	5 - 15	18	17	12	12	63	29	45	22	56	46	19	9	30	24	14	84	76	25	22	68	32
Bakar (Cu)	0 - 5	4	6	5	5	21	5	6	18	21	16	6	2	9	7	3	18	19	7	6	20	8
	5 - 15	3	5	3	3	19	4	7	12	22	15	5	2	8	6	3	19	18	7	5	17	8

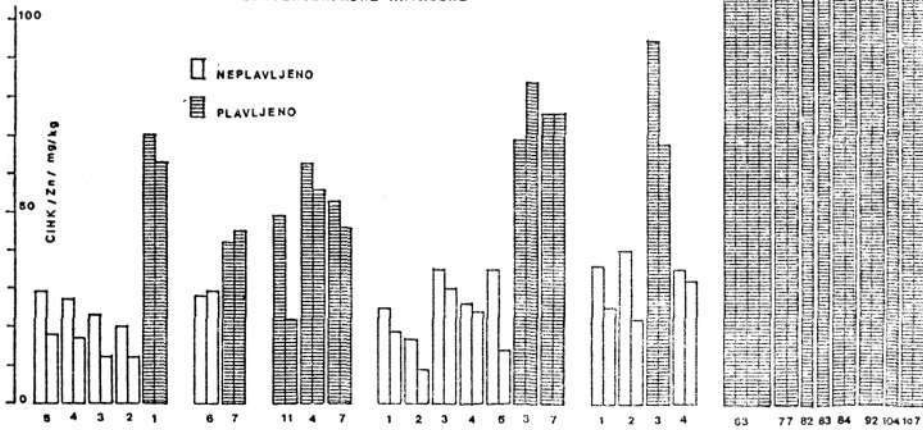
PODRAVSKE NIZINSKE ŠUME (VARAŽDIN)

Lokacija	63		77		82		83		84		92		104		107	
	Dubina	mg/kg	0 - 8	8 - 25	0 - 7	920	0 - 5	90	0 - 5	900	0 - 5	980	0 - 3/4	85	0 - 5	755
Olovo (Pb)	0 - 20	1020	0 - 8	1445	0 - 7	920	0 - 5	90	0 - 5	900	0 - 5	980	0 - 3/4	85	0 - 5	755
	20 - 70	1140	8 - 25	660					5 - 25	565	5 - 15	875			5 - 20	520
	70 - 100	820														
	100 - 180	640														
Cink (Zn)	0 - 20	3550	0 - 8	4330	0 - 7	3160	0 - 5	280	0 - 5	2300	0 - 5	2560	0 - 3/4	310	0 - 5	2700
	20 - 70	3830	8 - 25	1600					5 - 25	1670	5 - 15	2450			5 - 20	2130
	70 - 100	3040														
	100 - 180	2480														
Bakar (Cu)	0 - 20	21	0 - 8	42	0 - 7	25	0 - 5	10	0 - 5	25	0 - 5	23	0 - 3/4	7	0 - 5	20
	20 - 70	31	8 - 25	15					5 - 25	15	5 - 15	20			5 - 20	11
	70 - 100	11														
	100 - 180	14														

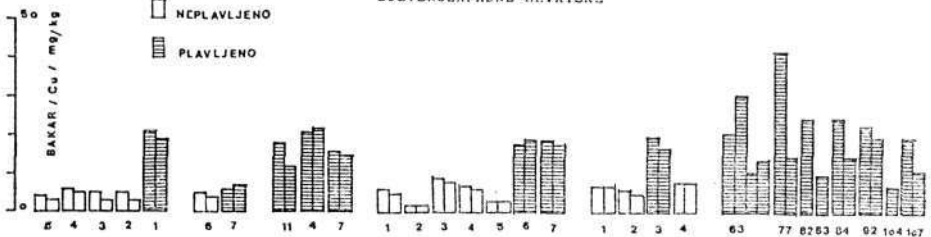
GRAF. 1: SADRŽAJ OLOVA (Pb) U TLIMA NIZINSKIH ŠUMA SJEVEROZAPADNE HRVATSKE



GRAF. 2: SADRŽAJ CINKA (Zn) U TLIMA NIZINSKIH ŠUMA SJEVEROZAPADNE HRVATSKE



GRAF. 3: SADRŽAJ BAKRA (Cu) U TLIMA NIZINSKIH ŠUMA SJEVEROZAPADNE HRVATSKE



#### 4. REZULTATI

Iz tablice 2 i grafikona 1, 2 i 3 vidljive su numeričke vrijednosti i histogrami sadržaja olova, cinka i bakra u istraživanim tlima nizinskih šuma sjeverozapadne Hrvatske. Povećani sadržaj teških metala u pravilu je veći na plavljenim lokacijama. Izuzetno visoke koncentracije utvrđene su u naplavinama rijeke Drave. Tako dok sadržaj olova na ostalim lokacijama maksimalno doseže 60 mg/kg dotle u dravskim naplavinama dolazi u rasponu 565—1445 mg/kg uz izuzetak šljunčanih sprudova na lokacijama 83 i 104 sa 90 odnosno 85 mg/kg. Još su veće razlike u sadržaju cinka: na ostalim lokacijama maksimalna vrijednost iznosi 95 mg/kg, a u dravskim naplavinama utvrđen je raspad 1600—4330 mg/kg izuzev sprudova sa 280 odnosno 310 mg/kg. U pogledu sadržaja bakra može se zaključiti da su količine izmjerene u dravskim nanosima slične ostalim plavljenim lokacijama no one višestruko premašuju vrijednosti izmjerene na neplavljenim lokacijama. Značajno je podvući da su dravske naplavine visoko opterećene teškim metalima ne samo površinski već i po dubini što pokazuju analize profila-lokacije 63.

#### 5. RASPRAVA

Teški metali olovo, cink i bakar mogu biti ugrađeni u šumska tla iz trošine određenih matičnih supstrata (rude), zatim zračnom mokrom i suhom depozicijom, depozicijom iz taloga onečišćenih poplavnih voda i preko deponija raznog materijala. U današnje vrijeme navedene depozicije uglavnom su antropogenog porijekla.

Predodžbe o nivou opterećenosti tala nizinskih šuma sjeverozapadne Hrvatske olovom, cinkom i bakrom mogu se dobiti usporedbom s koncentracijama koje daju Smith, 1981 (prirodna koncentracija za Pb u tlu 10—20 mg/kg), Friedman, 1989 (tipične koncentracije u tlu Pb-35 mg/kg, Zn-90 mg/kg, Cu-30 mg/kg; prosječne koncentracije u otpadnim muljevima za Švedsku, Englesku, Michigan, Ontario: Pb-281-820-1380-1200 mg/kg, Zn-2060-4100-3320-4500 mg/kg, Cu-791-970-1020-1100 mg/kg i Brüne, Ellinghaus, 1981 (podnošljive koncentracije u tlu Pb-100 mg/kg, Zn-250-300 mg/kg, Cu-100 mg/kg).

Malobrojni podaci iz domaće literature pokazuju da se sadržaj olova na pseudoglejnoj gredi u šumi Kupčini kreće od 43 do 65 mg/kg, a u nizi iste šume oko 30 mg/kg (Mayer, 1987), da u mulju podzemnog sustava Đula-Medvedica kod Ogulina olovo doseže 80 mg/kg, cink do 200 mg/kg i bakar do 42 mg/kg (Vrbek, Pezdirc, 1988), a da u mulju ribnjaka Posavine istraživani teški metali dolaze u sljedećim rasponima: Pb-31-124 mg/kg, Zn-68-196 mg/kg i Cu-23-63 mg/kg (Manitašević et al. 1987). Vrlo visoke koncentracije olova, cinka i bakra utvrđene su u savskom aluvijalnom mulju kod Beograda i nazvane su alarmantnim, ali je ekstrakcija rađena centrifugiranjem pa numeričke vrijednosti nisu komparabilne (Vujasinović, Matić, 1988).

Navedeni podaci upućuju na zaključak da *neplavljena* tla nizinskih šuma sjeverozapadne Hrvatske sadrže olovo, cink i bakar na nivou prirodnih koncentracija ili su slabo povišene u skladu sa zaštićenosti nizinskih pre-

djela od zračnih polucija, ali i s razlikama u opterećenju koje uzrokuje blizina industrijskih i urbanih zona kako to potvrđuju istraživanja Glavača et al., 1985, Martinovića i Burlice, 1985, Mayera, 1987, Komlenovića, 1989, Mayera R., 1989 i Martinovića i Kušena, 1989. U tom pogledu povoljnije stanje je u Česmi i Varoškom lugu za razliku od Turopoljskog luga i Posavskih šuma (blizina zagrebačke i sisačke urbane i industrijske zone). Ove se razlike regionalno poklapaju s intenzivnom sušenja hrasta lužnjaka.

Na *poplavnim* lokacijama došlo je do vrlo značajnog unosa olova, cinka i bakra u tlo u odnosu na neplavljene uz specifičnosti vezane za vrste onečišćenja pojedinih vodotoka i dinamiku poplava. Enormna onečišćenja olovom i cinkom dravskih naplavina potječu iz otpadnih komunalnih i industrijskih voda gradova Maribora, Ptuj, Mežica (rudnik olova), Klagenfurta i drugih. Po kontaminiranosti ove su naplavine u rangu s otpadnim muljem iz uređaja za pročišćavanje što otežava obnovu šuma, ograničava korištenje drvnog materijala i drastično sužava mogućnosti namjene prostora.

Na ostalim plavljenim lokacijama vrijednosti za olovo prelaze prirodne i prosječne koncentracije, a za cink i bakar one su još ispod prosječnih.

Specifičnosti po ostalim lokacijama su lijedeće:

— Rijeka *Česma* južno od Bjelovara deponirala je u plavljeno šumsko tlo 3,5 do 4 puta više bakra, 1,4 do 3 puta više olova i 2,5 do 5,2 puta više cinka od površina izvan dosega poplava iz Česme.

— U naplavinama rijeke *Glogovnice* nizvodno od Križevaca i Vrbovca utvrđen je 1,5 puta veći sadržaj cinka i bakra od neplavljenih tala u obližnjem Varoškom lugu, ali je sadržaj olova u naplavini niži uz moguće tumačenje da prevladava prehrambena industrija.

— Onečišćenje rijeke *Kupčine* i pritoka otpadnim vodama iz Jastrebarskog i vinogradarskog plešivičkog slivnog područja (zaštitna sredstva) dovelo je do povećanja sadržaja teških metala na širokom području šume Kupčina na nivou slično rijeci Česmi.

— U području *Turopoljskog luga* na intenzivno plavljenim lokacijama 6 i 7 iz rijeke Odre i *Posavskim šumama* lokacija 3 sadržaj olova značajno prelazi tipičnu vrijednost. Slična je i lokacija 4 u Posavskim šumama ranije plavljena na kojoj je, kao i u Turopoljskom lugu (lok. 6 i 7) došlo do intenzivnog sušenja hrasta lužnjaka. Ove promjene pratile su i promjene vodnog režima izazvane vodotehničkim zahvatima, izgradnjom prometnica i drugim faktorima.

Problem fitotoksičnosti istraživane grupe teških metala od velikog je značenja u biljnoj fiziologiji no njihov prag toksičnosti treba ocjenjivati u sklopu sinergističkog djelovanja velikog broja štetnih tvari, koje su istodobno prisutne u otolini tla. Prilikom testiranja uspijevanja biljaka hrasta lužnjaka, poljskog jasena, crne johe, javora, breze i drugih šumskih vrsta na otpadnim muljevima *Milde* i *Burg*, (1983) su utvrdili da se paralelno s povećanjem koncentracije teških metala smanjuje visinski rast.

*Glavač* (1989) smatra da polutantima narušen unutarnji vodni režim i ekonomija hraniva stabla predstavlja glavne uzorke njihovog fiziološkog slabljenja i sušenja, posebno onih visokih s dugim putem transporta tvari.

Polutanti dovode do debalansa između potrošnje i usvajanja vode u stablu. On nastaje zbog nekontroliranog povećanja transpiracije s jedne strane (oštećenja kutikule i smanjenja eficientnosti puči lista), a s druge strane akumulacija polutanata u tlu i korijenju smanjuje mogućnost usvajanja vode (redukcija korijenskog sustava, oštećenje mikorize, smanjena propusnost rhi-zoderme te ostalog tkiva u primarnoj građi korijena).

Navedena tumačenja i iskustva upozoravaju na opsežne negativne posljedice unošenja polutanata u šumske ekosisteme.

## 6. ZAKLJUČCI

Itraživanja sadržaja teških metala — olova, cinka i bakra — u tlima nizinskih šuma sjeverozapadne Hrvatske pokazala su da ih neplavljene lokacije sadrže na nivou prirodnih koncentracija ili slabog povišenja. Blizina urbanih i industrijskih zona povećava unos olova, cinka i bakra što se regionalno poklapa s intenzitetom sušenja hrasta lužnjaka. Manja opterećenja i manji intenzitet sušenja je u g. j. Česma za razliku od g. j. Turopoljski lug i g. j. Posavske šume.

Na poplavnim lokacijama došlo je do vrlo značajnog unosa olova, cinka i bakra u tlo u odnosu na neplavljene šumske površine. Enormna onečišćenja dravskih naplavina svrstavaju ih u rang teško kontaminiranih muljeva iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda s negativnim posljedicama po obnovu šuma, korištenje drvnog materijala i namjenu prostora.

## LITERATURA

- Brüne, H., Ellinghaus, R. 1981: Schwermetallgehalte in hessischen Böden. Landw. Forschung, Kongressband Trier, 38, 338—349
- Friedman, B. 1989: Environmental Ecology. Toxic Elements. Academic Press, INC, 53—63, London
- Glavač, V. 1989: Zbog čega se štete od zračnih polucija prvo pojavljuju na starijim a ne na mladim stablima, grmlju ili prizemnom rašću. Šum. list br. 6—8, 315—327, Zagreb
- Glavač, V., Koenies, H., Prpić, B. 1985: O unosu zračnih polutanata u bukove i bukovo-jelove šume Dinarskog gorja sjeverozapadne Jugoslavije. Šum. list br. 9—10, 53—60, Zagreb
- Komlenović, N. 1989: Utjecaj SO<sub>2</sub> i nekih drugih polutanata na šumsko drveće s posebnim osvrtom na SR Hrvatsku. Šum. list br. 6—8, 243—260, Zagreb
- Manitašević, J., Đumija, Lj., Soškić, M. 1987: Određivanje teških metala, anorganskih i organskih polutanata u vodi, mulju i biološkom materijalu nekih ribnjaka Posavine. Savjetovanje JAZU: rijeka Sava zaštita i korištenje voda. Poster, Zagreb
- Martinović, J., Burlica, Č. 1985: Zagađenost tla teškim metalima u Unsko-sanskoj regiji. Zbornik radova Instituta za agroekologiju, 39—41, Sarajevo
- Martinović, J., Kušen, E. 1989: Utjecaj turizma i rekreacije na tlo u Jadranskoj regiji Jugoslavije. Zbornik radova Šumarskog instituta, Jastrebarsko, br. 80, 245—260, Zagreb

- Mayer, B. 1986: Dostignuća u zaštiti okoline preko zaštite voda, primjena mulja iz uređaja za pročišćavanje voda u šumarstvu Nizozemske s osvrtom na stanje u nas. Sum. list br. 11—12, 519—527, Zagreb
- Mayer, B. 1987: Rezultati prvih istraživanja sadržaja olova, kadmija, sumpora i fluora u tlu nizinskih šuma bazena Kupčine. Sum. list br. 1—2, 19—27, Zagreb
- Mayer, R. 1989: Antropogeni i prirodni protoci tvari u šumskom ekosistemu. Sum. list br. 6—8, 299—313, Zagreb
- Prpić, B. 1989: Propadanje šuma u SR Hrvatskoj i Jugoslaviji. Sum. list br. 6—8, 235—242, Zagreb
- Prpić, B. 1989: Sušenje hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Hrvatskoj u svjetlu ekološke konstitucije vrste. Glasnik za šumske pokuse, Vol. 25, 1—24, Zagreb
- Prpić, B., Komlenović, N., Seletković, Z. 1988: Propadanje šuma u SR Hrvatskoj. Sum. list br. 5—6, 105—215, Zagreb
- Rauš, Đ. 1975: Karta šumskih zajednica profila pokupskih šuma M 1:25000. Rukopis
- Rauš, Đ. 1977: Karta šumskih zajednica gospodarskih jedinica Varoškog luga i Česme M 1:25000. Rukopis
- Smilde, K. W., Burg, J. van den 1983: Sewage sludge in forest. *H<sub>2</sub>O* 16(20). Rijksinstituut voor onderzoek in de bos-en landschapsbouw »De Dorschkamp«, Wageningen, nr. 207, 446—450.
- Smith, H. W. 1981: *Air Pollution and Forests*. Springer Verlag, New York
- Vrbek, B., Pezdirc, N. 1988: Neke karakteristike mulja podzemnog sustava Đula-Medvedica u Ogulinu. VIII kongres JDPZ, str. 204, Cetinje
- Vujasinović, S., Matić, I. 1988: Pojava teških metala u aluvijalnim naslagama reke Save kao indikatori industrijskog zagađenja. Zaštita voda '88, JDZV, 353—361, Dojran

### **Heavy Metals (Pb, Zn, Cu) in the Soils of Lowland Forests in North-West Croatia**

This paper presents the results of investigations on the content of lead, zinc and copper in the soils of lowland forests in north-west Croatia. Considerably larger amounts were determined in areas exposed to floods, especially in the alluvial sediments of the river Drava.

**Key words:** heavy metals, lead, zinc, copper, soils of lowland forests, pollution caused by flood waters north-west Croatia.

## U NEKOLIKO REDAKA

Na znanstvenom savjetovanju »Zelenilo grada Zagreba« koje je u organizaciji Znanstvenog savjeta za promet JAZU održano u palači JAZU 10. siječnja o.g. izvanredni član Akademije Dušan Klepac, govorio je o »zelenilu kao ukrasu, zaštite i zdravlja grada Zagreba«. U kratkom osvrtu na Medvednicu akademik Klepac odao je priznanje radu šumara počam od M. Vrbanića preko Leusteka, Anića, Virta i mladih a zatim prikazao stanje gradskog zelenila. Današnja površina od 9,2 m<sup>2</sup> po stanovniku (a u Centru svega 3,3 m<sup>2</sup>) nikako ne zadovoljava, pa je jedna od »poruka umjesto zaključka« predavača, da bi bilo nužno nastojati tu površinu povećati na 15 m<sup>2</sup> u bližoj a na 20 m<sup>2</sup> zelenila u daljoj budućnosti.

Prema podacima UNEP-a (Programa Organizacije ujedinjenih naroda za okoliš) **Sahara se širi brzinom od 6 km godišnje**. No pustoš se širi i od unutrašnjosti, od naselja, prema van i uslijed neracionalnog iskorišćivanja zemljišta. Po računu UNEP-a štete iznose oko 26 milijardi dolara godišnje a mogle bi se spriječiti s ulogom od 4,5 milijarde godišnje. K tim štetama treba pribrojiti i štete koje nastaju **devastacijskim iskorišćenjem tropskih šuma** kojim je, po ocjeni organizacije FAO, godišnje obuhvaćeno oko 7,5 milijuna ha ili 0,6% ukupne površine tih šuma. Relativno najveći uvoznik, s 20% drva iz tropskih šuma je Japan (dok svoje šume čuva od jače eksploatacije). Od tropskih šuma posebno je ugrožen amazonski prašumski kompleks ne samo zbog sječe u cilju prodaje drvne mase nego i krčenja sa svrhom iskorišćivanja u ratarske svrhe. U ovoj godini promijenio se i odnos brazilske vlade prema uništavanju ovog prašumskog kompleksa, koje je važan ne samo za Brazil nego i za cijelu zemaljsku kuglu.

— Krajem veljače o.g. **Zapadnom Evropom prohujao je jaki orkan**, koji je nanio velike štete i šumama. Količina vjetroloma i vjetroizvala kreće se trećine (u Austriji i Francuskoj) do dvije trećine (u Švicarskoj) godišnje etata. U Austriji, npr., to je masa od 4,5 m<sup>3</sup> drvne mase, od čega u državnim šumama oko 800 000 m<sup>3</sup> a u privatnim oko 3,5 milijuna m<sup>3</sup> (što odgovara i odnosu površina šuma prema vlasništvu). Dakako da treba, i iz sanitarnih razloga, najprije iskoristiti oštećeno stabalje a da se što manje poremeti drveno tržište vlasnici kojih su šume manje stradale neće iskoristiti pune etate; s druge strane drvna industrija obavezala se preuzeti sve drvo iz poharanih šuma. Vlasnici šuma iz Fonda za prirodne nepogode primit će po 150 ATS (austrijskih šilinga) po 1 m<sup>3</sup>. Pomoć šumoposjednici dobivaju i u Njemačkoj, pa tako, npr. u saveznoj državi Baden-Württemberg posjednici do 200 ha šume dobivaju 5 DEM po 1 m<sup>3</sup> za guljenje, premiju od 15 DEM/m<sup>3</sup> za drvo prodano do kraja rujna 1990. godine. Za veće i velike šumoposjednine osigurana su obrtna sredstva od časa prerade do prodaje drva. Dodajmo, da je iz Hrvatske otišlo više ekipa šumskih radnika kako bi se oštećeno stabalje što prije izradilo i tako spriječilo širenje potkornjaka.

Prema Zakonu o šumama iz 1929. godine na gašenje šumskih požara bili su obavezni svi za taj posao sposobni stanovnici, a »radovima oko gašenja upravlja najstariji od šumarskog osoblja, koji se tamo (tj. na garištu) nađe«. Danas pak o suzbijanju šumskih požara težište leži na vatrogasnoj službi kao dijela organizacije unutrašnje sigurnosti. Postoje i dobrovoljna vatrogasna društva udružena u Vatrogasni savez. Vatrogasni savez Hrvatske preko radija i televizije upozorava i na moguće uzroke šumskih požara i poziva na oprez. Vjerujemo, da će takva propaganda imati i stanovitog uspjeha osim kod onih koji svjesno izazovu šumski požar, a tih je ove, 1990. godine, nemali broj. Takvi potpale šumu u vjetrovito, burovito, vrijeme, kada je gašenje često ne samo otežano nego i onemogućeno. Požari su izazivani i noću, kada je gašenje i uz pomoć aviona ili helikoptera nemoguće.

O. P.

## UTROŠAK GORIVA I MAZIVA MOTORNE LANČNE PILE STIHL 056, KOD OBARANJA STABALA I IZRADE SORTIMENATA TEHNIČKE OBLOVINE I JEDNOMETARSKOG PROSTORA DRVA U ZRELIM SASTOJINAMA HRASTA LUŽNJAKA

Stevan BOJANIN, Ante P. B. KRPAN, Juraj BEBER\*

*SAŽETAK: U radnji autori tretiraju problem potrošnje goriva i maziva motorne pile Stihl 056, kod sječe i izrade u zrelih sastojinama hrasta lužnjaka, uz primjenu sortimentne metode. Promjeri stabala su se kretali od 39 cm do 65 cm.*

*Utrošak goriva i maziva po stablu s porastom debljine stabala raste, tako da je odnos goriva kod stabala od 39 cm i 65 cm prsnog promjera kao 1,0 : 2,2. Kod maziva je taj odnos sličan i iznosi 1,0 : 2,0.*

*Postotak potrošnje maziva u odnosu na potrošnju goriva po stablu prvo raste a zatim opada s debljinom stabala i u prosjeku iznosi 38<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.*

*S povećanjem debljine stabala i tehničke oblovine, utrošak goriva i maziva po m<sup>3</sup> izrađene drvene mase se smanjuje. Kod stabala od 65 cm prsnog promjera u odnosu na stabla od 39 cm prsnog promjera potrošnja goriva se smanjila za 16<sup>0</sup>/<sub>0</sub> a maziva za 28<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.*

*Kod istraživanih stabala svih debljina određen je za svako stablo odnos između prsnog promjera stabla i srednjeg promjera tehničke oblovine. Tako je utvrđena ovisnost potrošnje goriva i maziva po m<sup>3</sup> i o srednjem promjeru tehničke oblovine za stabla svih debljinskih podrazreda.*

*Srednji promjer prostornog drva ne ovisi o debljini stabala i u prosjeku iznosi 13,5 cm s korom. Potrošak goriva i maziva po m<sup>3</sup> drvene mase prostornog drva iskazan je u prosjeku za stabla svih debljina i iznosi: goriva 0,319 l/m<sup>3</sup>, maziva 0,119 l/m<sup>3</sup>.*

*Prosječna potrošnja goriva po m<sup>3</sup> za sječu i izradu prostornog drva veća je 2,5 puta a maziva također 2,5 puta od potrošnje za sječu i izradu tehničkog drva.*

*Na ovu razliku dominantan utjecaj je imao četiri puta veći broj prepiljivanja kod prostornog drva. Naime, dužina komada prostornog drva je iznosila 1 m, a tehničkog u prosjeku 4,0 m. Srednji promjer je u drugom slučaju bio 2,7 puta veći.*

\* Prof. dr. Stevan Bojanin, Mr. Ante P. B. Krpan, Juraj Beber, dipl. inž., Šumarski fakultet, Zagreb

Ključne riječi: *sastojina hrasta lužnjaka, oplodna sječa, sortimentna metoda, motorna lančana pila, tehničko drvo, stablovno vrijeme, sortimentno vrijeme, potrošnja goriva i maziva, stablo, kubni metar.*

## UVOD

U provođenju mehanizacije radova na sječi i izradi u Srednjoj Evropi, obzirom na sastojinske i terenske prilike te način obnavljanja sastojina, predviđa se da će u dogledno vrijeme motorna lančana pila ostati glavno sredstvo rada.

Obzirom da se motornom pilom za jednog radnika može prepiljivati oblovinina promjera dvostruke dužine vodilice, pile za jednog radnika zadovoljavaju i u sastojinama s najdebljim stablima u Srednjoj Evropi.

S razvojem primjene motornih lančanih pila objavljuje se i potrebna literatura kao za održavanje motornih pila, Heneka (3); tehnologiju rada kod sječe i izrade, Hilf i Platzer (4); za snimanje utroška vremena kod sječe i izrade, Platzer (6), a potrošnju goriva i maziva istraživali su Nikolić (5), Rebula (8) Sever et al (9) i drugi.

Mehanizacija radova u šumarstvu, posebno u eksploataciji šuma zahtijevala je poseban obzir kod kalkulacije troškova pri primjeni mehaničkih sredstava. Tako je razrađena metoda određivanja troškova rada mehaničkih sredstava u šumarstvu od strane FAO/ECE, Gläser (2), Strehlke (10). Kod nas se posebno tim problemom bavio Turk (11).

Prema Strehlke-u kao pogonsko vrijeme stroja se uzima vrijeme kada motor stroja radi. Ovo vrijeme ima posebno značenje kod kalkulacije troškova rada stroja.

Bitan element varijabilnih troškova kod sječe, izrade i transporta predstavljaju gorivo i mazivo. Tako se kod prve faze transporta, obzirom na potrošnju goriva, postavlja pitanje varijanti vuče po tlu ili izvoza, Rebula (7)

## MJESTO RADA I METODA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja potrošnje goriva i maziva za pilu Stihl 056 provedena su u zreloj sastojini hrasta lužnjaka s primjesom graba, g. j. Podložje — Ključevi, odjel 20. Kod istraživanja su obuhvaćena stabla hrasta lužnjaka. Distribucija tretiranih stabala prikazana je na sl. 1 a podaci o pili u pregledu 1.

Kod sječe i izrade primijenjena je sortimentna metoda, tako da su na sječini izrađivani sortimenti tehničke oblovine čija se dužina kretala od 2,5 m do 7,0 m, a u prosjeku je iznosila 4,0 m. Prostorno drvo je izrađivano u dužinama od 1 m.

Postotak tehničkog drva se kretao od 60,7% do 85,0%, a prosječni postotak je iznosio 81,8%, dok se postotak prostornog drva kretao od 15,0% do 39,3%, a u prosjeku je iznosio 18,2%. O učešću tehničkog i prostornog drva po stablu ovisi potrošnja goriva i maziva po stablu.

Utrošak goriva i maziva mjeren je po stablu nadolijevanjem u rezervoar pile. Sadržina menzure za gorivo bila je 500 ml i imala je najmanju volumenu podjelu od 5 ml. Sadržaj menzure za mazivo je bio 250 ml, a najmanja podjela je iznosila 2 ml.

Obzirom na primjenu sortimentne metode, utroškom goriva po stablu obuhvaćeni su svi radovi koji se odnose na stablovno vrijeme te sortimentno vrijeme tehničke oblovine i prostornog drva. Utrošci goriva i maziva po stablu svaki za sebe su izjednačeni uz primjenu jednadžbe parabole drugog stupnja.

Poseban problem je predstavljalo određivanje potrošnje goriva i maziva po jedinici proizvodnje, tj. po  $m^3$  drvene mase posebno za tehničko, a posebno za prostorno drvo.

Kod razmatranja ovog problema, uzeli smo u obzir strukturu vremena kod faze sječe i izrade prema Gläseru (1). Prema toj strukturi, u stablovno vrijeme (zajedničko za tehničko i prostorno drvo) pripada obaranje stabala, kresanje grana i hod do stabla.

Ovdje je kod stablovnog, a isto tako i kod sortimentnog vremena uzeto u obzir pogonsko vrijeme rada motorne pile.

Od ukupnog utroška goriva i maziva po stablu odvojen je dio za izvođenje radnih operacija stablovnog vremena prema postotnom učešću stablovnog vremena u pogonskom vremenu u koje ulaze još radne operacije sortimentnih vremena (izrade) tehničkog i prostornog drva. Diobom ovako određenog utroška goriva odnosno maziva za stablovne radne operacije s ukupnom izrađenom drvnom masom dobije se utrošak goriva, odnosno maziva za izvođenje stablovnih radnih operacija po  $m^3$  drvene mase. Stabla raznih debljina posebno su tretirana. Ovaj utrošak je isti po jedinici proizvoda za tehničko i prostorno drvo, kao što je slučaj i s utroškom stablovnog vremena, Gläser (1).

Utrošak goriva i maziva za izvođenje radnih operacija sortimentnog vremena ustanovljen je na terenu zajedno za izradu tehničkog i prostornog drva po stablu, kao ostatak kada se od ukupnog utroška po stablu oduzme, na gore opisani način, utrošak goriva i maziva za izvođenje radnih operacija stablovnog vremena po stablu.

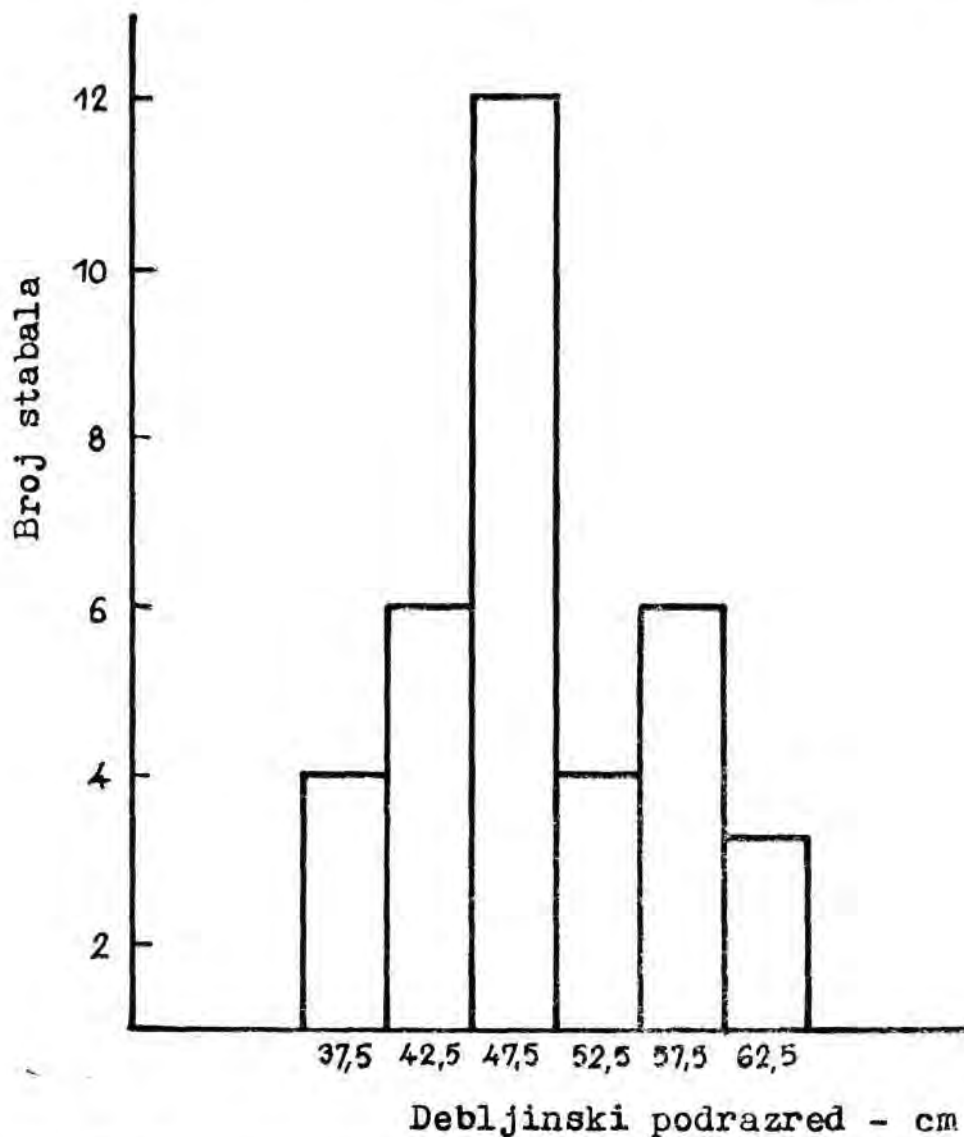
Kod raspodjele ukupnog goriva i maziva za sortimentne radne operacije po stablu na utrošak za izradu posebno tehničkog, a posebno prostornog drva primijenili smo dva posebna, dalje izložena načina.

Kod prvog načina uzeli smo kao osnovu raspodjele postotno učešće temeljnice prepiljene oblovine tehničkog drva i prostornog drva prema ukupnoj temeljnici prepiljene oblovine po stablu, posebno za stabla raznih debljina. Tako je utrošena količina goriva i maziva po stablu za operacije sortimentnog vremena po stablu podijeljena na tehničko i prostorno drvo prema udjelu prepiljene površine (temeljnica) tehničkog i prostornog drva u odnosu na ukupno prepiljenu površinu po stablu. Diobom ovih pripadajućih količina pogonskog materijala s izrađenom drvnom masom tehničke oblovine, odnosno prostornog drva po stablu određen je utrošak goriva, odnosno maziva po  $m^3$  drvene mase tehničkog, a također i prostornog drva, za stablo određenog prsnog promjera.

Kod drugog načina raspodjele pogonskog materijala za sortimentne radne operacije (izradu) tehničkog i prostornog drva, kao osnova je uzet udio sortimentnog vremena tehničkog, odnosno prostornog drva prema ukupnom (zajedničkom) utrošku sortimentnog vremena po stablu. Utrošak goriva i maziva po  $m^3$  izrađene drvene mase tehničkog, odnosno prostornog drva, za izvedbu sortimentnih radnih operacija određen je na isti način kao i

kod prethodne varijante raspodjele pogonskog materijala. I ovdje su stabla raznih debljina posebno tretirana.

Zbrajanjem utroška goriva, odnosno maziva po  $m^3$  drvene mase za stablovne radne operacije i sortimentne radne operacije, posebno za tehničko, a posebno za prostorno drvo dobije se ukupni utrošak goriva a tako isto i maziva po  $m^3$  drvene mase. Slično se postupalo i kod određivanja operativnog vremena po  $m^3$  iz stablovnog i sortimentnog vremena, Gläser (1).



Sl. 1. Distribucija stabala hrasta lužnjaka kod mjerenja utroška goriva i maziva

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na sl. 1 je prikazana distribucija frekvencija (histogram) tretiranih hrastovih stabala kod sječe i izrade. Kako se vidi, distribucija konvergira normalnoj distribuciji.

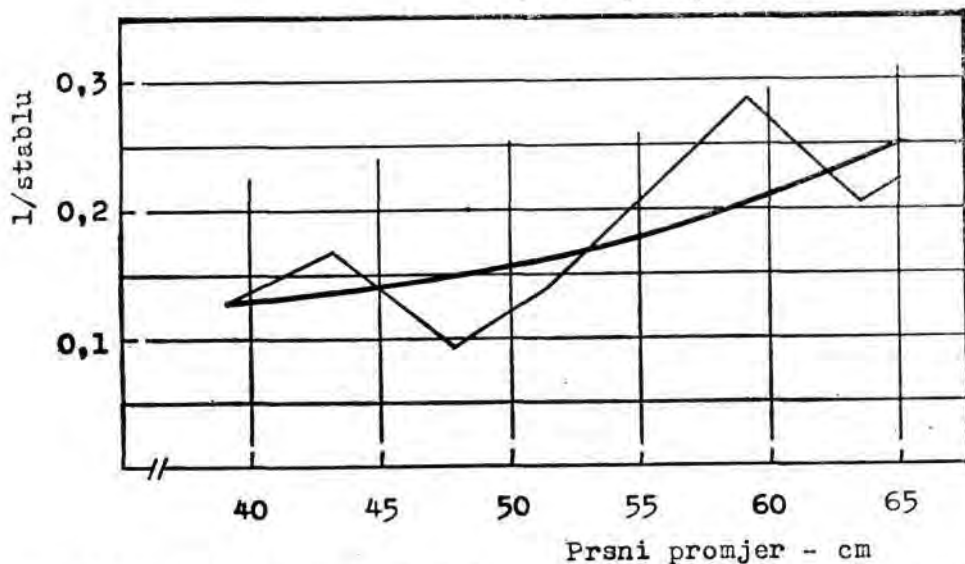
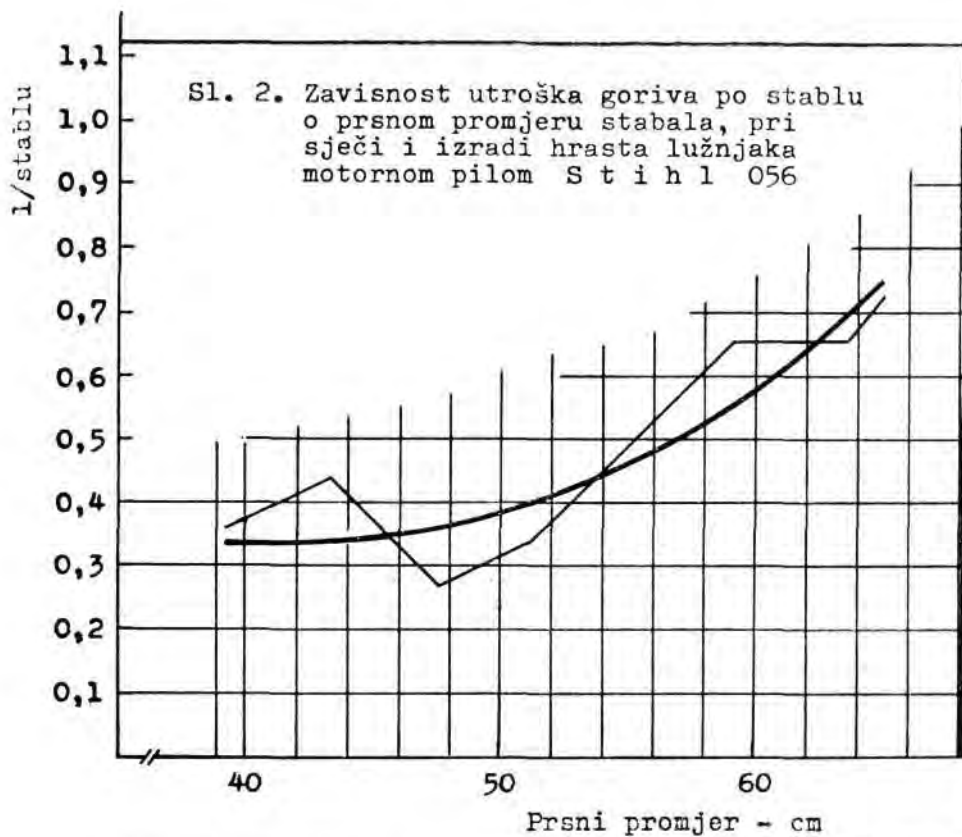
Kod istraživanja su obuhvaćena stabla od 39 cm do 65 cm prsnog promjera. Iznad ovih debljina obuhvaćeno je samo jedno stablo od 80 cm prsnog promjera, pa podaci za stabla iznad 65 cm prsnog promjera nisu dovoljno pouzdani.

U tabeli 1 i na sl. 2 i 3 prikazani su odvojeno utrošci goriva i maziva kod stabala raznih prsnih promjera u navedenom rasponu debljina stabala. Utrošci goriva i maziva po stablu su izjednačeni regresionom analizom jednostruke korelacije uz primjenu jednadžbe parabole drugog stupnja, u ovisnosti o prsnom promjeru stabala kao neovisne varijable. Jačina veze između prsnog promjera i utroška goriva, odnosno maziva po stablu bila je zadovoljavajuća.

**Utrošak goriva i maziva po stablu u zavisnosti o prsnom promjeru stabala, pri sječi i izradi hrasta lužnjaka motornom pilom Stihl 056**

Tabela 1.

Prsni promjer stabla cm	goriva	Utrošak l/stablo	maziva	Koefficient utroška maziva
39	0,337		0,126	0,37
40	0,338		0,128	0,38
41	0,339		0,129	0,38
42	0,340		0,131	0,39
43	0,341		0,133	0,39
44	0,345		0,136	0,39
45	0,349		0,139	
46	0,354		0,142	
47	0,359		0,145	0,40
48	0,365		0,148	
49	0,373		0,152	
50	0,382		0,156	
51	0,394		0,160	0,41
52	0,407		0,165	
53	0,421		0,170	0,40
54	0,438		0,175	
55	0,456		0,180	0,39
56	0,475		0,186	
57	0,498		0,192	
58	0,521		0,198	0,38
59	0,546		0,205	
60	0,572		0,211	0,37
61	0,601		0,218	0,36
62	0,631		0,226	
63	0,663		0,233	0,35
64	0,696		0,241	
65	0,732		0,249	0,34



Sl. 3. Zavisnost utroška maziva po stablu o prsnom promjeru stabala, pri sječi i izradi hrasta lužnjaka motornom pilom S t i h l 056

Utrošak goriva te maziva po stablu s porastom debljine stabala raste, tako da je odnos goriva kod stabala od 39 cm i 65 cm promjera kao 1,0:2,2. Kod maziva je taj odnos sličan i iznosi 1,0:2,0. Utrošak maziva po stablu je manji nego potrošak goriva i taj odnos u obliku koeficijenta za sve debljinske podrazrede stabala prikazan je u tabeli 1. Koeficijent se kreće od 0,34 do 0,41 za stabla do 65 cm p. p. i ne ovisi o debljini stabala; prosječna veličina koeficijenta je 0,38 tj. pila troši 38% maziva po stablu, u odnosu prema utrošenoj količini goriva.

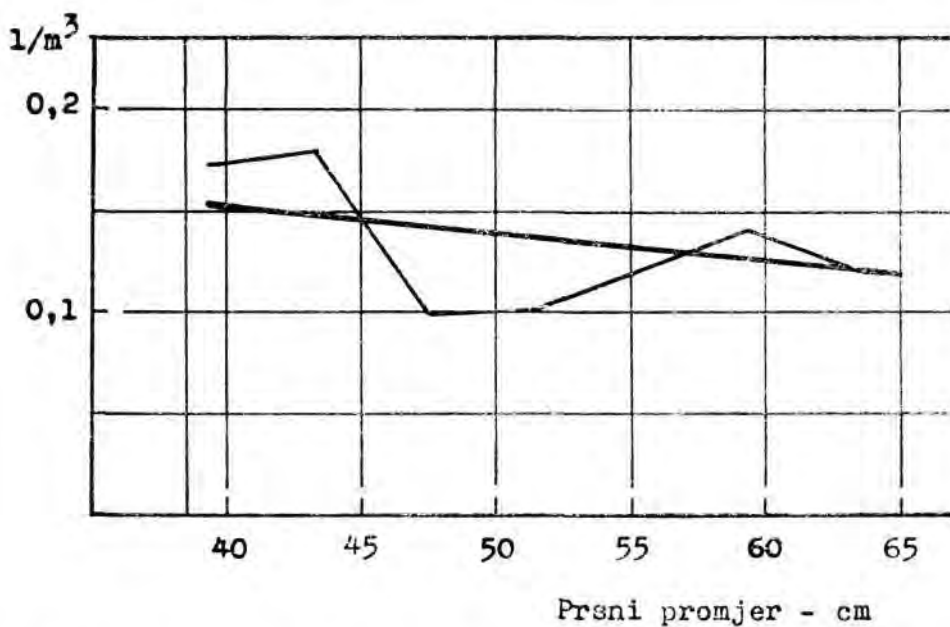
Navedeni utrošak goriva i maziva po stablu ovisi o broju prepiljivanja po stablu, tj. o dužini tehničke oblovine i prostornog drva po stablu i dužini pojedinih izrađenih sortimenata.

U tab. 2 i na sl. 4 i 5 je za stabla raznih debljina prikazan utrošak goriva i maziva po m<sup>3</sup> izrađene drvne mase tehničke oblovine i odnos (koefi-

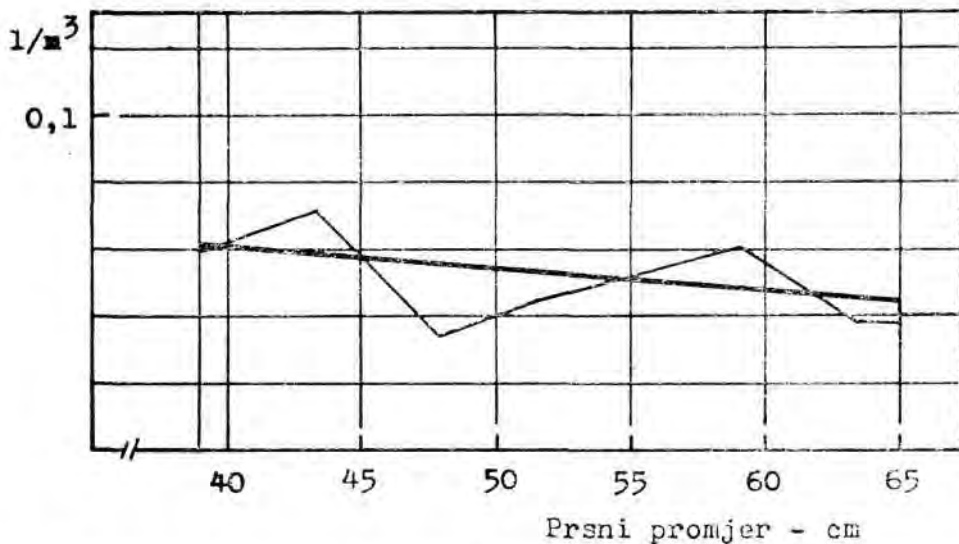
**Utrošak goriva i maziva po m<sup>3</sup> d. m. tehničkog drva pri radu motornom pilom Stihl 056 na sječi i izradi hrasta lužnjaka, u zavisnosti o prsnom promjeru stabla i srednjem promjeru tehničke oblovine s korom**

Tabela 2

Prсни promjer stabla	Srednji promjer tehničke obl. s. k.  cm	Utrošak		Koeficijent utroška maziva
		maziva	goriva	
		l/m <sup>3</sup>		
39	29	0,153	0,060	0,39
40	30	0,152	0,060	
41	31	0,151	0,059	
42	31	0,150	0,058	
43	32	0,149	0,058	
44	33	0,148	0,057	
45	33	0,147	0,056	0,38
46	34	0,146	0,056	
47	35	0,145	0,055	
48	35	0,145	0,054	0,37
49	36	0,144	0,054	
50	37	0,143	0,053	
51	37	0,142	0,052	
52	38	0,141	0,052	
53	38	0,140	0,051	
54	39	0,139	0,050	
55	39	0,138	0,050	
56	40	0,137	0,049	
57	40	0,136	0,049	
58	40	0,135	0,048	
59	41	0,134	0,047	
60	41	0,134	0,047	
61	42	0,133	0,046	
62	42	0,132	0,045	0,34
63	42	0,131	0,044	
64	43	0,129	0,044	
65	43	0,129	0,043	



Sl. 4. Utrošak goriva po  $m^3$  d. m. tehničkog drva u zavisnosti o prsnom promjeru stabala, pri sječi i izradi hrasta lužnjaka motornom pilom Stihl 056



Sl. 5. Utrošak maziva po  $m^3$  d. m. tehničkog drva u zavisnosti o prsnom promjeru stabala, pri sječi i izradi hrasta lužnjaka motornom pilom Stihl 056

Volumen cilindra	87,0 cm <sup>3</sup>
Snaga motora	4,5 kW (6,1 KS)
Težina motorne jedinice	8,2 kg
Dužina vodilice	50 cm

cijenti) utrošaka maziva prema količini goriva. Ujedno su za stabla svih debljina (prsni promjera) prikazani srednji promjeri s korom za tehničku oblovinu stabla. Postoji ovisnost srednjeg promjera tehničke oblovine o prsnom promjeru stabala, pa je za izjednačenje korištena regresiona analiza, gdje je prsni promjer uzet kao neovisna varijabla. Kod stabla od 39 cm prsnog promjera srednji promjer tehničke oblovine iznosi 74<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, a kod stabla od 65 cm prsnog promjera 66<sup>o</sup>/<sub>o</sub> od prsnog promjera stabla. Kako se vidi, s porastom debljine stabala taj se postotak smanjuje.

U tabeli 2 i na sl. 4 i 5 prikazana je dakle kod izrade tehničkog drva ovisnost utroška goriva i maziva po m<sup>3</sup> o prsnom promjeru stabala, odnosno o promjeru tehničke oblovine što je računski izjednačeno.

Kao što je naprijed napomenuto, ovaj utrošak goriva, odnosno maziva po m<sup>3</sup> drvene mase sastoji se iz dvije komponente, tj. za stablovne radne operacije te za radove oko izrade tehničkog drva (sortimentne radne operacije).

Obadva primijenjena načina raspodjele goriva i maziva u vezi s izradom tehničkog i prostornog drva (sortimenta vremena) dala su slične rezultate, ali je raspodjela po utrošenom vremenu pouzdanija.

Kao što se vidi, s povećanjem debljine stabala i tehničke oblovine utrošak goriva i maziva po m<sup>3</sup> izrađene drvene mase se smanjuje. Kod stabala od 65 cm prsnog promjera u odnosu na stabla od 39 cm prsnog promjera potrošnja goriva se smanjila za 16<sup>o</sup>/<sub>o</sub> a maziva za 28<sup>o</sup>/<sub>o</sub>. Može se zaključiti da debljina stabala nije prejak utjecala na smanjenje potrošnje goriva, dok je na potrošnju maziva taj utjecaj dvostruko veći. Dužine sortimenata su kod stabala svih debljina približno iste (oko 4 m).

Kod najtanjih stabala, utrošak maziva iznosi 39<sup>o</sup>/<sub>o</sub> od potrošnje goriva; s debljinom stabala taj se postotak smanjuje, tako da kod najdebljih stabala iznosi 34<sup>o</sup>/<sub>o</sub> (tabela 2, koeficijenti utroška maziva).

Srednji promjer izrađenog prostornog drva nije ovisio o debljini stabla, nego je varirao u vrlo uskim granicama i u prosjeku iznosi 13,5 cm s korom.

Ustanovili smo da utrošak goriva i maziva po m<sup>3</sup> izrađene drvene mase prostornog drva možemo iskazati kao prosječnu vrijednost, bez obzira na debljinu stabla. Tako potrošak goriva za sječu i izradu prostornog drva iznosi u prosjeku 0,319 l/m<sup>3</sup>, a maziva 0,119 l/m<sup>3</sup>. Potrošnja maziva iznosi 3737<sup>o</sup>/<sub>o</sub> od potrošnje goriva. Odnos je sličan onome kod sječe i izrade tehničke oblovine.

Prosječna potrošnja goriva po m<sup>3</sup> za sječu i izradu prostornog drva veća je u prosjeku 2,5 puta a maziva također 2,5 puta od potrošnje za sječu i izradu tehničkog drva. Kao što je naprijed izneseno, dužina komada prostornog drva je bila konstantna (1 m), dok je prosječna dužina tehničke

oblovine iznosila 4,0 m, tj. bila je četiri puta veća, a prosječni srednji promjer (37 cm) je kod tehničke oblovine bio 2,7 puta veći nego kod prostornog drva (13,5 cm).

Potrošak goriva po m<sup>3</sup> za stablovne radne operacije bio je za tehničko i prostorno drvo isti, kako je to naprijed objašnjeno. Odnos utroška goriva po m<sup>3</sup> za sortimentne radne zahvate bio je kod izrade prostornog drva oko 5,0 puta veći nego kod tehničkog drva. Na ovu je razliku dominantan utjecaj imala 4 puta manja dužina, odnosno toliko puta veći broj prepiljivanja i veća prepiljena površina kod prostornog drva, u odnosu na tehničko drvo.

## ZAKLJUČCI

Utrošak goriva i maziva po stablu s porastom debljine stabala raste, tako da je odnos goriva kod stabala od 39 cm i 65 cm prsnog promjera kao 1,0:2,2. Kod maziva je taj odnos sličan i iznosi 1,0:2,0.

Postotak potrošnje maziva u odnosu na potrošnju goriva po stablu opada s debljinom stabala i u prosjeku iznosi 38%.

S povećanjem debljine stabala i tehničke oblovine, utrošak goriva i maziva po m<sup>3</sup> izrađene drvene mase se smanjuje. Kod stabala od 65 cm prsnog promjera u odnosu na stabla od 39 cm prsnog promjera potrošnja goriva se smanjila za 16% a maziva za 28%.

Srednji promjer prostornog drva ne ovisi o debljini stabala i u prosjeku iznosi 13,5 cm s korom. Potrošak goriva i maziva po m<sup>3</sup> drvene mase prostornog drva iskazan je u prosjeku za stabla svih debljina i iznosi: goriva 0,319 l/m<sup>3</sup>, maziva 0,119 l/m<sup>3</sup>.

Prosječna potrošnja goriva po m<sup>3</sup> za sječu i izradu prostornog drva veća je 2,5 puta a maziva također 2,5 puta od potrošnje za sječu i izradu tehničkog drva.

Na ovu razliku dominantan utjecaj je imao četiri puta veći broj prepiljivanja kod prostornog drva. Naime, dužina komada prostornog drva je iznosila 1 m, a tehničkog u prosjeku 4,0 m. Srednji promjer je u drugom slučaju bio 2,7 puta veći.

## LITERATURA

1. Gläser, H.: Die Ernte des Holzes, Neuwied, 1955.
2. Gläser, H.: The costing of powered vehicles and machines. Forestry Equipment Notes, C. 14.56. FAO, May 1956.
3. Heneka, L.: Die Motorsäge, Aufbau, Arbeitsweise und Wartung. BLV, München Basel Wien 1965.
4. Hilf, H. H., u. Platzer, B.: Forstgerechtes Baumfällen. BLV, München Basel Wien, 1965.
5. Nikolić, S.: Motorne testare lančanice. Posl. udr. dr. ind. i šum. Beograd, 1975.
6. Platzer, H. B. et al.: Allgemeine Anweisung für Arbeitsstudien bei der Waldarbeit. PWF, Buchclag, 1964.
7. Rebula, E.: Vlačenje ali vožnja pri transportu gozdnih sortimentov? Biotehn. f. Inst. za goz. in les. g. VI. za gozd., Strokov. in znan. d. 77, Ljubljana 1985.

8. Rebutla, E.: Gorivo in mazivo pri sečnji in izdelavi gozdnih sortimentov. Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, VDO Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana, 1985.
9. Sever, S., Horvat, D., Golja, V. i Risović, S.: Neki rezultati istraživanja potrošnje goriva na radovima proreda sastojina, *Mehanizacija šumarstva*, vol. 14, no 3/4, 1989.
10. Strehlke, E.-G., Sterzik, H. K., Strehke, B.: *Forstmaschinenkunde*, Hamburg u. Berlin, 1970.
11. Turk, Z.: Metodika kalkulacija ekonomičnosti strojnog rada u šumarstvu. *Biotehn. f. Inst. za goz. in les. g. Vt. za gozd.*, Str. i zn. r. 57, Ljubljana, 1977.

### **Fuel and Lubricant Consumption of a Power Chain Saw STIHL 056 During Felling and Primary Conversion of Round Timber and Cubic Metre Stacked Wood in Ripe Stands of Pedunculate Oak**

In this paper the authors deal with the consumption of fuel and lubricant of a power chain saw Stihl 056 at felling and primary conversion of ripe stands of Pedunculate oak, with the application of assortment method. Tree diameters ranged from 39 to 65 cm.

Consumption of fuel and lubricant per tree increases with the growth in diameter, so that the relation of fuel consumption in trees of 39 cm and 65 cm in DBH can be expressed as 1.0 : 2.2. In the case of lubricant the relation is similar and can be expressed as 1.0 : 2.0.

The percentage of lubricant consumption compared to fuel consumption per tree decreases with the DBH and on average amounts to 38%.

With the growth in diameter of a tree and round timber the consumption of fuel and lubricant per m<sup>3</sup> of worked up volume of wood decreases. In the case of trees with 65 cm DBH compared to trees of 39 cm DBH the consumption of fuel decreased by 16% and lubricant by 28%.

In investigated trees of all diameters the relation between the DBH and mean diameter of round timber was determined for each tree. Thus, a connection was established between consumption of fuel and lubricant per m<sup>3</sup> by mean diameter of round timber for trees of all diameter sub-classes.

The mean diameter of stacked wood does not depend on the tree diameter and on average it amounts to 13.5 cm with bark. The consumption of fuel and lubricant per m<sup>3</sup> of volume of wood for stacked wood is presented on average for trees of all diameters and amounts to 0.319 l m<sup>3</sup> for fuel and 0.119 l m<sup>3</sup> for lubricant.

Average consumption of fuel and lubricant per m<sup>3</sup> in felling and working up of stacked wood is 2.5 times greater compared to the consumption in felling and working up of round timber.

A dominant influence on this difference can be explained by the fact that four times more sawing is needed in the case of stacked wood. Namely, the length of one piece of stacked wood amounts to one metre, while in timber four metres on average. The mean average in the latter case was 2.7 times greater.

**Key words:** Pedunculate oak stand, seed felling, assortment method, power chain saw, round timber, stacked wood, tree time, assortment time, consumption of oil and lubricant, tree, cubic metre.

---

---

## 21. MEĐUNARODNI SIMPOZIJ ŠUMARSTVA I DRVNE PRIVREDE 1990.

Ovogodišnji Simpozij ima za temu »ŠUMARSKA PRIVREDA NA PUTU U VEĆA PRIVREDNA PODRUČJA«, a održava se 13. rujna u Celovcu a 14. rujna sa stručnim ekskurzijama na područje Šumskog gospodarstva Slovenj Gradec. Simpozij se održava u organizaciji 39. MEĐUNARODNOG SAJMA DRVA, koji počinje 12. rujna.

Simpozij počinje 13. rujna u 8,30 sati a otvara ga Savezni ministar za poljoprivredu i šumarstvo dipl. inž. Franz Fischler. Nakon uvodnog govora predsjednika Odbora za organiziranje ovog Simpozija slijede referati o šumarskoj privredi na putu u veća privredna područja:

1. »...s općeg gledišta nacionalne privrede« dr. Erharda Fürsta, rukovodioca Odjela za pitanja nacionalne privrede Kreditnog zavoda (Creditanstalt — Bankverein, Beč,

2. »...s gledišta šumarske privrede« dipl. inž. Waltera Purrera iz Štajerske pokrajinske komore za poljoprivredu i šumarstvo u Grazu,

3. »...s gledišta šumarske tehnike« prof. dipl. inž. Antona Trzesniowskog, predstojnika Instituta za šumarsko građevinarstvo i šumske radove Univerziteta za kulturu tla u Beču.

Nakon predavanja održat će se panel-diskusija u kojoj uz ostale sudjeluje i dipl. inž. Hubert Dolinšek, direktor Šumskog gospodarstva u Slovenj Gradecu. Navečer je prijem koji daju predsjednik Koruške pokrajinske vlade dr. Jorg Haider i Međunarodni sajam drveta.

Četiri stručne ekskurzije održat će se 14. rujna na području istočnih Karavanki i Pohorja pod vodstvom prof. dr. Dušana Mlinšeka, dipl. inž., Maxa Suškeka, dipl. inž. Modic Toneta, dipl. inž. Franca Cafnika i dipl. inž. Huberta Dolinšeka.

Kotizacija (simpozijaska iskaznica) iznosi 500 Ats (austrijskih šilinga) a za suprugu (u pratnji) i studente (uz studentsku iskaznicu) 100 Ats. Uplata samo za predavanja iznosi 300 Ats a toliko i za ekskurziju.

Sudjelovanje se prijavljuje sekretarijatu Simpozija u Celovečkom sajamskom udruženju, St. Ruprecht Strasse A-9020 Celovec, telefon (0 46 3) 56 8 00-10. Rezervacija soba preko agencije Kärtner Reisebüro, Neuer Platz 2, A-9020 Celovec tel. (0 46 3) 56 4 00 a telefax (0 46 3) 54 4 50.

## SUŠENJE PINIJA (PINUS PINEA L.) U DRVOREDIMA NA PODRUČJU SPLITA

Vlado TOPIĆ, Boško MILOŠ\*

*SAŽETAK: U ovom radu autori obrađuju uzroke sušenja pinijske (Pinus pinea L.) u drvodredima na području Splita. O pažanja i mjerenja su provedena 1985. godine. Istraživanja su obuhvatila analizu tla, dendrometrijske izmjere stabala, razvijenost korjenovog sistema kao i druga terenska opažanja. Provedena istraživanja i dobiveni podaci pokazuju da su uzorci sušenja pinijske u drvodredima nesrazmjerni između nadzemnog i podzemnog dijela stabla, koji je uvjetovan nepovoljnom sredinom (supstratom) za razvoj korijenja, prevelika redukcija krošnje i nepravilna sadnja (duboka sadnja).*

### 1. UVOD

Pinja je vrsta šumskog drveća koja od prirode dolazi kod nas. Svojim habitusom daje primorskom pejzažu osobitu karakteristiku. Traži najtoplija primorska staništa na kojima dolazi do izražaja intenzivan utjecaj svjetlosti.

Niske temperature ispod 0°C, naročito ako duže traju, vrlo su nepovoljne za razvijanje ove vrste (1).

Osjetljiv je na sušu i buru. Kako je veoma dekorativnog izgleda u starijoj dobi pinjol se počeo koristiti u podizanju drvodreda. Tako je masovnije korištenje pinjola za podizanje drvodreda na području Splita započelo 1971. godine.

U razdoblju od 1971.—1975. godine podignuti su drvodredi pinjola u Ulicama Maksima Gorkog, Splitskog odreda, Maslešinoj i Oslobođenja (sl. 1.).

Prvi drvodred u Ulici Maksima Gorkog podignut je 1971. godine. U Ulicama Splitskog odreda i Oslobođenja drvodredi su podignuti 1974. godine, dok je drvodred u Maslešinoj ulici podignut 1975/76. godine. Sadnja je obavljena u rupe dimenzija 80x80x80 cm i s razmacima od 8 m. Sadnice su dijelom bile u kontejnerima, dijelom u baliranoj slami, starosti 5 godina. Stablašice su bile visine 2,5 m s promjerom debla od 3,8—4,5 cm. Tijekom 1981/82. godine izvršeno je osim u Ulici Maksima Gorkog, obrezivanja donjih grana (reducirano 50% žive krošnje).

Prva pojedinačna sušenja stabala pinijske u drvodredima registrirana su 1983. godine u Ulici Splitskog odreda koja danas poprma veći intenzitet. U

---

Dr. Vlado Topić, Dr. Boško Miloš, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split



*Slika 1. — Drvored pinija u Ulici Splitskog odreda*

svim drvodredima, osim drvodreda u Ulici Maksima Gorkog, intenzitet sušenja je podjednak i simptomi su isti. Na pinjolovim stablima prvi znakovi sušenja su venjenje iglica u čitavoj krošnji. Iglice postaju svijetlo žute, zatim tamno smeđe i otpadaju. Uglavnom se suše manje vitalna stabla, dakle ona koja imaju najmanji godišnji prirast. To su pojedinačna sušenja i za sada malog intenziteta.

## 2. METODA RADA

U svim gore navedenim drvodredima izvršena su odgovarajuća istraživanja. Otvoreni su pedološki profili i iz njih uzeti uzorci tla za laboratorijsku analizu, obavljene su dendometrijske izmjere stabala, fotografirani su primjerci pinjola u drvodredima, njihov žiljni sistem i pedološke jame, te obavljena druga terenska opažanja. Posebna pažnja posvećena je izučavanju razvijenosti korijenovog sistema; njegovo prodiranje u dubinu, razgranjenost i njegov raspored u tlu.

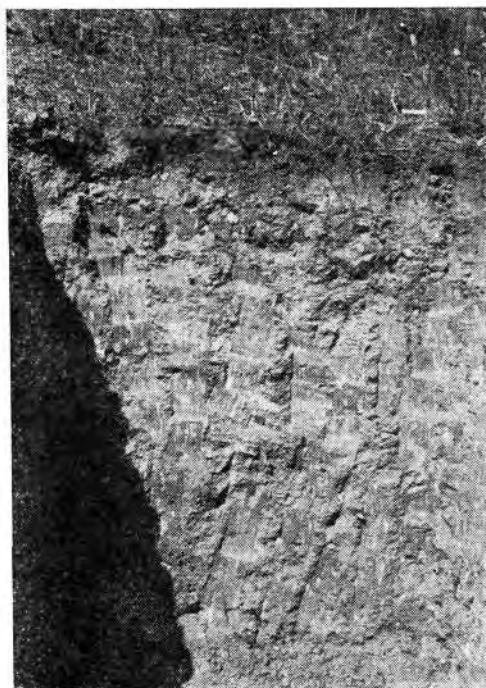
Nije registrirana pojava biljnih bolesti i štetnika.

## 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

### 3.1. Pedološke karakteristike

Rezultati pedoloških istraživanja (opis pedoloških profila) i laboratorijskih analiza (tabela 1. i 2.) pokazuju da su analizirana tla nepovoljnih fizičkih i kemijskih svojstava.

Geološki gledano supstrati (zemljišta) na kojima su podizani drvoredi pinjola u Ulicama Splitskog odreda, Oslobođenja i Maslešinoj su sastavljeni od tercijarnih flišnih laporaca i karbonatnih pješčenjaka koji se odlikuju nepovoljnim fizičkim i kemijskim svojstvima. To su postupno nestrukturna tla teškog mehaničkog sastava pri dominaciji frakcija praha i gline. Nadalje, oni imaju veoma mali kapacitet za zrak i nisku poroznost, što je uvjetovano slabo izraženom strukturom, teškim mehaničkim sastavom i jakim antropogenim utjecajem i zbijanjem uslijed gaženja. Sve ovo naravno tvori vrlo nepovoljnu sredinu za razvoj korijenja šumskog drveća (sl. 2).



Slika 2. — Pedološki profil otvoren u drvoredu pinija u Ulici Splitskog odreda

U kemijskom pogledu ova tla odlikuju se veoma visokim sadržajem ukupnih karbonata i aktivnog vapna, kao i visokim pH vrijednostima. Zbog niskog sadržaja humusa sadržaj ukupnog dušika je također veoma nizak. U pogledu sadržaja fiziološki aktivnih hranjiva ova tla su slabo do srednje snabdjevena kalijem i fosforom.

Za razliku od drvoreda u Ulici Splitskog odreda, Oslobođenja i Maslešinoj koji se nalaze na depositima tercijarnih flišnih laporaca i karbonatnih pješčenjaka, drvored u Ulici Maksima Gorkog se bitno razlikuje jer je u tlu od skeletnog kvartarnog nanosa. Ova tla su povoljnijih kemijskih i fizičkih svojstava. Imaju nižu pH vrijednost, sadržaj  $\text{CaCO}_3$  i aktivnog vapna i bolje su snabdjevena fiziološki aktivnim hranjivima.

Među kemijskim svojstvima tala koja se mogu javiti kao faktori usporenog rasta pinjola u analiziranim tlima treba izdvojiti veoma visok sadržaj

ukupnih karbonata i aktivnog vapna. Utjecaj karbonata je posredan jer onemogućava usvajanje željeza i fosfora. Nadalje, visok sadržaj karbonata upućuje na pretpostavku da je odnos Ca : Mg veoma širok — i stoga nepovoljan

Nizak sadržaj humusa upućuje na slabu snabdjevenost hranjiva i nepovoljna fizikalna svojstva zemljišta, a posebno njegovu strukturu.

### 3.2. Analiza stabala pinija

U izučavanju problematike sušenja pinjola u drvoredima na području Splita smatrali smo potrebnim ispitati razvijenost nadzemnog i podzemnog dijela biljke, tj. odnos stablo-korijen kako kod suhих tako i kod zdravih primjeraka.

Poznavanje tog odnosa ima svoje fiziološko opravdanje jer su upravo to oni dijelovi biljke za koje su vezane dvije vrlo važne životne funkcije: transpiracija i apsorpcija. Povoljan odnos uvjetuje normalno odvijanje i svih ostalih fizioloških procesa u biljci, a nepovoljan ima za posljedicu pojavu vodnog deficita u biljnom tkivu. Negativne posljedice vodnog deficita mogu biti slabiji rast biljke pa i njeno potpuno izumiranje.

Na primjernim stablima pinjola mjereno je prsni promjer, visina i godišnji visinski i debljinski prirast u svim drvoredima. U Ulici Maksima Gorkog nema suhих primjeraka pinjola, prsni promjer stabla se kreće od 10,5 do 21,3 cm; visina 3,25—6,30 m, godišnji visinski prirast za razdoblje 1971—1985. godine 5—25 cm i godišnji debljinski prirast 4,4—11,2 mm.



Slika 3. — Stablo pinija s prvim simptomima sušenja u Ulici Splitskog odreda

Drvodred pinija u Ulici Splitskog odreda gdje i nalazimo suhe primjerke i primjerke s prvim simptomima sušenja, dimenzije stabla su slijedeće: prsni promjer se kreće od 6,7 cm do 18,8 cm; visina 2,85—5,10 m, godišnji visinski prirast za razdoblje 1974—1985. godine 3—23 cm i godišnji debljinski prirast 2,6—13,0 mm.

Stablo s prvim simptomima sušenja (sl. 3) ima slijedeće dimenzije: promjer 6,7 cm, visina 2,85 m, prosječni godišnji visinski prirast za razdoblje 1974—1985. godine iznosi 3,2 cm i prosječni godišnji prirast 2,6 mm.

Zdravo stablo (sl. 4) ima ove dimenzije: promjer 18,8 cm, visina 5,10 m, prosječni godišnji visinski prirast za razdoblje 1974—1985. godine iznosi 23,6 cm i prosječni godišnji debljinski prirast 13 mm.



Slika 4. — Zdravo stablo pinija u Ulici Splitskog odreda

Drvodred pinija u Ulici Oslobođenja nema suhих primjeraka, ali ima primjeraka s prvim simptomima sušenja. Dimenzije stabala su slijedeće: prsni promjer kreće se od 6,4 do 17,8 cm; visina 3,10—6,15 m, godišnji visinski prirast za razdoblje 1974—1985. godine 5—33 cm i godišnji debljinski prirast 2,6—12,0 mm.

U Maslešinoj ulici također nema suhих primjeraka, ali primjerci s prvim simptomima sušenja veoma su uočljivi. Prsni promjeri stabala kreću se od 5,7 do 18,2 cm; visina 2,80—5,30 m, godišnji visinski prirast za razdoblje 1976—1985. godine 3—31 cm i godišnji debljinski prirast 2,1—15,2 mm.

Iz navedenih podataka se može uočiti velika razlika u visinama i promjerima pojedinih primjeraka pinija, te njihovom debljinskom i visinskom prirastu u sva četiri drvoreda. Te razlike su nešto slabije izražene kod drvoreda u Ulici Maksima Gorkog koji se i inače najbolje razvija, što je zasigurno rezultat veće plodnosti tla na ovom lokalitetu i najvjerojatnije ne izvedenog zahvata na redukciji krošnje.

Redukcija krošnje je bila apsolutno prevelika i nepotrebna, jer je uvjetovala debalans između podzemnog i nadzemnog dijela (sl. 5). To je kod nekih primjeraka izazvalo vrlo brzi razvoj krošnje koga kasnije umrtvljen ili slabo razvijen korjenov sistem nije mogao snabdjeti vodom i potrebnim hranjivim materijama. Dokaz tom je i to na nemamo tipičnih simptoma sušenja iglica i drveta, već je taj proces obuhvatio čitavu krošnju.



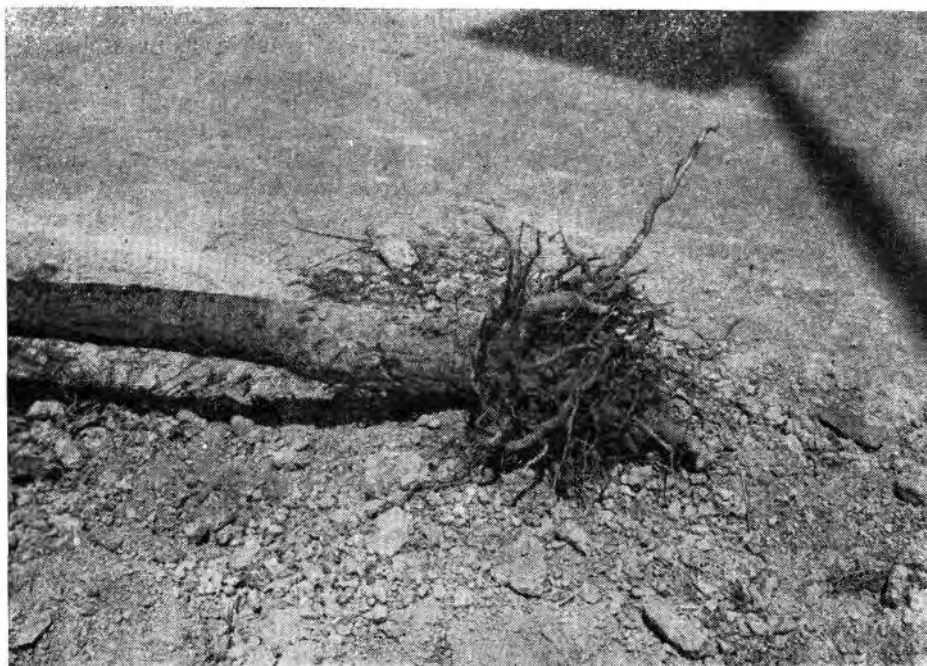
Slika 5. — Primjerak pinija, u prednjem planu, kod kojeg je visina krošnje manja od 1/3 ukupne visine stabla, što je vrlo nepovoljno za rast biljke

Prema tome obrezivanjem živih grana smanjuje se transpiraciona površina, ali i površina asimilacionog organa, koja ako pređe granicu, može vrlo negativno da utiče na proizvodnju organskih materija u biljci, a time i njen rast.

Iz tih razloga kod obrezivanja živih grana treba biti jako oprezan i ograničiti se na obrezivanje slabijih i poluživih. To naročito važi za većinu četinjača, među kojima je i pinjol, koje obrezivanje ne podnosi najbolje.

Nadalje, među faktorima koji su uvjetovali loš rast, a dijelom i propadanje, uz navedenu prekomjernu rezidbu, jeste i neadekvatna sadnja. Sadna

mjesta nisu dobro pripremljena jer je i zemljište vrlo loših fizikalnih i kemijskih svojstava, a uz to je obavljena preduboka sadnja tako da je veliki dio debla bio pod zemljom (sl. 6).



*Slika 6. — Nepravilna, preduboka sadnja i korjenov sistem suhog stabla pinija u Ulici Splitskog odreda*

Uz analizu debla i krošnje posebna pažnja je dana korjenovom sistemu, odnosno dubini njegovog zakorijenjavanja i horizontalnoj rasprostranjenosti. Dubina zakorijenjavanja kod svih analiziranih stabala bila je, općenito vrlo mala. Nije registrirana ni u jednom slučaju žila srčanica. Korijenov sistem je nenormalno oblikovan, korijenje je isprepletano i gotovo da se zadržalo u prostoru sadne jakme. Na slici 6. prikazan je korjenov sistem iskopanog suhog stabla pinjola u Ulici Splitskog odreda.

Razvoj žiljnog sistema je biološka osobina pojedine biljne vrste, ali njegov rast u dubinu u direktnom je odnosu prema teksturi tla i vlazi u tlu (4). Optimalni vodno-zračni režim u zoni korijena povećava sposobnost penetracije korijena. Korijen treba zrak isto kao i vodu, i ne može obavljati svoje funkcije normalno u nestrukturnim i neplodnim tlima.

Ovo zasigurno upućuje i na zaključak da su nestrukturna i neplodna zemljišta kao što su zemljišta (supstrati) u Ulicama Splitskog odreda, Oslobođenja i Maslešinoj, jedan od glavnih uzroka sušenja pinija u drvoredima, tim više kad znamo da pinjol bira naročita zemljišta (nevezano rastresito zemljište), gdje može duboko da prodre žiljem, posebice srčanicom. To po-

kazuje prirodno njegovo stanište na Mljetu, kao i susjednoj Italiji, gdje se on pojavljuje uz more na pjescima maritimnog porijekla gdje vapnene primjese dolaze u tragovima. Kompaktna tla kao i ona, gdje voda stagnira, ne odgovaraju pinjolu.

Razvijenost prostranog korijena nije također zadovoljavajuća. Najduži postrani korijen nije prelazio niti 40% vrijednosti totalne visine stabla. Isto tako su nepovoljni i volumni odnosi između angažirane površine tla korijenjem i projekcije krošnje. To je naročito izraženo kod suhih primjeraka gdje se taj omjer kreće čak i do 1:2. Orlić i suradnici (4) su u kulturi američkog borovca (*Pinus strobus*) utvrdili da je taj odnos kod zdravih primjeraka iznosio 2,59:1, a kod suhih 1,75:1. U literaturi nalazimo podatke da se u prirodnim sastojinama listača omjer kreće od 3,4:1 do 6,6:1 (4).

#### 4. ZAKLJUČCI

Na osnovi rezultata istraživanja mogu se donijeti slijedeći zaključci:

1. Glavni uzorci sušenja pinija u drvodredima su nesrazmjer između nadzemnog i podzemnog dijela stabala, koji je uvjetovan nepovoljnom sredinom (supstratom) za razvoj korijenja, prevelika redukcija krošnje i nepravilna sadnja (duboka sadnja). Tome sigurno treba pridodati i gradsku zagađenost, naročito uz saobraćajnice, krutim i kemijskim polutantima koji također doprinose usporenijem razvoju drvoreda, pa i njegovom sušenju, pogotovo oslabljenih stabala.

2. Kod izbora lokaliteta — staništa za sadnju pinija treba više voditi računa nego do sada i izbjegavati teška tla (supstrate) s nepovoljnim vodozračnim režimom kao što su u ovom slučaju tercijarni flišni laporci i karbonatni pješčenjaci.

Stoga je potrebno prije podizanja drvoreda provesti detaljna istraživanja posebice tla, kako bi se izbjegle ovakve i slične greške.

3. Treba naglasiti da su naprijed izneseni podaci rezultat prvih istraživanja, koje bi trebalo još više intenzivirati kako bi se dobio potpuniji uvid u problem sušenja pinija na ovom području, a time i način njegovog suzbijanja.

4. Na kraju, kao preporuka trebalo bi kod podizanja drvoreda uz gradske saobraćajnice posebnu pažnju posvetiti pravilnoj pripremi sadnih mjesta, tim više kad znamo da se kod njihove izgradnje uklanja plodni sloj tla do geološke podloge, najčešće izgrađene od laporaca. Nakon toga se u prostor namijenjen drvoredu unosi vrlo plitki sloj (10—15 cm) plodne zemlje, što nikako nije dovoljno ni za grmolike vrste, a pogotovo stablašice.

Mehanički sastav tla

Tabela 1.

Broj pro- fila	Lokalitet (ulica)	Sloj	Dubina (cm)	Pijesak 2—0,2 mm	Sitni pijesak 0,2—0,02 mm	Prah 0,02—0,002 mm	Glina 0,002 mm	Teksturna oznaka tla
1	Maksima Gorkog	P <sub>1</sub>	0—25	18,1	30,7	24,5	26,7	glinovita ilovača
		P <sub>2</sub>	25—60	5,2	29,6	22,8	42,4	glina
2	Splitski odred	P <sub>1</sub>	0—30	13,7	23,3	39,9	23,1	glinovita ilovača
		P <sub>2</sub>	30—60	6,2	23,7	45,3	24,8	" "
3	Splitski odred	P <sub>1</sub>	0—30	14,2	26,8	34,4	24,6	glinovita ilovača
		P <sub>2</sub>	30—60	8,9	25,6	36,3	29,2	" "
4	Splitski odred	P <sub>1</sub>	0—30	10,0	23,3	44,3	22,4	praškasta ilovača
		P <sub>2</sub>	30—60	8,8	20,4	56,1	14,7	" "
5	Splitski odred	P <sub>1</sub>	0—30	11,8	25,2	37,1	25,9	glinovita ilovača
		P <sub>2</sub>	30—60	10,0	22,5	41,1	26,4	" "
6	Oslobođenja	P <sub>1</sub>	0—30	30,1	17,1	24,7	28,1	glinovita ilovača
		P <sub>2</sub>	30—60	28,7	16,3	25,0	30,0	" "
7	Oslobođenja	P <sub>1</sub>	0—30	31,2	19,3	32,0	17,5	praškasta ilovača
		P <sub>2</sub>	30—60	30,8	19,4	32,0	17,8	" "
8	Maslešina	P <sub>1</sub>	0—30	6,6	22,4	44,4	26,6	praškasta ilovača
		P <sub>2</sub>	30—60	3,6	21,2	47,3	27,9	" "

Kemijska svojstva tla

Tabela 2.

Brot profila	Lokalitet (ulica)	Hori- zont (sloj)	Dubina cm	Reakcija pH u		CaCO <sub>3</sub> % <sub>0</sub>	Aktivno vapno % <sub>0</sub>	Humus % <sub>0</sub>	N % <sub>0</sub>	C/N	Fiziološki aktivni mg/100 g	
				H <sub>2</sub> O	nKCl						K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
1.	Maksima Gorkog	P <sub>1</sub>	0-25	7,88	7,27	33,5	12,6	3,80	0,19	11,58	36,0	14,2
		P <sub>2</sub>	25-60	8,36	7,12	21,9	8,4	0,75	0,04	10,75	19,0	0,8
2.	Splitski odred	P <sub>1</sub>	0-30	8,25	7,52	31,9	25,9	2,07	0,10	12,00	26,0	4,8
		P <sub>2</sub>	30-60	8,40	7,58	69,6	28,7	1,10	0,05	12,80	19,5	6,6
3.	Splitski odred	P <sub>1</sub>	0-30	8,40	7,52	63,2	26,0	1,47	0,07	12,14	11,5	2,8
		P <sub>2</sub>	30-60	8,41	7,53	61,2	26,3	1,02	0,05	11,80	10,0	2,4
4.	Splitski odred	P <sub>1</sub>	0-30	8,35	7,47	68,8	25,3	1,06	0,05	12,20	15,0	3,0
		P <sub>2</sub>	30-60	8,55	7,49	62,4	25,8	0,70	0,04	10,00	12,0	3,2
5.	Splitski odred	P <sub>1</sub>	0-30	8,24	7,40	53,5	21,9	1,30	0,07	8,28	18,0	3,4
		P <sub>2</sub>	30-60	8,34	7,35	56,7	22,6	0,94	0,05	10,80	14,5	3,0
6.	Oslobodjenja	P <sub>1</sub>	0-30	8,45	7,47	60,0	13,2	0,91	0,04	13,25	19,5	2,8
		P <sub>2</sub>	30-60	8,42	7,39	44,3	12,9	1,35	0,07	11,14	17,0	2,8
7.	Oslobodjenja	P <sub>1</sub>	0-30	8,32	7,67	75,0	16,2	0,19	0,01	11,00	15,0	3,6
		P <sub>2</sub>	30-60	8,32	7,68	71,2	15,7	0,30	0,01	17,00	17,5	3,4
8.	Maslešina	P <sub>1</sub>	0-30	8,39	7,33	58,4	22,0	0,93	0,05	10,80	14,0	1,8
		P <sub>2</sub>	30-60	8,47	7,36	54,4	22,1	0,75	0,04	10,75	10,0	1,2

## LITERATURA

1. Balen, J. (1935): Prilog poznavanju naših mediteranskih šuma, Šumarski list, Zagreb.
2. Jedlowski, D. (1957): Uzgoj biljaka pinja (*Pinus pinea* L.) prikraćivanjem korjenčića, Analiz za eksperimentalno šumarstvo, Vol. II. — str. 275—287, Zagreb.
3. Pavari, A. (1954): Pino domestico, Monti e boschi N<sup>o</sup> 11/12, Firenze.
4. Orlić, S.; Harapin, Mayer, B (1973): Sušenje američkog borovca (*Pinus strobus* L.) u kulturama, Šumarski list, 9—10, Zagreb.
5. Vidaković, M. (1982): Četinjače. morfologija i varijabilnost, Zagreb.

### Drying of *Pinus pinea* L. in the Tree Lined Streets in Split Area

#### Summary

The authors investigate the reasons of drying of *Pinus pinea* L. in the tree — lined streets in Split area. The trees were planted in Maksima Gorkog Street, Splitskog odreda Street, Maslešina Street and Oslobođenja Street in the period between 1971 and 1975. The investigations were carried out in 1985. The soil was analysed, the dendrometry measures of the trees were carried out, the growth of the root system was observed. The investigations and the results show that the causes of drying are the disproportion between the upper and the underground part of the trees, which was caused by unfavourable soli for the growth of roots, too great reduction of the crown and wrong planting (deep planting).

## PRILOG ZA UVOĐENJE NOVIH METODA NA NJEZI PODMLATKA I MLADIKA HRASTA LUŽNJAKA

Stjepan SABLJAK\*

*SAŽETAK: Prirodna obnova hrasta lužnjaka je vrlo složen i skupi način, a često i neuspješan. Zato njega podmlatka i mladika ima izuzetno značenje za uspjeh obnove. U ovom članku je prikazana praktična strana nove metode njege podmlatka i mladika koja se izvodi u kombinaciji ručnog i strojnog rada. Prednosti su značajne i odnose se na smanjenje radnih dana po jedinici površine, humanizaciju rada, te otvaranje niza pogodnosti u pravilnom rasporedu stabala i gustoj mreži prosjeka. Metoda je dobila potpunu primjenu u mladim sastojinama hrasta lužnjaka na području šumarije Đurđenovac.*

### 1. UVOD I PROBLEMATIKA

Šume hrasta lužnjaka (*Genisto elatae* — *Quercetum roboris* Horvat 1938) su naše najvrijednije i najznačajnije sastojine. One su predmet stalnih istraživanja, ali još uvijek nedovoljnih.

Od pojave holandske bolesti koja je uništila nizinski brijest, uslijed izgradnje hidromelioracionih sistema i utjecaja drugih ekoloških faktora ove sastojine su izgubile prirodnu stabilnost. U njima je česta prisutnost šumskih štetnika (hrastovog savijača, mrazovca, gubara, jasenove pipe i dr.), te bolesti izazvanih gljivama roda *Ceratostomella*, pepelnica, mednjača i druge. Nestabilnost se očituje u sušenju pojedinih stabala, često i čitavih grupa. Obnova hrasta lužnjaka u takvim sastojinama otežana je i zbog slabog rađanja sjemenom i zakorovljenog tla obraslog gustom podstojnom etažom graba i drugih vrsta drveća i grmlja koje se pojavljuju odmah nakon sušenja pojedinih stabala glavne etaže.

Smanjenje lisne površine defolijacijom štetnika koji se gotovo svake godine javljaju u manjoj ili većoj mjeri, pospješuje rast prizemnog raslinja.

Obnovu otežava i preveliki broj jelenske i ostale divljači pa je obnovljene površine potrebno ograditi žičanom ogradom. Prisutnost miševa i rovkki također je značajna te se redovno mora vršiti ispitivanje brojnosti i po potrebi njihovo trovanje.

U ovakvim složenim uvjetima hrastov ponik i podmladak imaju jaku konkurenciju graba, lipe, lijeske i drugih vrsta drveća te grmlja, a i korova, te

---

\* Stjepan Sabljak, dipl. inž. šumarstva, Upravitelj šumarije Đurđenovac

mu je potrebna redovna njega i zaštita. Stoga je neophodno vršiti njegu u prvim godinama mlade sastojine hrasta lužnjaka i to vrlo često, gotovo svake godine do starosti 5—6 godina, a kasnije svake 2—3 godine do stadija koljika (12—15 g.).

Kako su se iz godine u godinu površine mladih hrastovih sastojina povećavale, potrebe i razmišljanja o uvođenju mehanizacije i olakšavanju uvjeta rada na njezi sastojina bile su sve prisutnije.

Stručnjaci »Slavonske šume« na stručnoj ekskurziji po Francuskoj 1975. god. u kojoj je bio i autor vidjeli su pokuse za obavljanje njege sa staza. Ideja njege sa staze viđena u Francuskoj dala je poticaj da se pokuša s uvođenjem mehanizacije u cilju povećanja produktivnosti i smanjenja troškova na njezi šuma.

Odbor za proizvodnju tadašnje SŠGO »Slavonska šuma« u IV mj. 1979. g., a na prijedlog savjetnika za uzgoj šuma Jure Kulaša, dipl. inž. šumarstva, prihvatio je uputstvo za primjenu u njezi podmlatka i mladika u razmaku od 5 m. U 1980. god. nakon pregleda površina i analize uspjeha ponovo je Odbor za proizvodnju predložio metodu za širu primjenu na području »Slavonske šume«.

Primjena staza za obavljanje njege podmlatka i mladika na području šumarije Đurđenovac započeta je 1977. god. u šumskom predjelu Ražljevo, odjel 88 a, u razmaku staza od staze 30 m i 1978. god. u šumskom predjelu Kovačica, odjel 58 a, u razmaku od 10 m u cilju lakšeg obavljanja njege, uvođenja normiranja i bolje kontrole izvršenja njege. Kako je razmak između staza bio relativno velik, prohodnost se nije znatno povećala, a radovi na normiranju i praćenju nisu dali odgovarajuće rezultate, te je predloženo uputstvo za primjenu staza u njezi podmlatka i mladika od strane »Slavonske šume« koje je predviđalo razmak između staza 5 m, prihvaćeno kao optimalno rješenje za izvršenje njege sa staza. Ono je od 1979. god. stalno u primjeni na području šumarije Đurđenovac.

## 2. OBJEKT RADA

Gospodarska jedinica Đurđanovačke nizinske šume, šumski predjel Kovačica, odjeli 46—58 na površini od 299,04 ha i šumski predjel Golubovac, odjeli 104—111 na površini od 142,72 ha ili ukupno 441,76 ha.

Cijela površina je sastojina hrasta lužnjaka stara 2—12 godina, podignuta prirodnim putem, potpomognuta sadnjom žira i sadnica hrasat lužnjaka.

U šumskom predjelu Kovačica obnova sastojina započeta je nakon obilnog uroda hrasta lužnjaka 1974. god. Do tada je na obnovi vrlo malo rađeno i to sa slabim uspjehom.

Na površinama gdje je izvršen pripremni sijek površina je bila još više zakorovljena i obrasla podrastom graba.

Sječa glavne sastojine započeta je 1975. god. i to na povećanim površinama da se što više iskoristi ponik hrasta lužnjaka koji se pojavio na cijeloj površini Kovačice i to većim dijelom u gustom grabovom podrastu koji je bio jedan do tri metara visine. Za spašavanje ponika bila je potrebna pored

sječe glavne sastojine i sječa odnosno redukcija podrasta i to 50—80% stabilaca podstojne etaže. Sječu podrata bilo je potrebno provoditi i u narednim godinama do potpunog uklanjanja podrasta.

U međuvremenu zajedno sa hrastom redovno njegovanim svake godine pojavio se razni korov i izbojci iz posječenih panjeva koje je također trebalo uklanjati.

Mlada hrastova stabilca stalno su bila u opasnosti od propadanja pod zastorom graba ili drugih vrsta koje su imale daleko veći prirast od hrasta ili od korova. Da se to ne dogodi organizirana je sječa predrasta sa svim raspoloživim radnicima, uvedeni su tarupi — rotosjekači da sijeku podrast iznad visine ponika i podmlatka hrasta.

Nakon provedenih dovršnih sječa i popunjavanja sadnicama hrasta lužnjaka, mlada sastojina hrasta lužnjaka bila je u još većoj opasnosti od propadanja, jer izbojna snaga graba, lipe, lijeske i ostalog grmlja bila je daleko veća od prirasta hrastovog podmlatka. Za spašavanje hrasta potrebno je bilo provoditi intenzivne i česte njege, ponekad i dva puta godišnje.

### 3. NAČIN RADA

Površina odjela je podijeljena na polja širine pet metara, a između polja su prosjeke širine 1,50 m.

Te prosjeke ili staze idu paralelno s glavnim putem ili cestom, a okomito na ove idu izvozni putevi (prosjeke širine 3,0 m) koji se izvode u razmaku od 50—70 m zavisno o veličini odjela (table). Prosjecanje je vršeno rotacionim sjekačima — tarupima (Fors 651) u starosti sastojine do 5 godina kada nema debljih stabilaca od 3 cm do koje debljine može stroj uspješno vršiti sasjecanje. Širina radnog zahvata stroja rotacionog sjekača iznosi 1,50 m. Nakon izvršenog prosjecanja staza čija površina iznosi oko 20—25% površine odjela obavlja se njega sastojine sasjecanjem nepoželjnih vrsta drveća i grmlja sjekikom težine 0,60—1,00 kg na držalici dugoj 0,80—0,90 m. Njegu sastojine na jednom polju širine 5 m obavljaju dva radnika. Svaki ide svojom stazom i obavlja njegu do polovice polja (2,5 m širine). Održavanje staza vrši se svake godine tokom 12—15 godina, kada dolazi do sklapanja krošanja na stazi.

### 4. PREDNOSTI NOVE METODE

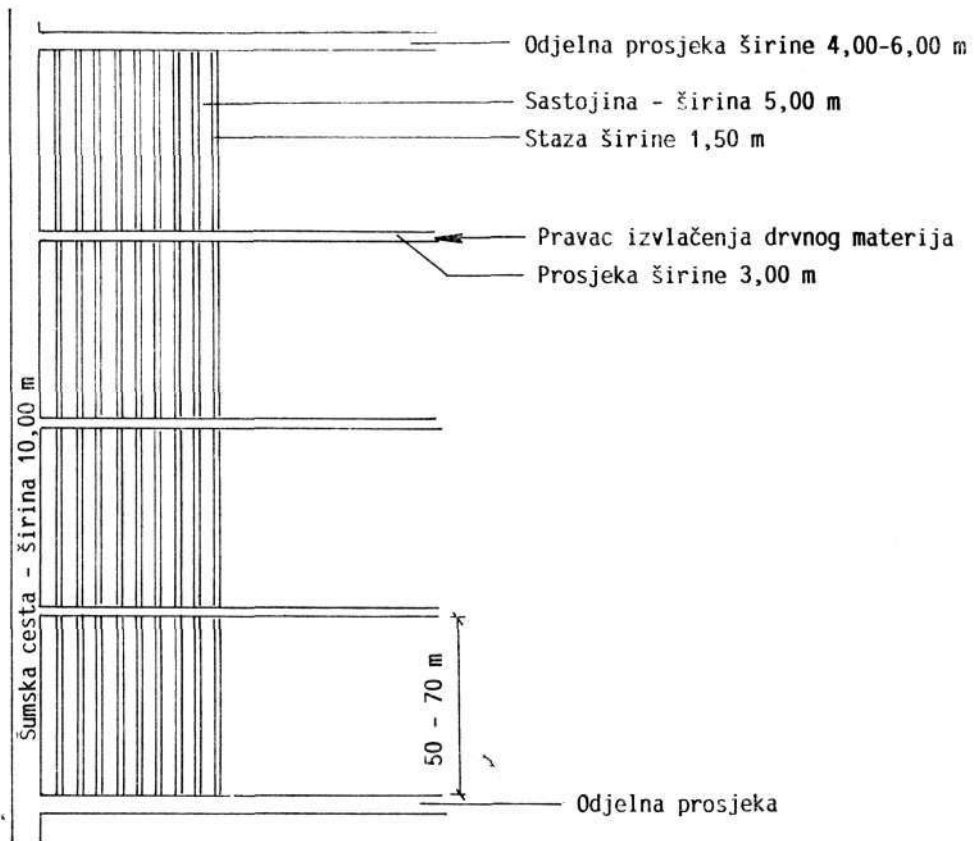
Ova metoda njege podmlatka i mladika hrasta lužnjaka ima prednosti nad klasičnim načinom izvođenja njege koje se očituju u slijedećem:

— smanjena je površina za ručni rad oko 22%. Tu površinu čine prosjeke i staze koje se održavaju rotosjekačem,

— bolja je prohodnost, veći učinci, te uštede u radnoj snazi i troškovima,

— rad sa staza je lakši, manja je mogućnost povrede, pa radnici više vole raditi njegu sa staza, nego klasično,

## SKICA IZVOĐENJA STAZA



— u ljetno vrijeme kada su visoke temperature na stazama je prozračak i radnici se manje znoje, a napad insekata je manji,

— veća je mogućnost ujednačavanja uvjeta rada,

— lakše je normiranje i kontrola izvođenja njege,

— povoljno je djelovanje postranog svjetla sa staza na rast hrasta,

— u slučaju nemogućnosti redovnog obavljanja njege neće doći do propadanja hrastovih biljaka,

— izvedne staze i prosjeke ostaju trajno u sastojini i koristit će za iznošnje i izvlačenje drvnog materijala,

— u slučaju požara staze mogu olakšati rad na gašenju i povećati efikasnost gašenja,

— lakše je odabiranje stabala prilikom prorjeđivanja,

— u gusto sklopljenim mladincima s grabom, kupinom, glogom i crnim trnom gdje su uvjeti rada vrlo teški to je praktično jedina mogućnost da se njega obavi na cijeloj površini.

## 5. ZAKLJUČAK

Gore navedene prednosti nove metode njege pomlatka i mladika hrasta lužnjaka, a koje se naročito očituju u smanjenju radnih dana po jedinici površine, humanizaciji rada te otvaranju niza pogodnosti u pravilnom rasporedu stabala i gustoći mreži prosjeka, utjecale su da se njega u mladim sastojinama hrasta lužnjaka na području šumarije Đurđenovac izvodi isključivo na ovaj način. Do danas je tako uređeno preko 600 ha površina na kojima se obavlja njega sa staza. Za verifikaciju i kvantifikaciju prednosti ove metode potrebno je provesti odgovarajuća naučna istraživanja.

### **Contribution to the Introduction of New Methods in Tending Young Plants and Saplings of Pedunculate Oak**

#### **Summary**

Natural reforestation of Pedunculate oak is a very complex and expensive task, often resulting in failure. Therefore, the tending of young plants and saplings plays an exceptionally important role in the successful outcome of reforestation. This paper presents the practical side of the new method for tending young plants and saplings, which is performed in a combination of manual and mechanized work. Advantages are significant and contribute to a reduction of work days per unit of area, humanization of work and creation of a number of favourable conditions in the lay out of trees and dense network of lanes. The method has been fully adopted in young stands of Pedunculate oak at the Forest Office of Đurđenovac.

## DINAMIKA SUŠENJA JELOVIH STABALA U GORSKOM KOTARU I POSLJEDICE NA POSLOVANJE

Tomislav HESKI\*

*SAŽETAK: Analiza izvrtaka posušenih jelovih stabala ukazuje da proces sušenja od I do IV stupnja oštećenja traje prosječno  $15,69 \pm 2,77$  godina. Najduže traje kod stabala debljine 55 do 66 cm prsnog promjera, a kraće kod tanjih i debljih stabala. Uz pretpostavku da će se proces defolijacije, odnosno oštećivanje jelovih stabala nastaviti linearno bez promjena može se očekivati da se od ukupnog fonda jele u Gorskom Kotaru 85% stabala jele, koliko je oštećenih od I do IV stupnja posuši do 2.013-te godine, odnosno da će se sušiti godišnje u razdoblju od 1997. godine 100%, od 1998. do 2006. god. 273% i od 2007. do 2013. god. 271% sadašnjeg godišnjeg etata jele.*

*Ključne riječi: jela, sušenje.*

### 1. UVOD

Sušenje jele u Gorskom kotaru je sve intenzivnije što se vidi iz podataka da se svake godine siječe sve više sanitarnih stabala jele.

Zbog toga što se u proteklom razdoblju nije posebno vodila evidencija odvojeno o količini posušenih stabala, izvala i prijeloma, već se sve to evidentiralo kao sanitar, nemože se egzaktno utvrditi intenzitet sušenja jelovih stabala. Kako količina izvala i prijeloma, osim u godinama elementarnih nepogoda, u pojedinim područjima u pravilu čini manji dio od ukupne količine sanitara i podjednakog je nivoa svake godine, može se pretpostaviti da je povećanje količine sanitarnih sječa posljedica povećanog opsega sušenja jele. Sadašnji opseg sječa suhih stabala jele u pojedinim predjelima Gorskog kotara znatno je veći od utvrđenog prirasta i etata.

Ovaj trend povećanja opsega sječa zbog sušenja jele, ne samo što onemogućuju obnovu šuma i gospodarenja kako je propisano gospodarskim osnovama, već stvara ogromne probleme u organizaciji proizvodnje i uzrokuje poremećaje na tržištu. Za planiranje proizvodnje i prodaje kao osnov bile su empirijske procjene količine sanitara koje nisu imale egzaktno utvrđenu osnovu, što je uzrokovalo velika odstupanja izvršenja od planova sječa, poremećaje u proizvodnji i na tržištu.

\* Mr. Tomislav Heski, dipl. inž. Vrbovsko

## 2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Za šumarsku operativu od prvorazrednog bi značaja bilo saznanje o trendu daljnjeg sušenja jele, kako bi se moglo što realnije utvrditi količine koje će se morati sjeći i plasirati na tržištu u pojedinom razdoblju.

Cilj ovih istraživanja je bio da se utvrdi koliko traje proces sušenja jele od I do IV stupnja oštećenja krošnje, odnosno koliko se očekuje sušenje jele u narednom razdoblju.

Na osnovu saznanja i podataka dobivenih inventarizacijom utvrđivanog oštećenja krošanja jele u šumama Gorskog kotara i podataka dobivenih ovim istraživanjima, moguće je s velikom pouzdanošću utvrditi trend sušenja jele odnosno količinu mase jele koja će se u određenom vremenskom razdoblju posušiti.

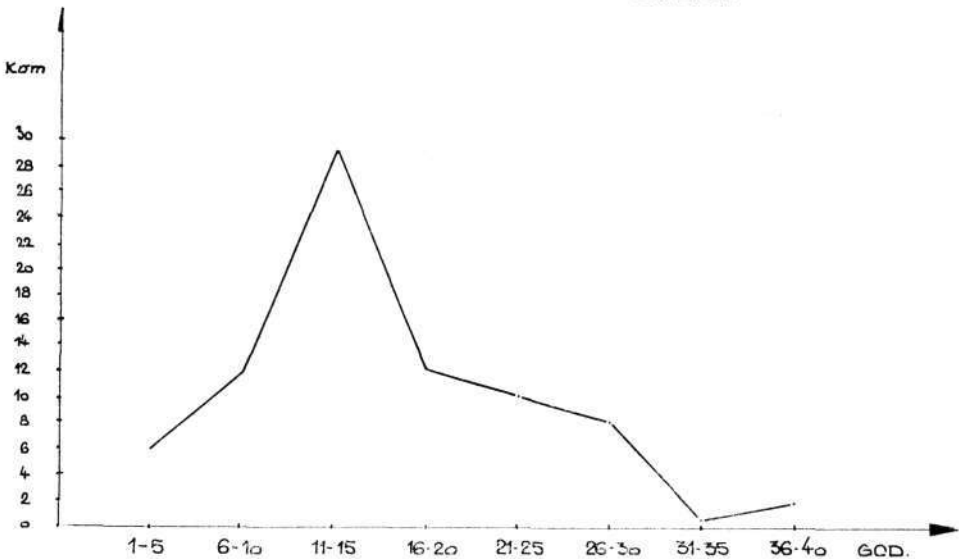
## 3. METOD RADA

Polazeći od pretpostavke da je širina goda odraz vitalnosti stabla, prije svega stupnja defolijacije, markantno smanjenje širine goda uzeto je kao godina u kojoj je stablo prešlo iz normalnog stanja vitalnosti s normalnom količinom iglica u krošnji, ocjenjeno kao 0-ti stupanj oštećenja, u stagnaciju koju karakterizira gubitak iglica i početak propadanja stabala, ocjenjeno kao I do III stupnja oštećenja.

Ova pretpostavka ima oslonac na istraživanjima (K a l a f a d ž i ć, K u š a n 1989.) po kojima je najveće smanjenje debljinskog prirasta kod stabala jele na prijelazu iz 0-tog stupnja u I stupanj oštećenja i iznosi čak 40% dok se iz I u II i iz II u III stupanj kreće od 6,6% do 9,7%.

Na području OOUR-a za uzgoj i zaštitu šuma Gomirje u gospodarskoj jedinici Litorić pretežno ekološko gospodarskog tipa *Fagetum Croatiaeum*

### UČESTALOST TRAJANJA PROCESA STAGNACIJE



*Abietetosum* (EGT 1-C-10) na nadmorskoj visini 500 do 900 m Presslerovim svrdlom uzimani su izvrtci iz 80 posušenih stabala jele.

Na svakom izvrtku (sl. 1.) označeno je mjesto markantnog smanjenja debljinskog prirasta (širine goda). Ta mjesta su na svim izvrcima bila jasno uočljiva i vrlo lako se relativno točno mogle utvrditi godine naglog smanjenja prirasta, koji se do sušenja stabala nije više povećavao, već se u pravilu i dalje blago smanjivao.

Brojanjem godova utvrdio se broj godina koliko je proteklo od početka stagnacije prirasta do sušenja stabala.

Računskom i statističkom obradom izmjerenih podataka, dobiveni su rezultati kao temelj za zaključke.

Vrijeme od početka stagnacije prirasta do sušenja stabla u odnosu na debljinu stabla

Tabela 1.

	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5	Ukupno
Debljinski stupanj												
Broj uzoraka	3	6	7	10	13	11	14	7	6	2	1	80
Vrijeme stagnacije god	11,33	11,67	12,57	13,80	15,08	16,91	18,71	19,14	17,67	13,50	14,00	15,69

Učestalost trajanja procesa stagnacije

Tabela 2.

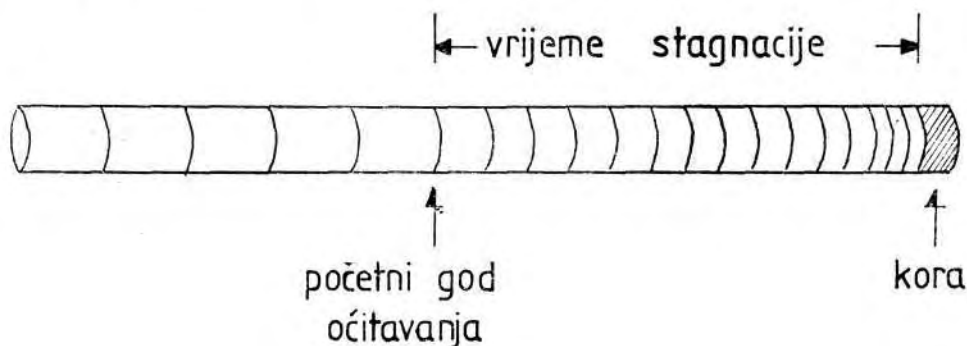
Vrijeme stagnacije	do 5 god.		od 6 do 10 god		od 11 do 15 god		od 16 do 20 god		od 21 do 25 god		od 26 do 30 god		od 31 do 35 god		od 36 do 40 god	
Učestalost (broj uzoraka)			12		29		12		10		8		1		2	

#### 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Prosječno vrijeme stagnacije jelovih stabala od početka defolijacije determinirane kao I stupanj oštećenja pa do sušenja stabala traje od 4 do 40 godina, u prosjeku  $15,69 \pm 2,77$  godina.

Vrijeme stagnacije prirasta od 11 do 15 godina je najučestalije i čini 36% slučajeva što se vidi iz tabele 2. i grafikona 2.

Iz tabele 1. i grafikona 1. vidi se da je vrijeme stagnacije najduže kod stabala debljinskog stupnja 57,5 koje iznosi 19,14 godina, dok je kraće kod starih i mlađih stabala.



#### ZAKLJUČAK

Relativno širok raspon trajanja stagnacije prirasta kod stabala jele od I do IV stupnja oštećenja ukazuje, da su pojedina stabla osjetljivija i teže podnose nepovoljne utjecaje koji uzrokuju defolijaciju. To ujedno znači da se pojedinačno stablo nalazi u različitim uvjetima i da je različitog intenziteta djelovanja tih štetnih faktora na pojavu gubitka iglica. Nedvosmisleno se može zaključiti da su najdeblja i tanka stabla manje otporna na utjecaj faktora koji uzrokuju defolijaciju od srednjedobnih stabala.

U koliko uzroci sušenja i nadalje ostaju isti i ako se proces propadanja oštećenih stabala nastavi linearno bez promjene, za očekivati je s 99% vjerojatnosti da će se stabla jele u GJ Litorić koja se sada nalazi u grupi oštećenja od I do IV stupnja posušiti u roku 23 godine odnosno do 2.013-te godine. Poneka stabla III stupnja oštećenja suše se već sada a od onih I stupnja oštećenja zadnje stablo u istraživanoj gospodarskoj jedinici bi se posušilo za 40 godina.

Inventarizacijom oštećenih stabala jele u Gorskom kotaru utvrđeno je da ih ima od I do IV stupnja 85%, a 0-tog stupnja odnosno neoštećenih 15% (Prpić 1989. g.), i uz pretpostavku da je identičan proces sušenja u šumama Gorskog kotara s onim u GJ Litorić u kojima su obavljena istraživanja, što možemo poistovjetiti obzirom na podjednake uvjete i stanje šuma i kada bi se nastavio sadašnji proces sušenja jele, odnosno ako ne dođe do pro-

mjena, za prosječno 15 godina a najkasnije za 40 godina ostalo bi u šumama Gorskog kotara svega 15% živih stabala jele od sadašnjeg fonda. Nije utvrđeno koliko stabala jele u određenom vremenu prelazi iz 0-tog stupnja oštećenja u I do IV stupanj, koliko prelazi iz I stupnja u 0-ti stupanj oštećenja, te koliko se urastanjem pojavljuje novih mladih stabala u 0-tom stupnju, a da bi pouzdano moglo tvrditi u kojem vremenu i koliko će se jele posušiti odnosno nestati u šumama Gorskog kotara.

Iz ovih pokazatelja proizlazi, da će se u narednom razdoblju do 2013. godine sjeći kao sanitar prosječno godišnje 3,7% sadašnjeg fonda četinjača, a to je oko 2,1 sadašnjeg etata četinjača.

Uz pretpostavku da se proces sušenja stabala jele odvija linearno tako da se najprije suše stabla III stupnja, zatim II stupnja i zadnja ona I stupnja, da će kod svih već sada oštećenih stabala jele, teći proces sušenja kao što je kod posušenih stabala jele obuhvaćenih ovim istraživanjima, te na osnovu saznanja da je u Gorskom kotaru oštećeno stabala jele I stupnja 33%, II stupnja 38% i III i IV stupnja 14%, i ovim istraživanjima dobivenim podatkom da će se to sušenje završiti u roku 23 godine, proizlazi da će se godišnje sušiti stabala jele u prvih 8 godina odnosno do 1997. 100%, drugih 8 godina odnosno od 1998. do 2006-te god. 273% i posljednjih 7 godina odnosno od 2007. do 2013. godine 271% sadašnjeg godišnjeg etata jele.

Za više od dvostrukog povećanja sječe četinjača zahtijeva povećanje kapaciteta proizvodnje u šumarstvu i preradi drva, te pronalaženje dodatnog plasmana na tržištu za povećanu količinu tih proizvoda.

Nadalje, ovako znatno povećani opseg sječa, zahtijeva povećana ulaganja u obnovu šuma a da bi se osigurala biološka reprodukcija i stabilnost ekosistema, te saniranje niza drugih štetnih posljedica osobito onih koje će uslijediti nakon što se završi period povećanih sječa i nastupi vrijeme radikalnih smanjenja sječa.

Moramo se nadati, da neće doći do sušenja jele kako to proizlazi iz sadašnjeg trenda, ne samo radi toga što nije uzet u obzir veliki broj nepoznata za koje neznamo kako i koliko utječu na proces sušenja šuma, već i radi toga što će se, nadamo se, poduzeti mjere, da se smanje uzroci sušenja šuma, te konačno moramo se pouzdati u samoobrambeni mehanizam ekosistema.

## LITERATURA

1. Pranjić A. 1986: Biometrika SN »Liber«
2. Kalafadžić Z., Kušan V. 1989: Opadanje prirasta jele u Gorskom kotaru Šum. list 9—10
3. Prpić B. 1989.: Propadanje šuma u SR Hrvatskoj i Jugoslaviji, Šum. list 6—8
4. Klepac D. 1963.: Rast i prirast šumskih vrsta drveća i sastojina NK Znanje Zagreb
5. Klepac D. 1956.: Istraživanje debljinskog prirasta jele u najširim fitocenoza Gorskog kotara, Glasnik za šum. pokuse br. 12.
6. Grgurić D. 1989.: Diplomski rad

## Dieback Rate of Fir Trees in Gorski kotar and Consequences on Trade

### Summary

Analysis of the material drilled out from died Fir trees indicates that the dieback process, ranging from I to IV degree of damage, lasts for  $15.69 \pm 2.77$  years on average. It lasts longest in trees of 55 to 60 cm DBH, and lasts less in trees with a smaller and bigger diameter. With the presumption that the defoliation process, i.e. damaging of fir trees, will continue lineary without changes, it can be expected that out of the total reserve of fir trees in Gorski kotar 85% of the trees, already effected from I to IV degree, will have died by the year of 2.013. In fact the annual dieback in the period from 1997 will be 100%, 273% from 1998 up to 2.006 and from 2007 up to the year of 2.013 271% of the present annual felling quantity of Fir trees.

Key words: Fir, dieback

## OSNIVANJE, RAD I RAZVOJ ORGANIZIRANOG ŠUMSKOG SJEMENARSTVA U HRVATSKOJ U RAZDOBLJU OD TRIDESET GODINA (1959 — 1989.)

**M. Gradečki, K. Poštenjak, B. Regent\***

**Šumarski institut Jastrebarsko**

Šumsko sjemenarstvo je relativno mlada znanstvena disciplina, čiji je brži razvoj nekoliko posljednjih desetljeća posljedica napretka i znanstvenih dostignuća u šumarskoj znanosti. Sjeme je kraj i početak svakog životnog ciklusa, ono je nosilac budućeg života, sobom prenosi kvalitete dobrih i loših svojstava svojih predaka, o kojima ovisi i kvaliteta budućeg potomstva. To je razlogom da se sjemenu već dugo vremena posvećuje dužna pažnja osobito u ratarstvu, cvijećarstvu, hortikulturi itd. Radi specifičnosti šumske proizvodnje još se veća važnost daje genetski kvalitetnom šumskom sjemenu i njegovoj pravilnoj upotrebi, jer jednom počinjena greška se u šumarskoj proizvodnji skupo i du trajno plaća. Moderno šumsko sjemenarstvo temeljeno na zasadama i dostignućima šumarske znanosti je osnova naprednog podizanja i uzgajanja šuma. Nedovoljne količine kvalitetnog šumskog sjemena poznatog porijekla kako u svijetu tako i kod nas predstavljaju jednu od bitnih prepreka za uspješno izvođenje šumskokulturnih radova, a time i za postizavanje kvalitativno i kvantitativno bolje proizvodnje u šumarstvu.

Problematikom šumskog sjemenarstva njegovom primjenom u praksi na području NR Hrvatske ozbiljnije se je pozabavila Sekcija za šumarstvo Poljoprivredno-šumarske komore NR Hrvatske. Unutar te Sekcije formirana je posebna komisija za šumsko sjemenarstvo. Koncem 1957. godine donijet je u Komori zaključak da se nužno ima organizirati privremena služba izdavanja certifikata o kvaliteti šumskog sjemena putem ovlaštenih šumarskih stručnjaka — uglavnom praktičara. Slijedeće godine u spomenutoj sekciji je zaključeno da se osnuje Stanica za kontrolu šumskog sjemena i sadnog materijala. Ovaj zaključak je ostvaren rješenjem Upravnog odbora Poljoprivredno-šumarske komore NR Hrvatske broj 365 od 28. 03. 1959. godine. Tim rješenjem osnovan je Zavod za kontrolu šumskog sjemena u Rijeci kao ustanova sa samostalnim financiranjem s početkom rada od 01. 05. 1959. godine. Zadaci Zavoda bili su da obavezno učestvuje u odabiranju sjemenskih sastojina, da vodi evidenciju o istima, da vrši instruktažu kod sakupljanja i manipulacije sa šumskim sjemenom, da analizira dostavljene uzorke šumskog sjemena te o tome izdaje certifikate, kako za promet sjemenom unutar Republike i Jugoslavije, tako isto i za inozemstvo, da iznalazi kroz istraživački rad metode za analize šumskog sjemena, da osposobljava stručne kadrove za sjemenarsku službu u šumarstvu itd.

Osniivačko pravo Zavoda preuzelo je sa 01. 07. 1964. godine novoosnovano Poslovno udruženje šumsko-privrednih organizacija u Zagrebu, koje je od tada

nadležno za poslovanja Zavoda. Djelokrug rada i zadaci Zavoda ostali su i nadalje isti.

Godine 1974. Zavod za kontrolu šumskog sjemena u Rijeci spojen je s Institutom za šumarska istraživanja u Zagrebu i Jugoslavenskim institutom za četinjače u Jastrebarskom u jednu radnu organizaciju s nazivom Šumarski institut Jastrebarsko sa sjedištem u Jastrebarskom. Unutar tog novostvorenog Instituta dotadašnji Institut za šumarska istraživanja postao je Odjel za tipologiju sa sjedištem u Zagrebu, a bivši Zavod za kontrolu šumskog sjemena pretvoren je u Odsjek za sjemenarstvo Rijeka kao odvojena jedinica Odjela za oplemenjivanje šumskog drveća i sjemenarstvo s istim djelokrugom rada i zadacima kao i prije spajanja.

Sjemenarstvo kao privredna djelatnost odavna je regulirana zakonskim propisima; tako već 1954. godine imamo savezni Zakon o prometu sjemenske robe, a 1958. godine savezni Pravilnik propisuje norme kvalitete šumskog sjemena i jedinstvenu metodiku analize šumskog sjemena. Da bi se otklonile nedorečenosti saveznog zakona iz 1954. godine odmah po osnivanju Zavod donosi privremena tehnička uputstva za slanje uzoraka radi ispitivanja kvalitete šumskog sjemena i privremene upute za proizvodnju, ispitivanje kvalitete i zdravstvenog stanja šumsko sjemenske robe. Nedugo iza toga 1964. godine se donosi Jugoslavenski standard za šumsko sjeme četinjače a 1965. godine za sjeme listača. Iste godine se donosi savezni Osnovni zakon o sjemenu, koji je regulirao sve faze šumskog sjemenarstva; njime je po prvi puta kod nas propisano, da sve sjeme koje se koristi za šumsku proizvodnju mora potjecati iz priznatih sjemenskih sastojina. Godine 1971. donose se novi Jugoslavenski standardi za šumsko sjeme četinjača i listača, a 1974. donijet je republički Zakon o šumskom sjemenu i sadnom materijalu. Ovim je zakonom propisano da sve šumsko sjeme namijenjeno za šumsku proizvodnju mora biti ispitano prije njegove upotrebe ili prodaje, isto tako je zabranjeno mješanje sjemena iz različitih sjemenskih sastojina. Godine 1986. pokrenuta je inicijativa za promjenu republičkog Zakona o šumskom sjemenu i sadnom materijalu, da bi postupak oko donošenja novog zakona bio okončan upravo ovih dana. U toku 1988. godine dokinut je Jugoslavenski standard za šumsko sjeme četinjača i listača da bi se mogao pokrenuti postupak za izradu saveznog Pravilnika o normama za ispitivanje kvalitete šumskog sjemena, koji je u toku a usklađen je s normativima ISTA.

Koliko god možemo biti zadovoljni donesenim zakonskim i drugim regulativama iz područja sjemenarstva, toliko s druge strane je oživotvorenje istih u praksi nedovoljno, štoviše zabrinjavajuće loše, kod čega veliki dio odgovornosti leži na šumarskoj inspekciji (primjerice ima čitavih područja i regija gdje o ovom pitanju šumarska inspekcija nije poduzimala godinama doslovno ništa!).

Kroz protekla tri desetljeća djelatnost nekadašnjeg Zavoda za kontrolu šumskog sjemena a sada Odsjeka za sjemenarstvo se može pratiti u dva pravca koji se preklapaju, dopunjuju i izlaze jedan iz drugoga a to su: istraživačka i transmisijsko-servisna. Možemo konstatirati da su prve godine postojanja Zavoda za kontrolu šumskog sjemena vezane za intenzivnu istraživačku djelatnost, što je i normalno, jer se je na ovim našim ne samo republičkim prostorima počimalo od temelja tj. od početka. Upravo ova konstatacija rezultirala je gotovo preko polovicu objavljenih radova istraživanja i iznalaženja metoda koje će se primjenjivati u servisnoj djelatnosti Zavoda, a njihov popis donesen je na kraju u pregledu literature. Osim objavljenih znanstvenih i stručnih radova u ovom

periodu je napravljeno preko tri stotine stručnih elaborata, zakonom propisanih programa mjera njega i genetske melioracije-programa gospodarenja sa priznatim sjemenskim sastojinama četinjača i listača.

Prvi pokušaji praktičnog rada na odabiranju sjemenskih sastojina početi su u Jugoslaviji još 1949. godine. Te su godine M. Krstić i J. Šafar izradili privremene upute za izdvajanje sastojina za proizvodnju kvalitetnog šumskog sjemena. Nepunih deset godina kasnije J. Šafar donosi prvu razdiobu Hrvatske na sjemenske cjeline (oblasti, podoblasti i područja), ali ista nikad nije primjenjivana u šumarskoj operativi. Značajan rajonizacije data je prava težina i kao tema obrađivana je u sklopu znanstvenoistraživačkog rada u periodu od 1976. do 1982. (temu je vodio B. Regent), ali je ostala nedovršena. Savezna radna grupa za područje sjemenarstva donijela je 1988. godine među ostalim zaključcima prilikom izrade saveznog pravilnika o analizama šumskog sjemena kao prioritetni zadatak izradu jedinstvene metodologije rajonizacije područja cijele Jugoslavije.

Prilikom prvog izdvajanja dijelova gospodarskih šuma za priznate sjemenske sastojine šezdesetih godina, kao uostalom i petnaestak godina kasnije kriteriji su ostali isti, uglavnom je to subjektivni dojam vodećeg uzgajivača u radnoj organizaciji temeljen na kvalitetnim vrijednostima fenotipskih osobina predlagane vrste drveća. Možemo slobodno reći, da je u zadnje vrijeme osnovni motiv izdvajanja novih priznatih sjemenskih sastojina isključivo nestašica sjemena pojedine vrste vezano za problem izostanka prirodne obnove. Šezdesetih godina bilo je izdvojeno u Hrvatskoj:

- 30 vrsta četinjača u 245 sastojina i grupa stabala na površini od 3.428 ha, te
- 13 vrsta listača u 75 sastojina i grupa stabala na površini od 2.006 ha.

Petnaest godina kasnije u drugom turnusu izdvajanja dolazi do značajnih promjena, tako da danas imamo:

- 21 vrstu četinjača u 100 sastojina i grupa stabala na površini od 1.246 ha, te
- 17 vrsta listača u 101 sastojini i grupi stabala na površini od 3.845 ha.

Iz napred iznesenog vidljivo je slijedeće:

- kod četinjača je broj vrsta manji, broj sastojina je više nego dvostruko manji, a također i njihova površina;
- kod listača je broj vrsta veći, veći je i broj sastojina kao i njihova površina, koja je gotovo dvostruka.

Prema tipološkoj razdiobi u Hrvatskoj je definirano ukupno 71 gospodarski i 8 zaštitnih tipova, a od toga su u:

- dinarskom području 31 gospodarskih i 7 zaštitnih tipova,
- panonskom području 29 gospodarskih i 1 zaštitni tip, te u
- eumediteranskom i submediteranskom području 11 gospodarskih tipova šuma.

U tabeli 1 dat je pregled sumarne zastupljenosti priznatih sjemenskih sastojina po radnim organizacijama, a u tabeli 2 po najznačajnijim autohtonim vrstama drveća.

Tabela 1

Radna organizacija (šum. gosp.)	Ukupna površina ha			3 : 2 %	Ukupna površina ha		6 : 5 %
	četinjača	p s s			listača	p s s	
1	2	3	4	5	6	7	
Buzet	15.612	50	.32	222.994	—	—	
Split	27.289	492	1.80	302.846	—	—	
Delnice	113.818	461	.40	55.780	77	.13	
Gospić	47.905	85	.33	47.804	—	—	
Karlovac	9.654	88	.91	61.231	292	.47	
Varaždin	3.536	35	.98	11.589	7	.06	
Zagreb	3.411	5	.14	29.041	34	.11	
Bjelovar	6.133	6	.09	155.478	443	.28	
Sisak	2.892	—	—	79.250	183	.23	
N. Gradiška	1.251	1	.07	115.807	593	.51	
Našice	499	—	—	49.190	499	1.01	
Osijek	59	—	—	27.735	63	.22	
P. Slatina	2.939	7	.2	23.237	65	.27	
S. Požega	3.075	20	.65	43.474	121	.27	
S. Brod	803	—	—	20.233	273	1.34	
Vinkovci	217	—	—	61.008	1.237	2.02	
Sveukupno	238.876	1.249	.52	1.306.715	3.887	.33	

Tabela 2

Vrsta drveta	Površina ha		3 : 2 %	Broj ekološko gosp. tipova		6 : 5 %
	ukupan	u p s s		ukupna	p s s	
1	2	3	4	5	6	7
ariš	487	4	.80	—	—	—
alepski bor	20.808	37	.17	3	1	33.33
crni bor	21.936	445	2.02	8	4	50.00
jela	164.968	363	.22	12	4	33.33
smreka	5.187	261	5.03	17	10	58.82
bukva	299.319	77	.02	33	1	3.03
kitnjak	144.672	423	.29	11	1	9.09
lužnjak	176.961	2.763	1.56	17	2	11.76
p. jasen	24.979	283	1.13	17	1	5.88
c. joha	12.352	59	.47	4	3	75.00
lipe	2.052	209	10.18	4	3	75.00

Komentirati tabelu 1 i 2 je gotovo bespredmetno; one same za sebe dovoljno govore i najvjerođostojnije pružaju najrealniju sliku o šumskom sjemenarstvu u Hrvatskoj, kao i koliko tko razmišlja pri tom o onome što će ostaviti u svom radu generaciji koja dolazi iza njega.

Izdvajanjem djelova gospodarskih šuma u uređajni razred šuma s posebnom namjenom za proizvodnju kvalitetnog šumskog sjemena u dobrom dijelu slučajeva se i okončava gospodarska (uzgojno zaštitarska) djelatnost u priznatim sjemenskim sastojinama, a u jednom dijelu njih (posebno u sjemenskim sastojinama četinjača) i interes njihove namjene-korištenja za sakupljanje kvalitetnog sjemena.

U tabeli 3 donesena je dinamika izrade programa gospodarenja za sadašnje priznate sjemenske sastojine od 1975. do 1986. godine.

Tabela 3

Godina izrade	Doneseni programi gospodarenja za pss					
	četinjača		listača		ukupno	
	ha	%	ha	%	ha	%
svega	1.269	100	3.509	100	4.778	100
1975	226	18	211	5	437	9
1976	—	—	201	5	201	9
1977	10	1	321	8	331	7
1978	70	6	390	10	460	9
1979	—	—	141	4	141	3
1980	88	7	1.571	41	1.659	33
1981	323	26	493	13	816	16
1982	65	5	96	2	161	3
1983	—	—	33	1	33	1
1984	176	14	—	—	176	3
1985	189	15	36	1	226	4
1986	122	10	16	—	138	3
1987	—	—	—	—	—	—

Iz prednje tabele se vidi da je najveći dio uređivan 1980 i 1981. godine gotovo polovina sastojina. Nakon donošenja programa gospodarenja za pojedinu pss u pravilu prođe minimum još 3 do 4 godine dok se provede dio zacrtanih gospodarskih i uređivačkih radova tj. prva selektivna meliorativna proreda, koja je ponekad i konceptijski pogrešno izvedena (jer doznačivač nije bio u prilici da se upozna s koncepcijom doznake u pss koja se znatno razlikuje od doznake u gospodarskoj sastojini). Slijedom misli a ovo se posebno odnosi na žarište problematike lužnjakove priznate sjemenske sastojine u donedavno gospodarskim sastojinama lužnjaka nakon par godina ne možemo očekivati značajnije promjene u smislu učestalosti, kvalitete i kvantitete plodonošenja i poboljšanja fenotipske kvalitete sastojina. Isto tako sama selektivna proreda nije dovoljna garancija plodonošenju; ona može biti samo karika u lancu još mnogih drugih

mjera gospodarske aktivnosti, gdje se prvenstveno misli na mjere zaštite šuma, prihranjivanja itd., čega svega nema do danas u priznatim sjemenskim sastojinama.

U sljedećoj tabeli doneseni su podaci o optimalnoj proizvodnji normalnog šumskog sjemena na površinama priznatih sjemenskih sastojina u Hrvatskoj za gospodarski značajne vrste drveća.

Tabela 4

Vrsta drveta	Površina ha	Količina češera u kg koji se mogu sabrati za:	
		punog uroda	među uroda
1	2	3	4
<i>Abies alba</i>	362	87.097	32.690
<i>Cupressus semp. horizon.</i>	22	4.080	757
„ „ <i>pyramid.</i>	10	1.065	183
<i>Larix europaea</i>	4	235	157
<i>Picea abies</i>	265	59.161	23.639
<i>Pinus brutia</i>	25	6.151	2.879
„ <i>halepensis</i>	39	2.953	1.435
„ <i>laricio var. cor.</i>	4	1.071	536
„ <i>nigra var. austr.</i>	52	12.281	6.140
„ „ <i>dalma</i>	393	92.606	46.303
„ <i>pinea</i>	4	4.875	1.595
„ <i>pinaster</i>	25	20.236	8.114
„ <i>silvestris</i>	36	5.947	2.525
„ <i>strobus</i>	2	2.078	861
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	3	637	315
<i>Taxodium distichum</i>	1	300	71
Svega četinjače	1.246	300.773	128.200
<i>Alnus glutinosa</i>	58	4.399	2.188
<i>Carpinus betulus</i>	15	1.243	790
<i>Fagus silvatica</i>	77	1.614	123
<i>Fraxinus angustifolia</i>	214	17.136	6.375
<i>Juglans nigra</i>	37	8.042	2.430
<i>Quercus petraea</i>	424	112.572	10.017
„ <i>robur</i>	2.705	530.484	46.271
„ <i>rubra</i>	2	371	44
„ <i>robur var. tar.</i>	59	21.539	2.316
<i>Robinia pseudoacacia</i>	45	5.647	2.751
<i>Tilia argentea</i>	41	475	175
„ <i>cordata</i>	1	399	147
„ <i>platyphyllos</i>	167	3.209	1.256
Svega listače	3.845	707.124	74.893

Na temelju gornjih podataka može se u optimalnim uvjetima svake pete godine (tj. kod pojave punog uroda) sakupiti 300.773 kg češera, a svake godine 128.200 kg češera 16 vrsta četinjača; isto tako se može svake četvrte godine sakupiti 707.124 kg sjemena, a svake godine 74.893 kg sjemena 13 vrsta listača. Osim toga lako se može vidjeti i slijedeće:

— učešće smreke u ukupnoj proizvodnji četinjača kod punog uroda iznosi 75.5%, a jele svega 4.6%, ariša 0.0008%, duglazije 0.002%, dalmatinskog crnog bora 11.5% itd;

— učešće crne johe u ukupnoj proizvodnji listača kod punog uroda iznosi 32%, poljskog jasena 22.9%, lužnjaka 17.5%, kitnjaka 28% itd.

Gore izloženo upućuje na zaključak da nekih vrsta ima više nego dosta, dok su neke vrste izrazito slabo zastupljene, a posebno se to odnosi na lužnjak.

Konačno treba istaknuti bitnu konstataciju da se optimalna proizvodnja jako razlikuje od stvarne proizvodnje; ta razlika nije kod svih vrsta četinjača i listača jednaka, a da stanje bude još gore ona je najveća kod sjemenom deficitarnih vrsta listača (lužnjak, poljski jasen, kitnjak itd.). Slijedom misli postavljaja se pitanje kada će stvarna proizvodnja doseći optimalnu. Radi niza objektivnih razloga odgovor se može dati ovako formuliran, da će se to postići:

— adekvatnijim učešćem površine ekološko-gospodarskih tipova sjemenom deficitiranih vrsta drveća u ukupnoj površini pss,

— porastom prosječne starosti pss listača (osobito lužnjaka),

— poboljšanjem ekoloških uvjeta šumskih sastojina,

— primjenom veće i adekvatnije zaštite i drugih kulturnih mjera što sve skupa nije ostvarivo od danas na sutra već traži rad na duge staze.

Raskorak između stvarne proizvodnje u pss listača te potrebe jednostavne i proširene biološke reprodukcije šumarska operativa je rješila u korištenju gospodarskih šuma nazvanim privremene sjemenske sastojine (sastojine u kojima se pojedine godine pojavi takav urod sjemena da je interesantan za sakupljanje, ili bogatima elegantnija solucija kupnja sjemena kod specijalizirane radne organizacije-najčešće »Semeadike«).

Na histogramu 1 prikazana je prosječna godišnja potrošnja sjemena u razdobljima: 1964—1968, 1969—1973, te 1979—1989, i pojedinim područjima: mediteransko, dinarsko i panonsko.

Analizirajući veličine u histogramu mogu se uočiti slijedeće konstatacije:

— četinjače rastu iz perioda 1964—1968, u period 1969—1974, sa indeksom od 102, da bi pala u periodu od 1979—1989, na 21;

— listače imaju u svim periodama rast, u prvom 125, a u drugom čak 410; ako se gleda situacija po pojedinim područjima slika se donekle mijenja samo u četinjačama, dok su listače ostale nepromijenjene a odnose se na panonsko područje; tako u:

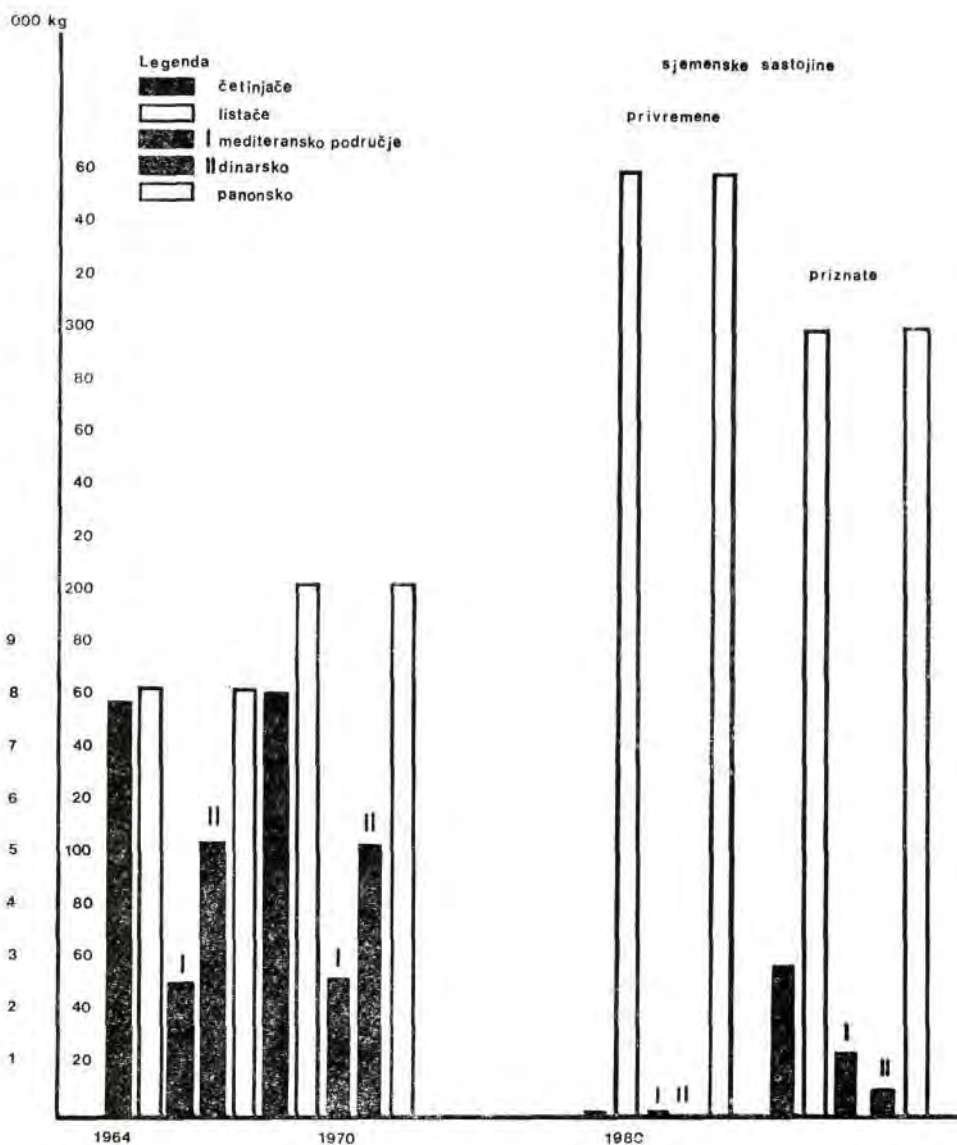
— mediteranskom području imamo najprije rast od 112 a u posljednjem razdoblju pad od 47;

— dinarsko područje ima u svim razdobljima pad i to najprije 97, a zatim na drastičnih-desetkovanih 9! (ako se ovome doda činjenica da je gotovo svaka druga biljka četinjača posađena u Hrvatskoj od 1959. godine do danas UVEZENA prema podacima analiza šumskog sjemena laboratorija Odsjeka za sjemenarstvo u Rijeci za analizirano i prijavljeno sjeme, a kako bi tek izgledala situ-

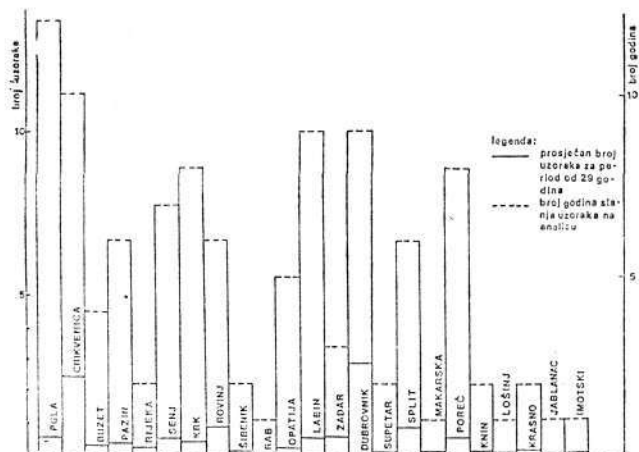
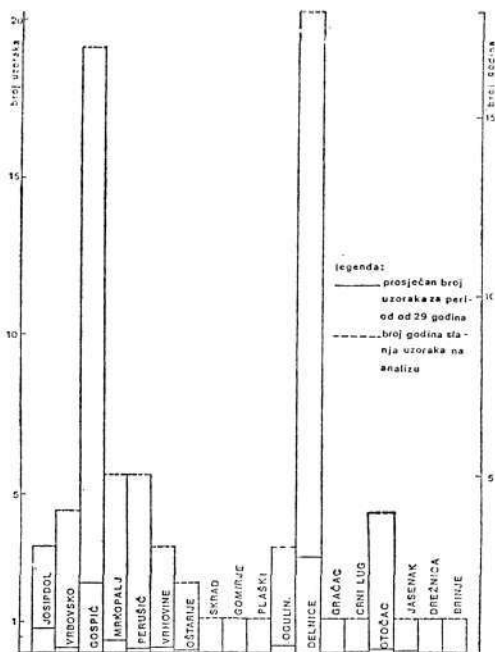
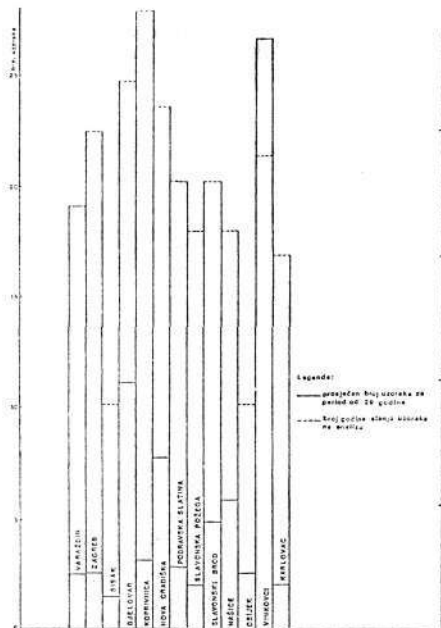
acija da se stavi na papir i ono što nije prijavljeno i analizirano, a čega je pretežno zadnjih godina i previše, tada čovjeku jednostavno fali riječi za dalji komentar).

Kada se govori generalno o sakupljanju sjemena, gdje se kod toga misli na način sakupljanja, tada se može istaći da je uglavnom neprimjerno, od ni-

HISTOGRAM 1



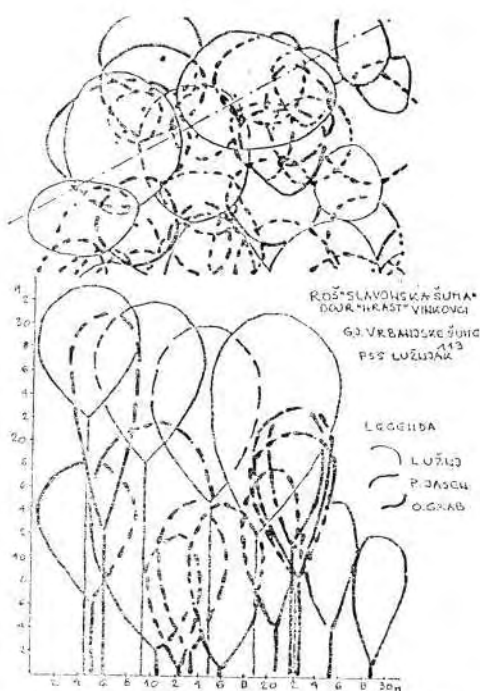
Histogramski pregled korisnika usluga laboratorijskih analiza uzorka sjemena po područjima od 1959.g. do danas



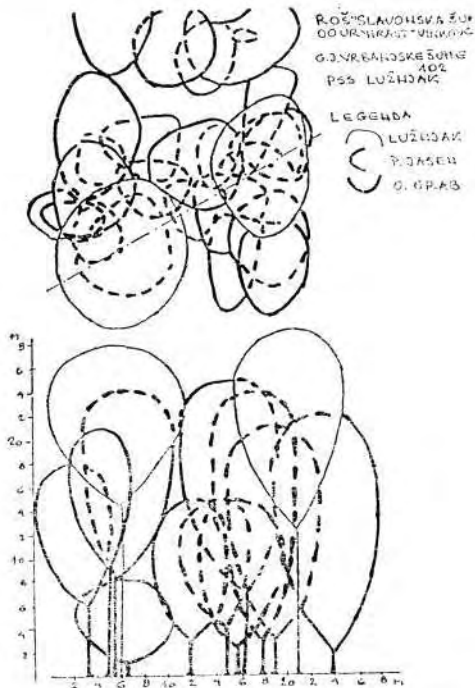
kakvog na dinarskom i mediteranskom području, a kako se ide prema istočnom nizinskom dijelu poprima obilježja i pozitivne karakteristike.

Nastavno dalje u proizvodnom procesu i slijedeća faza — dorada sjemena je gotovo isto takva kao i sakupljanje, dapače, kada se ima na umu dorada četinjača — to je prošlost koje će se teško prisjetiti i najstariji, jer je posljednja trušnica zatvorena početkom šezdesetih godina.

U ovakvim okolnostima i uvjetima proizvodnje, dorade i distribucija kao slijedeća faza u nizu proizvodnog ciklusa je doslovno nikakva, te svako daljnje pojašnjavanje rečenog je suvišno, ali je isto tako suvišno napomenuti da ovakvo stanje nije budućnost, niti je opravdano niti održivo, jer njegove posljedice su nesagledive, dakako u negativnom smislu.



Struktura priznate sjemenske sastojine hrasta lužnjaka nakon izvedene prve selektivne prorede, gdje su krošnje sjemenskih stabala još uvijek jako stještene



Struktura priznate sjemenske sastojine hrasta lužnjaka nakon izvedene druge selektivne prorede, gdje su krošnje sjemenskih stabala dobile znatno svjetla i prostora

O značenju kvalitativnih svojstava šumskog sjemena (vitalitetu, postotku klijavosti itd.) u procesu umjetne obnove sastojina, a osobito što to znači za rasadničku proizvodnju danas je nepotrebno govoriti; ipak činjenice kod nas gotovo generalno uz male iznimke opovrgavaju napred izneseno i upućuju na sasvim suprotan zaključak — nama je još uvijek svedjedno kakve je kvalitete šumsko sjeme.

Laboratorij za ispitivanje kvalitete šumskog sjemena u vrijeme osnivanja 1959. godine jedini takve namjene u nas radi od tada kao servisna institucija za potrebe šumarske operative prvenstveno u Hrvatskoj. U vrijeme osnivanja

tehnološki moderno koncipiran i opremljen obavljao je poslove ispitivanja kvalitete šumskog sjemena prema ISTA normama i JUS-u kvalitetno i na vrijeme. Od tada do današnjih dana vremenom fizički stari a tehnološki još više zastarjeva nekada moderna oprema, koja postaje u posljednje vrijeme »usko grlo« u radnom procesu ispitivanja kvalitete šumskog sjemena, što se reflektira u znatnom kašnjenju pružanja informacija operativi o kvaliteti poslanih uzoraka šumskog sjemena; ovo se posebno drastično ispoljava u vrijeme obilnog uroda žira lužnjaka, kada nikakve organizacijske mjere i naponi ne mogu pospješiti i ubrzati dostavu pravovremenih informacija o kvaliteti šumskog sjemena. Da ovo nije samo subjektivna ocjena sadašnjeg stanja laboratorija govore i slijedeće činjenice:

— zabrana upotrebe laboratorija 1982. godine od inspekcije SO Rijeka radi opasnosti udara električne struje,

— u toku 30 godina postojanja svega jedan put je nabavljen novi instrument, tako da prosječna godišnja investiciona ulaganja iznose 10.000 din ili 1 konvertibilni dinar,

— posljednjih četiri godine kvalitet usluga je smanjen, jer u radnom procesu nema visokokvalificirane radne snage,

— preko deceniju i pol osoblje nije bilo u prilici da prati i upozna tehnološka dostignuća sa tog područja,

te ukoliko korisnik usluga smatra da se ovako može dalje kročiti u budućnost suviše je kako iznošenje ove materije tako i traćenje vremena i truda oko njena dokazivanja i opravdanosti promjena na bolje, stručnije i suvremenije.

## BIBLIOGRAFIJA

Nastavno se donosi bibliografija radnika od 1959. godine do danas po mjestima objavljivanja kako slijedi:

### I. Informativno glasilo šumarske operative

1. Mučalo, V.: Ubrzanje klijanja i povećanje energije klijavosti sjemena pučaline (*Colutea arborescens* L.), 1959
2. Mučalo, V., Regent B.: Ispitivanje o mogućnosti i ispravnosti upotrebe biokemijskih metoda (tetrazol, indigokarmin) za određivanje vitaliteta sjemena jele i cedra, 1968
3. Mučalo, V., Regent B.: Određivanje vitaliteta sjemena nekih vrsta četinjača topografskim metodama (alepski, brucijski, i crni bor, borovac, smreka), 1968
4. Regent, B.: Sjemenske baze četinjača i listača u SR H. 1963
5. Regent, B.: Nova brza metoda određivanja klijavosti hrastova žira u klijalici na podlozi od filter papira, 1966
6. Regent, B.: Uputstva za izbor, izdvajanje i bonitiranje prirodnih šumsko sjemenskih objekata, 1968
7. Regent, B.: Šumsko sjemenarstvo, 1972
8. Regent, B.: Njega i genetska melioracija objekta za proizvodnju normalnog šumskog sjemena, 1974
9. Regent, B., Mučalo V.: Mogućnost i način konzerviranja sjemena obične jele, 1964

10. Regent, B., Mučalo V.: Ispitivanje o mogućnosti određivanja vitaliteta sjemena jasena i javora metodom sposobnosti rasteanja eksplantiranih embriona, 1967
11. Regent, B., Mučalo V.: Prilog poznavanju čistoće, apsolutne težine i metoda za određivanje klijavosti sjemena duglazije, ljeske, crnog graba i judina drva, 1968
12. Rupert, P.: Primjena sjetvenog okvira kod pošumljavanja sjetvom sitnog sjemena, 1959
13. Rupert, P.: Libocedar ili tamjancer, 1959
14. Rupert, P.: Razdioba teritorija Hrvatskog Primorja, Istre i kvarnerskih otoka na sjemenarske cijeline, 1961
15. Rupert, P.: Uređivanje jednosobnih sastojina šumskih sjemenskih baza primorskih četinjača ..., 1966
16. Rupert, P.: Uređivanje raznobdovnih sastojina šumskih sjemenskih baza obične jele s primjenom ..., 1966
17. Rupert, P.: Uređivanje raznodovnih sastojina šumskih sjemenskih baza obične smrče ..., 1967
18. Rupert, P.: Uređivanje jednodovnih sastojina šumskih sjemenskih baza hrasta lužnjaka ..., 1967
19. Rupert, P.: Genetska melioracija šumskih sjemenskih baza, 1967

## II. Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u šumarstvu, Beograd

1. Regent, B.: Šumsko sjemenarstvo u SRH, stanje i problematika, 1978
2. Regent, B.: Šumsko sjemenarstvo u SRH, stanje i problematika, 1978
3. Regent, B., Mučalo, V.: Stimuliranje klijavosti i energije klijanja sjemena jele i duglazije ..., 1966

## III. Šumarski list Zagreb

1. Regent, B.: Tehničke upute za ispitivanje kvalitete i zdravstvenog stanja šumskog sjemena, 1970

## IV. Radovi Šumarskog instituta Jastrebarsko

1. Regent, B., Mučalo, V.: Kvalitativna svojstva sjemena jele u odnosu na sušenje, 1973
2. Gradečki, M., Poštenjak, K.: Izbor i bonitiranje šumskih sastojina te njihova njihova genetska melioracija, 1984
3. Gradečki, M., Poštenjak, K.: Acknowledged seed stands in SR Croatia, IUFRO poster 1986
4. Gradečki, M., Poštenjak, K.: Contrabution to the knowledge of the stand's structure in the N. P. Risnjak, IUFRO 1986
5. Gradečki, M., Poštenjak, K.: Development of forest seed husbandry in SR Croatia, IUFRO 1986
6. Gradečki, M., Poštenjak, K.: Uređivanje priznatih sjemenskih sastojina u Hrvatskoj, Glasnik za šumske pokuse 1987
7. Gradečki, M., Poštenjak, K.: Problematika proizvodnje šumskog sjemena, 1988
8. Gradečki, M., Poštenjak, K.: Šumsko sjeme i njegova upotreba zadnjih nekoliko godina u Hrvatskoj, 1988

## GOSPODARENJE SA ŠUMAMA U JUGOSLAVIJI DO 1945. GODINE NIJE BILO STIHIJSKO

U svom prikazu »Neke istorijske karakteristike šuma i šumske privrede Jugoslavije« obavljenog u ediciji »Šume i prerada drveta Jugoslavije«<sup>1</sup> Dušan Simeunović navodi, da je »podruštvljenjem nedržavnog šumskog poseda... stvorena mogućnost da se dotadašnje primitivne i ekstenzivne metode gajenja i eksploatacije šuma postupno i planski zamene savremenim metodama« (str. 8.). Kako je podruštvljenje do tada nedržavnih šuma odnosno »komunalnih, plemenskih, banaka, akcionarskih društava i velikih posednika, te šume zemljišnih zajednica i imovnih opština« kojih su šume (i ostala zemljišta) proglašena općenarodnom imovinom, to bi značilo da do tada u pretežnom dijelu šuma nije bilo racionalnog gospodarenja. Takav pogled na prošlost našeg cjelokupnog šumarstva nije osamljen, posebno povjesničara od struke pa i kod mlađih šumara (da se o novinama i ne govori). Tako sam, npr. kao recenzent u povijesnom pregledu jedne regije takav navod brisao, a u prikazu jednog šumskog kompleksa od Uredništva edicije zatražio da taj navod autor dokaže. Ako je navod autora točan, postavio sam pitanje, kako je onda moguće, da je iz tog šumskog kompleksa već 1945. godine alimentirala pilanu, koja je za preradu drva iz tog kompleksa bila sagrađena još u prošlom stoljeću? Uostalom, dokaz o stanju gospodarenja s tom šumom od unatrag bar stotinu godina postoji u gospodarskoj osnovi izrađenoj poslije Oslobođenja odnosno u reviziji te osnove. Kako je D. Simeunović za »uništavanje dalmatinskih šuma« okrivio posebno Mlečane, to se prvo osvrćemo na tu tvrdnju, a zatim na ostale koje ne odgovaraju stvarnosti ili su prikazane izvan općih prilika u odnosnom vremenu, dakle nedijalektički.

### 1. MLETAČKA DRŽAVA I ŠUME NA NAŠEM JADRANSKOM PODRUČJU

»Mlečani su za vreme svoje vladavine (XV — XVII vek) bezobzirno uništavali dalmatinske šume radi dobijanja građevinskog materijala i ogrevnog drveta, a Venecija je posebno koristila drvo iz naših šuma za građenje brodova i za temeljenje (pilotiranje) najvećeg broja zgrada koje čine današnju staru Veneciju« (str. 4.) tekst je D. Simeunovića. Za pitanje, da li su Mlečani uopće ili uolikoj mjeri »bezobzirno uništavali dalmatinske šume« imademo dva odgovora.

Prvi odgovor slijedi iz činjenice, da su Mlečani većim ili manjim dijelom Dalmacije s otocima vladali gotovo četiri stoljeća tj. do pred sam kraj XVIII. stoljeća, kada je Napoleon (1797. god.) likvidirao Veneciju kao državu ustupivši je zajedno s do tada mletačkim zemljama od Istre do Dalmacije Austriju u zamjenu za Nizozemsku. Kako su Mlečani na istarsko-dalmatinskom području smatrali svojim sastavnim dijelom zar bi bez ikakvih ograničenja prepustili šume na tom području uništenju mjesto da vode računa o tim krajevima kao traj-

<sup>1</sup> Više autora: Šume i prerada drveta Jugoslavije. Edicija za XVIII IUFRO svjetski kongres održan u Ljubljani 1986. god. — Prikaz ove knjige nalazi se u Šumarskom listu br. 11—12 1986., str. 566—569.

nim izvorom za opskrbu potrebnim drvom. Kako objasniti činjenicu, da nisu uništene sastojine u državnom posjedu tj. Motovunska šuma i šume u sklopu današnjeg Nacionalnog parka »Paklenica« ili sastojine crnog bora (sa stablima koja su djetinjstvo proveli pod mletačkom vladavinom) na kopnu kod Muća te na otocima Brač i Hvar (koju je pokosio požar prije dvadesetak godina). Za Motovunsku i Pakleničku šumu razlog nalazimo, da su kao državni posjed bile posebno čuvane a za ostale, jer su čiste crnoborove sastojine, a u takvim je malo ili nimalo paše. Sastojine listača (hrastove) sigurno se nisu sjeckle čistom sječom nego odabirom stabala, koja su odgovarala za određenu svrhu, dakle neke vrste prebornom sječom, što znači da je ostajalo stabala koja su mogle naploditi sječom nastale čistine. Međutim na putu razvoja podmlatka ispriječila se paša kako ovaca tako i koza. Borov podmladak ostajao je pošteđen, jer stoka (ovce) nisu imale potrebu obrizati pupove podmlatka kao što je to npr. slučaj u bosanskim crnoborovim šumama, u kojima je nabujali pup bora, i drugih vrsta, prva proljetna sočna hrana.

Danas, međutim, raspoložemo i s dostupnom dokumentacijom o odnosu mletačke vladavine prema šumama od Istre preko Kvarnerskih otoka do Dalmacije. To su:

1) Venecija i šumarstvo Dalmacije od 15. do 18. vijeka,<sup>2</sup> i 2. Catastico generale dei Boschi della Provincia dell'Istria (1775—1776) s Naređenjem P. K. varh Du-bravah (1777)<sup>3</sup>.

»Venecija i šumarstvo Dalmacije od 15. do 18. vijeka« disertacioni je rad D. Jedlowskog i temelji se na proučavanju arhivske građe (koje je dio reproduciran na 140 stranica) prvenstveno u Veneciji (na vlastiti trošak). Rezultat višegodišnjih istraživanja Dra Jedlowskoga, ukratko rečeno, pokazuju, da su na tom području poduzimane mjere ne samo za očuvanje nego i za unapređenje šumskog fonda. Nije bitno, što je Venecija poduzimala takve mjere i za osiguranje potrebnih sirovina za svoj Arsenal tj. brodograđevni kombinat (i posebnim zakonom 1470. godine o uspostavljanju rezervata hrastika »i uopće hrastova bilo gdje da se nalaze za potrebe Arsenala i Magistrata za vode«), jer da nije Venecija to drvo iskorišćavali, iskorišćavao bi ga netko drugi. Što više izdan je i posebni zakon o zaštiti brdskih šuma i zabrane njihovog korišćenja bez prethodnog pregleda i odobrenja javnog nadzornika, koji svaki pojedini slučaj mora prijaviti Magistratu.

Katastar šuma iz 1777. godine uz podatke o lokaciji i veličini čestice pojedinog šumposjednika sadrži i popis hrastovih stabala. U ovoj prilici nije bitno, da je inventarizacija izvršena s ciljem uvida o mogućnost dobivanja drvnog materijala za potrebe brodogradnje. Bitno je, da je sječa stabala bila uvjetovana doznakom (u Katastru priloženom »Naređenju...«) odnosno po današnjoj terminologiji propisana je planska sječa. I ne samo sječa nego i obnova, pa je uz ostalo zabranjena kako paša koza takoo i uzgoj svinja u površine s podmlatkom.

Prema tome Simeunović je imao dokumentaciju koja ne dozvoljava u članku iznijetu ocjenu »šumarske politike« Venecije, dok je vladala kako Dalmacijom tako i Istrom. Katastar je izdao 1980. godine »Centro di riserche storiche Rovig-

<sup>2</sup> Venecija i šumarstvo Dalmacije od 15. do 18. vijeka doktorska je disertacija dipl. inž. šum. Duška Jedlowskog (1913—1980). — Disertacija je prikazana u Šumarskom listu br. 10—12/1977., str. 527—529.

<sup>3</sup> Katastar, poznat kao Morosinijev katastar šuma Istre, prikazan je u Šumarskom listu br. 8—9/1981., str. 393—396.

no« (ali je prikazan u Šumarskom listu kako je naprijed navedeno); disertacija ing. D. Jedlowskog zacijelo mu je poznata, jer je Jedlovski doktorirao na Šumarskom fakultetu u Beogradu.

## 2. OPRAVDANOST ANATEME PRIJERATNOG GOSPODARENJA SA ŠUMAMA

Realnost druge u Uvodu navedene tvrdnje D. Simeunovića tj. da racionalno gospodarenje šumama počinje tek u Avnojskoj Jugoslaviji razmotrit ćemo uglavnom na šumarstvu SR Hrvatske. Priznavajući »relativno napredan način« odnosa pojedinaca i društva prema šumi te da je Zakon o šumama iz 1852. godine »u velikoj mjeri bio odraz opšte brige za očuvanje postojećih šuma« nastavlja »i u Hrvatskoj krajem XIX i polovinom XX veka strani kapital eksploatiše velike šumske komplekse, pa velike zalihe vrednih hrastovih šuma vrlo brzo nestaju. Na mestu iskorišćenih šuma ostaju šikare i panjače« (podcrtao O. P.).

Uloga stranog kapitala u eksploataciji (bolje rečeno kupoprodaji drvnih masa starih, prašumskih sastojina) trebalo bi posebno obraditi. O tome pše za bosansko-hercegovačko područje Begović<sup>4</sup>, ali ovdje možemo se zapitati da li se može smatrati stranim kapital koji je potjecao iz ugarskog ili austrijskog dijela Austro-ugarske države koje je sastavni dio bila i Hrvatska? Nadalje, kolika je bila uloga i u užem smislu domaćeg kapitala odnosno poduzeća npr. Gamiršek iz Srijemske Mitrovice, Sipuša iz Siska, Turkovića iz Sušaka pa i Filipa Deutscha sinovi iz Zagreba, a koji su također sudjelovali u eksploataciji hrastovih sastojina u Hrvatskoj i Slavoniji. No, ovom prilikom važnija je tvrdnja, da su »na mjestu iskorišćenih šuma ostale šikare i panjače«. Kakve su »šikare i panjače« ostale nakon sječe starih slavonskih hrastika neka nam kažu statistički podaci objavljeni 1940. godine.<sup>5</sup> Kako su »na mestu iskorišćenih šuma ostale šikare i panjače« još bolje pokazuju podaci B e d ŝ u l e.<sup>5a</sup>

Prema »Statistici šuma i šumske privrede za 1938. god.«, koju je inicirao i uredio prema izjavi inž. R. Antoljaka inž. Teodor Španović, a objavljena je u Beogradu 1940. godini, u kotarevima (srezovima) Vinkovci i Županja, koji su izrazito nizinski, nema ni hektara bilo srednje bilo niske šume; u kotaru Đakovo pak na od ukupne površine 19210 ha šuma je 252 ha blo pod srednjom šumom. Prema tome usprkos, kako će neki reći i bezobzirne, eksploatacije sječine su pomladene i uzgojena je visoka šuma. Uostalom, kako bi se iz stabala »prašumske« starosti mogla razviti izdanačka tj. niska šuma? I drugo, kako je moguće, ako su nakon eksploatacija starih sastojina ostale šikare, npr. u Spačvi, bilo moguće, da ubrzo nakon Oslobođenja proradi Drvnoindustrijski kombinat »Spačva« u Vinkovcima? Doduše prvih, pa još i šezdesetih godina, s prorednim materijalom, a danas i iz sastojna koje su dosegle dob oplodnje, od 120 pa i 140 godina.

Tvrdnjom, da se tek u današnjoj Jugoslaviji počelo racionalno gospodarenje šumama negira se u najmanju ruku rad svih predratnih generacija šumara (šumar-

4 B. B e g o v i ć: Organizacija šumarstva u Bosni i Hercegovini 1878 — 1918. Sarajevo, 1978. i Šumska privreda Bosne i Hercegovine 1918 — 1945. Sarajevo, 1985.

5 Ministarstvo šuma i rudnika — Odeljenje za vrhovni šumarski nadzor: Statistika šuma i šumske privrede za 1938. god. Beograd, 1940.

5a D. B e d ŝ u l a: Gospodarenje šumama na području ROŠ »Slavonska šuma« s posebnim osvrtom na šume hrasta lužnjaka. Šumarski list CXIV (1990.) br. 3—6.

skih stručnjaka), pa i onih, koji su nakon Oslobođenja racionalizirali gospodarenje. Kako su svi šumari koji su se našli na poslu u šumarstvu, pa i u drvnoj industriji, radili i prije rata, kako to, da su odjednom promijenili ako ne i znanje, a ono djelovanje? Oni, kojima je predratno šumarstvo zastrto već dosta gustom koprenom prošlih godina, da ne kažem davne prošlosti, i kažu, da su tada šumari (šumarska struka) bili nemoćni prema zahtjevima šumovlasnika. A to ne stoji ili tek djelomično.

Gospodarenje sa šumama imovnih općina i zemljišnih zajednica moralo se voditi za osiguranje strogo potrajnosti etata. Organi upravljanja, kod imovnih općina zastupstvo a kod zemljišnih zajednica skupština ovlaštenika, imali su pravo raspolaganje samo s prihodom odnosno etatom, dok su stručnu upravu (poslove) obavljali šumari. Pa i stručna uprava bila je dvostepena, jer je te radove nadzirala zemaljska vlada u Zagrebu (za vrijeme Austro-ugarske), a kasnije banska uprava. Nužno je naglasiti, da i kod jednih i kod drugih imademo primjera povećanja posjeda kupovinom od privatnih veleposjednika sa sredstvima dobivenih prodajom drva iz matičnih šuma. Tako je kupovinom većina imovnih općina povećala svoj posjed<sup>6</sup>, a od zemljišnih zajednica, npr. ZZ Ravna Gora, Vrbovsko, Srpske Moravice u Gorskom kotaru, a ZZ Pčelić, Pivnica i Rezovac u kotaru Virovitica.<sup>7</sup>

Spomenimo i Teodora Basaru (Adaševci, 1854 — Glina, 1911.), koji je kao upravitelj Gospodarstvenog ureda I. Banske imovne općine (u Glini) uspio ne samo izvući tu I.o. iz financijskog sloma nego i aktivirati njezino francijsko poslovanje uz podzanje oko 4500 kat. jut. kultura i pomlađivanje oko 1000 starih kestenika iz kojih se ubrzo dobio tada traženi sortiment za izradu štapova. To je mogao izvesti samo uz suradnju s narodom. Isprva se narod njegovim zahvatima protivio, jer mu je oduzimano bespravno korišćenje zemlje, površina I. o., ali kasnije, uvidjevši korist od njegovog rada promijenio je mišljenje te je Basara mogao nesmetano nastaviti s, kako bi danas rekli, proširenom reprodukcijom.<sup>8</sup> A Basara nikako nije jedini, koji je unapređivao šumarenje.

Ne može se općenito reći ni da su veleposjednici neračonalno gospodarili sa svojim šumama.<sup>9</sup> Druga je stvar, što su pojedinci u očekivanju agrarne reforme tridesetih godina jače zahvatili sječom svoje šume, ali ne ipak na način, kako je to, prema jednom rukopisu ing. S. Frančiškovića, pisao beogradski dnevnik «Pravda» za posjed Thurn-Taxisa u Gorskom kotaru, jer kome su bar djelomično poznate ondašnje prilike to je bio više međustranački obračun (demokrata i radikala) nego briga za stanje šuma o kojim se pisalo.

Pod racionalnim gospodarenjem smatra se i povoljno unovčenje proizvoda, u ovom slučaju drva. Nerijetko možemo naći tvrdnju da su naše šume, točnije drvo, prodavane u bescijenje. A da li je baš tako? Bar u većini slučajeva. Naime, drvna masa iz šuma imovnih općina i zemljišnih zajednica prodavana je dražbom (licitacijom). Prema tome u dražbi našao se jedan prodavač i više dražbovatelja, a kupac je bio onaj, koji je ponudio najvišu cijenu. Dražbe su bile javne

6 S. Baranac: Šumsko gospodarstvo imovnih općina. Izdanje Ministarstva šuma i rudnika, Beograd 1933.

7 Vlastiti podaci i to za ZZ u Goskom kotaru, jer sam kao šumarski referent u kotaru Vrbovsko i sam sudjelovao u odnosnim kupoprodajama, a za ostale tri ZZ na osnovu uvida u Zemljišnom uredu kod Općinskog suda u Virovitici. Taj podatak unijet je i u knjigu «Sto godina šumarstva Bilogorske podravske regije» (Bjelovar, 1974.)

8 O. Piškorić: Teodor Basara. Šumarski list br. 9—10/1982., str. 403. — 406.

9 S. Frančišković: Šume i šumarstvo vlastelinstva Thurn-Taxis u zapadnoj Hrvatskoj. Šum. list, 1924., br. 9—12.,

V. Müller: Uzgoj hrasta u slavenskim hrasticima. Viestnik za gospodarstvo i šumarstvo. Križevci 1887., str. 85—96. i drugi.

i pismene ponude otvarale se ne samo pred prodajnom komisijom nego i pred dražbovateljima, pa prema tome nije bilo mogućnosti nikakvog mešetarenja. Kao primjer navodimo prodaju hrvatskih stabala u šumama II. Banske imovine općine (Petrinja) prema podacima objavljenim u Šumarskom listu 1889. godine (str. 83. i 132.) Na prodaju iznijeto je osam skupina u osam šumskih predjela, ali prodano je samo sedam. Prodano je bilo 426 hrastovih stabala s isključnom cijenom 15.675 forinti, a prodani su (dostalna) vrijednost) za 26.802 for. ili za 70,89% više. Dostalcima tih sedam skupina bilo je pet dražbovatelja. Za osmu, neprodanu skupinu (u šumi Nartak) od 674 hrastova stabla raspisana je ponovna dražba na kojoj su stabla prodana, ali ispod isključne cijene. Isključna cijena u obje dražbe bila je 1935 for. a dostalna 1877 for. (što dokazuje da se radilo i o manje kvalitetnim stablima nego u već prodanim skupinama).

Može se postaviti pitanje, kako mogu biti tako velike razlike između isključne i dostalne (postignute cijene)? I ne samo u ovom, nego i u drugim slučajevima, kako možemo saznati iz podataka u Šumarskom listu (za većinu slučajeva, vjerojatno, jedini izvor podataka). Prvi je, što je između kalkulacije isključne cijene i dana dražbe prošao veći vremenski razmak (ponekad i više mjeseci), pa su prema tome nastupile i promjene na drvnom tržištu. U ovom slučaju na drvnom tržištu u času dražbe bile su povoljnije nego u času kalkulacije isključne cijene, ali ima i obratnih slučajeva, kada ponudena drvena masa ostaje neprodana. Drugo, procjena kupca bilo s kojeg razloga ne mora biti istovjetna s procjenom prodavača (šumara procjenitelja) a i drvena masa mu je nužna pa nudi višu dostalnu cijenu, koja nerijetko može biti i znatno viša nego drugog reflektanta za istu drvenu masu. Primjer iz moje prakse: kod prodaje hrastovih stabala ZZ Stupnik (kod Zagreba u predjelima Gardun i Dolenica) dostalna cijena bila je oko 50% viša od isključne. Zašto? Isključna cijena kalkulirana je za prodaju svih stabala kao cjeline i na osnovu procjene sortimenata svakog stabla prema uzansama, ali je ZZ odlučila, da prodaja bude po pojedinim stablima, kako bi i pojedinci mogli kupiti potrebnu građu. Dok je kalkulacija za tanja stabla bila prema cijena- ma stupova za vodove, pojedini kupac takva je stabla kupovao za grede i mogao više platiti to više, što su stabla bila tako rekuć pred njegovom kućom. Cijena pilanskih trupaca III. klase bila je niža od cijene oblovine za izradu pragova, ali ih je jedan kupac sve platio za pragovsku, jer mu je trebala za ugovorenu isporuku željezničkih pragova. Pa, iako je zarada bila možda manja, glavno da posao nije propao.

Između dva rata u Šumarskom listu nalaze se redovno samo oglasi o prodajama drva (to je ujedno bio i doprinos državnih šuma, šuma imovnih općina i zemljišnih zajednica za financiranje Šumarskog lista). Jedan izuzetak je saopćenje pod naslovom »Velika potražnja za bukovinom«, objavljenom u 4. broju Šumarskog lista iz 1941. godine a za prodaje izvršene u 1940. i 1941. godini. Vrijednost ovog saopćenja manje je u tome, da je za prodaju bukovih stabala iz Crno Kamanje uz sudjelovanje šestorice dražbovatelja najviša dostalna cijena za 61% premašila isključnu a više u tome, da je pilanska bukovina postigla cijenu višu od pilanske oblovine jelovine!

Valja naglasiti, da su isključne ili ugovorne<sup>10</sup> cijene drva na panju (šumska taksa) detaljno kalkulirane. Primjerak takve kalkulacije objavit ću posebno kao

10 J. Waszner: Kalkulacija šumske takse. Šumarski list br. I. i V. 1924.  
A. Lohwasser: O postotku poduzetničke dobiti. Šumarski list br. II 1924.,  
R. Pipan: Izračunavanje šumske takse. Šumarski list br. 5, 1935. i drugi.

prilog građi za povijest šumarstva. To s razloga što prema mom saznanju teško da će se takav dokument naći u arhivima, jer su mnogi arhivi međuratnih ureda uništeni za vrijeme rata, pa i poslije (kao sirovina za papir), kako to konstatira i B. Begović u navedenoj knjizi.<sup>11</sup>

U predratnom razdoblju Jugoslavije, (točnije Bosne i Hercegovine, Crne Gore i Hrvatske) za unovčenje drvene mase ili iskorišćivanja šuma značajni su bili i »dugoročni ugovori«. Takvim načinom prodaje bila je osigurana kupcu drvena masa iz određenog šumskog kompleksa (ugovornog područja) tijekom niza godina. Sistemom dugoročnog ugovora prodavana je drvena masa iz neotvorenih šumskih područja, dakle iz područja, kako to navodi i B. Begović u naprijed citiranom djelu, što je zahtijevalo znatan kapital za gradnju, tada, šumske željeznice, točila ili čekrke. Hrastovina iz slavonskih šuma nije prodavana sistemom dugoročnih ugovora, jer iz tih šuma izvoz izrađenih sortimenata nije zadavao veće teškoće.

U međuratnoj Jugoslaviji dugoročni ugovori povremeno bili su predmetom kritike, koliko zbog cijena toliko i pitanjem, šta ostaje nakon tih sječa. Šta je ostalo nakon sječa po dugoročnim ugovorima odgovaraju nam, npr., šume u bivšem državnom posjedu na Kalniku (iskorišćivane još u drugoj polovici prošlog stoljeća<sup>12</sup>), na Bilogori<sup>13</sup> i Moslavačkoj gori odnosno njezinoj unutrašnjoj strani koja se naziva i Garjevica. Prema podacima, koje zahvaljujem kolegi Milanu Drndeliću, po gospodarskoj osnovi od prije I. svjetskog rata, kada su sastojine bile prašumskog tipa, drvena masa iznosila je između 300 i 400 m<sup>3</sup>/ha u sastavu 70% bukve, 20% hrasta kitnjaka i 10% ostalih listača. Nakon sječe većeg dijela ugovornog područja do rata tj. dok je trajao dugoročni ugovor, udio bukve 1951. g. iznosio je 70%, hrasta kitnjaka 21% i graba 9%. Dodajmo, da je 1980. godine udio bukve bio 41%, udio hrasta lužnjaka 36%, a graba 11% i dr. 12%. Ne ulazeći u opširnije izlaganje možemo konstatirati, da se omjer smjese u korist hrasta kitnjaka nije promijenio prijeratnim sječama. Nije se promijenio, nego i povećao, jer se sječine, a sječa je bila oplodna, svake godine na odgovarajućim dijelovima (hrptovi) sadile vagonске količine žira u režiji i na trošak kupca (poduzeća »Nasička« d.d.) koji je to bio obavezan kupoprodajnim ugovorom. Dakako, da se trošak ove sadnje kao i gradnje prometnica, odrazio na prodajnoj cijeni drva (šumskoj taksi), ali da li se moglo drugačije raditi? Da je za dio troškova nabave i sadnje žira bila veća šumska taksa, teško da bi žir bio posađen. Prihod od prodaje drva ulazio je u državnu blagajnu, a ni u ono vrijeme nije bilo sigurno da će se iz budžeta svake godine moći osigurati potrebne svote za tu sadnju, dok je po dugoročnom ugovoru sadnja bila osigurana. Osigurana, jer neizvršenje ugovornih obaveza zaustavljalo je izvoz drva iz šume, dakle u pitanju je bilo osiguranje pilane sirovinom.

Dugoročnim ugovorom, kao i svakim drugim ugovorom kod drugih načina prodaje drvene mase, bilo je određeno ne samo plaćanje nego i pridržavanje šumskog reda. Koliko se taj red pridržavao nije ovisilo samo o kupcu nego i od šumarskih službi. Međutim malo je vjerojatno, da se kako upravitelj (šef) šumarije tako i nadzorni organ Direkcije šuma nisu brinuli za poštivanje i ovog dijela

<sup>11</sup> Cit. pod bilj. 4)

<sup>12</sup> D. Hlava: Prvi izlet šumarskog društva. Šumarski list br. 3/1878.

<sup>13</sup> Na području Hrvatske između dva rata postojala su tri dugoročna ugovora, svi za državne šume. Državne šume na Bilogori (negdašnja Šumarija Ivanovo selo, kasnije premeštena u Virovitiču) s poduzećem »VIRBO« d. d. pilana u Virovitiči, na Moslavačkoj gori odnosno šume Garjevica s poduzećem »NIHAG« dd., i pilanom u Garešničkom Brestovcu za istočni dio i s poduzećem »NASIČKA« d.d. i pilanom u Novoselcu za zapadni dio Garjevica.

ugovora. Tako Mira Kolar-Dimitrijević<sup>14</sup> piše: »Kao i ranije zarade su se i tada umanjivale različitim globama. Tako je jednom 1937. godine za bukvu koja je bila označena kao sjemenjača, a radnici ju posjekli, čitava partija Dane Škendera bila globljena sa 312 dinara« (str. 232). Poduzeće je, dakle, odštetu i globu koju je Šumska uprava obračunala za posječeno nedoznačeno stablo refundiralo od neposrednog izvršitelja. Tako i ovaj primjer potvrđuje, da se ne može baciti anatema na rad šumara i šumarske struke u prošlosti, kako to proizlazi iz već navedene tvrdnje D. Simeunovića, da se racionalno počelo gospodariti šumama tek poslije Oslobođenja, poslije 1945. godine.

### 3. ZAKLJUČAK

Na kraju, uz već naprijed izrečene pozitivne ocjene za gospodarenje s našim šumama u prošlosti, prije drugog svjetskog rata, da navedem i ocjene I. Smilaja i A. Abramovića. Ing. I. Smilaj u referatu održanom na 57. redovnoj glavnoj skupštini Jugoslavenskog šumarskog udruženja 3. septembra 1933. u Banja Luci<sup>15</sup> konstatira: »Vodeći racionalno gospodarenje — svaka imovna općina prema svojim specijalnim prilikama — imovne općine do svjetskog rata i za vrijeme svjetskog rata vršile svoju zadaću ...« Ing. A. Abramović pak 1940. godine naglašava da »smatra dužnošću svoje prve misli obratiti našim pokojnicima i u dubokom pijetetu pokloniti se sjenama naših stručnih velikana, koji su kao pokretači i nosioci šumarskih ideja sa mnogo borbe, energije i poleta utirale staze našem narodnom šumarstvu i stvorili neprolazne vrednote za naše mlađe generacije na polju šumarstva«.<sup>16</sup>

Pozitivnih ocjena šumarskog rada, a time i racionalnog gospodarenja pa i unapređenja šumske proizvodnje, može se naći i za oostale dijelove Jugoslavije. Takvim se, bez sumnje, može ocijeniti i inventarizacija šuma, koje je proveo dr Dragoljub Petrović sa suradnicima tridesetih godina na području koje je oslobođeno ratom 1912. godine tj. od bosanske granice u području Čajnića i Foče do Kajmakčalana? Ti su podaci, da napomenem, objavljeni i u Šumarskom listu.<sup>17</sup>

Završavajući ovaj osvrt naglašavam, da mi je bila osnovna svrha upozoriti buduće pisce s područja povijesti šumarstva na nužnost realnog i dijalektičkog prikaza što znači ne samo s gledišta u času pisanja nego uzimajući u obzir cjelokupnost životnih uslova odnosnog vremena. Smatram, nadalje, da u prikazima povijesti šumarstva cijele države Jugoslavije treba naglasiti, pogotovo ako je tekst namijenjen inozemstvu, da Jugoslavija datira od kraja 1918. godine, a jedinstvena šumarska politika zapravo od 1929. godine, kada je, tek u uslovima diktature, bio donešen Zakon o šumama za cijelu državu.

**Oskar Piškorić**

<sup>14</sup> Dr. M. Kolar-Dimitrijević: Položaj šumskih radnika u šumi Garjevia kod Cazme u deceniju pred drugi svjetski rat, objavljen u Zborniku »CAZMA 1226—1976.« Cazma, 1979.

<sup>15</sup> I. Smilaj: Pitanje imovnih općina. Šumarski list, br. 10/1933.

<sup>16</sup> A. Abramović: Proglas predsjednika Društva članovima. Šumarski list, br. 4—5/1940.

<sup>17</sup> D. Petrović: Površine šuma Južne Srbije. Šumarski list, br. 8—11/1935.

# PERIVOJI i DVORCI Hrvatskoga zagorja

Mladen Obad-Šćitaroci



## Mladen Obad-Šćitaroci: PERIVOJI I DVORCI HRVATSKOGA ZAGORJA

Izdavač: »Školska knjiga«, Zagreb 1989.

Grafička obrada ilustrativnog materijala: »Naša djeca«, Zagreb

Fotoslog, tisak i uvez: »Grafički zavod Hrvatske«, Zagreb

1. izdanje (travanj 1989.) u nakladi od 4.000 primjeraka

2. reprint izdanje (kolovoz 1989.) u nakladi od 5.000 primjeraka

3. reprint izdanje (u pripremi za zimu 1989/90)

4. dopunjeno i prošireno izdanje (u pripremi za jesen 1990.)

— format A-4 (21,0 × 29,5 cm)

— tvrdi uvez i ovitak u boji

— 167 stranica

— 115 fotografija u boji i 59 crno-bijelih fotografija

— 50 karata u boji i 6 crno-bijelih karata

— 27 tlocrta dvoraca

— 7 tablica

— cijena (XII. 1989.) 850.000 din

Dana 25. IV. 1989. godine u Društvu arhitekata grada Zagreba, a 19. V. o. g. u dvoru Mihanović u Tuheljskim Toplicama predstavljena je našoj javnosti knjiga *PERIVOJI I DVORCI HRVATSKOGA ZAGORJA*, koje je autor dr. Mladen Obad-Šćitaroci, dipl. ing. arh., docent na Arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.\*

\* Na Sumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, autor je u školskoj godini 1982—83. pohađao i završio postdiplomski studij iz kolegija *Oblikovanje parkovnih i prirodnih rekreacijskih objekata* (god. 1986. magistrirao s radom *Prilog istraživanju vrtova i perivoja uz dvorce Hrvatskoga zagorja*). Predstavljena knjiga zapravo je prilagođena glavnina sadržaja toga zapaženog i zanimljivoga magistarskog rada, izrađenog na Sumarskom i Arhitektonskom fakultetu zagrebačkog Sveučilišta.

U nas su malobrojne opsežnije studije ili znanstvene i stručne publikacije o pejzažnoj, parkovnoj, hortikulturnoj i sličnoj estetsko-oblikovnoj problematici iz naše bogate kulturno-povijesne baštine. Zato je nedavno objavljena, originalna dokumentirana i reprezentativna, knjiga M. Obada-Šćitarocija o perivojima i dvorcima u Hrvatskom zagorju dobrodošlo djelo i vrijedan prilog literaturi sa specijalističkom tematikom unutar oblikovanja i zaštite prostora.

Autor je u knjizi — na osnovi literature, osobnih terenskih istraživanja te pronađenog i sredenoga grafičkog i pisano-g arhivskog materijala — proveo znanstvenu analizu i utvrdio u Hrvatskom zagorju zajednička obilježja, specifičnosti i tipologiju za 54 perivoja uz dvorce i kurije, koji čine nedjeljivu cjelinu i jedinstven prostorno-arhitektonski sklop.

Cjelokupni sadržaj i rezultati istraživanja obuhvaćeni su i u knjizi opisani u ovim poglavljima i podnaslovima:

Bajnski Dvori  
Bela  
Bežanec  
Bisag  
Bračak  
Čalinec  
Dubrava  
Gorica  
Gornja Bedekovčina  
Gornja Bistra  
Gornja Stubica  
Gredice  
Ivanec  
Jakovlje  
Jalkovec  
Jažabet  
Januševec  
Klenovnik

Klokovec  
Krkanec  
Laduć  
Lobor  
Ludbreg  
Lužnica  
Mali Tabor  
Marija Bistrica  
Martijanec  
Maruševec  
Miljana  
Mirkovec  
Novi Dvori Klanječki  
Novi Dvori Zaprešićki  
Novi Marof  
Opeka  
Oroslavje Donje  
Oroslavje Gornje

Popovec  
Poznanovec  
Radovečki Križovljan  
Selnica  
Stubički Golubovec  
Šaulovec  
Šćrbinec  
Trakošćan  
Varaždin  
Velika Horvatska  
Veliki Bukovec  
Veliki Tabor  
Vidovec  
Vinica Donja  
Vinica Gornja  
Začretje  
Zajezda  
Zelendvor

Predgovor

Uvod

Povijesni razvoj ladanjske arhitekture i kulture vrtova

Razvoj dvoraca u Hrvatskom zagorju

Prirodna osnova perivoja u Hrvatskom zagorju

Zemljopisna obilježja, Litološko-pedološka građa, Podneblje, Vegetacijski pokrov

Obilježja perivoja uz dvorce Hrvatskoga zagorja

Vrijeme nastanka, Stilska obilježja, Konceptija oblikovanja, Veličina i topografski položaj, Odnos perivoja i krajolika, Odnos perivoja i dvorca, Lokacija perivoja unutar posjeda, Prilazna aleja, Dendroflora, Vrtne objekti i vrtna plastika, Jezero

Valorizacija i zaštita perivoja

Vrijednost i važnost perivoja, Ugroženost perivoja i njihovo propadanje, Zakonska zaštita perivoja

Pregled perivoja i dvoraca Hrvatskoga zagorja

Pogovor

Literatura

Pregledana arhivska građa i objavljeni izvori slika, karata i tablica

Bilješka o piscu

Prilozi — pregled listača i četinjača Hrvatskoga zagorja

Prema autoru... u svom tristoljetnom razvoju, od XVII. do XX. stoljeća, perivoji uz dvorce Hrvatskoga zagorja razvijali su se u kontekstu srednjoevropske vrtne umjetnosti — od ranobaroknog vrta XVII. st., preko baroknog vrta XVIII. st., pa engleskog i romantičarskog perivoja do historički oblikovanih vrtnih prostora. Prema oblikovanju i prostornoj organizaciji svi ti perivoji su: pejzažno oblikovani, geometrijski oblikovani, pejžaž-

## NEKE TEME IZ ŠUMARSTVA U TRI INOZEMNE PUBLIKACIJE

Casopisi, iz kojih se prikazuju neki članci, neki su datumirani s 1988. godinom, ali su Savezu DITHŠDIH stigli u 1989. godini.

1. Zbornik VEDECKÉ PRACE (Znanstveni radovi), kojeg izdaje Institut za istraživanja u šumarstvu u Zvolenu, u 38. svesci, datumiranoj s 1988. godinom, sadrži 21 znanstveni rad Instituta. Od ovih izdajamo radove Ivana Wolfa: Rentabilnost proizvodnje pojedinih šumskih vrsta, Dagmara Švanterova: Analiza izabranih problema između šumarstva i drvne industrije i Ondrije Čizmara — Jana Halatha: Sigurni gubici pri iskorišćavanju dozrelih sastojina.

I. Wolf rentabilnost pojedinih vrsta analizirao je prema stanju u 1984. godini. Najvrednije vrste bile su ariš, javor, jasen, smreka i bor, prosječnu vrijednost imala je bukva, lipa i hrast a najmanju grab, breza, cer, joha, te topola — jasi-ka — vrba. Troškovj iskorišćivanja go-

no-geometrijske koncepcije i slobodno oblikovani... Većinom su velike znanstvene, odgojno-obrazovne i gospodarske važnosti pa su kao hortikulturni spomenici zaštićeni na osnovi Zakona o zaštiti prirode, a kao neposredna okolica dvoraca i po Zakonu o zaštiti spomenika kulture.

Jedinstvena po sadržaju i tretmanu, knjiga je zanimljiva i korisna različitim stručnjacima koji se profesionalno bave ili zanimaju za vrtnu arhitekturu, hortikulturu, pejzaž, zaštitu i obnovu spomenika kulture i prirode, a istodobno je i vrlo privlačno štivo za širok krug čitačke publike, ljubitelja prirode i poštivalaca hrvatske kulturno-povijesne baštine.

**Dr. S. Bertović**

tovo su u suprotnom odnosu, pa su sa stanovišta rentabiliteta na prvom mjestu ariš, jela, smreka i bor a zatim slijede ostale vrste. Zaključak je autora, da je ovisnost troškova proizvodnje i cijene drva posredna a između rentabiliteta i troškova uža nego između rentabiliteta i prihoda. Na rentabilitet znatno utječe struktura sortimenata pojedinih vrsta. Ova saznanja dobro će doći šumarskoj operativi, na uređenju šuma i u odgoju kadrova, zaključuje autor.

Iz članka D. Švanterova saznajemo, da i u Čehoslovačkoj Republici postoje suprotnosti između šumske proizvodnje i drvoprerađivačke industrije (primarne prerade, proizvodnje pokućstva i celuloze te industrije papira). Suprotnosti su posljedica, što šumska proizvodnja ni po volumenu ni po strukturi ne može zadovoljiti potrebe odnosne kapacitete drvoprerađivačke industrije. Stoga je potrebno, zaključuje autor, da se s jedne strane drvoprerađivački kapaciteti usklade s mogućnosti šumarstva, a s druge strane da šumarstvo racionalizira strukturu drvnog fonda u cilju povećanja proizvodnje ekonomičnijih vrsta drveća. To je put stvarnog povećanja ekonomičnosti

šumarstva i drvoprerađivačke industrije u budućnosti.

Na osnovu jednogodišnjeg istraživanja O. Čizmar i J. Halath kod sječe i otpreme deblvine daju ove prosječne gubitke drvene mase:

- a) izvlačenjem žičarom na više:
  - za bukovinu i javorovinu 3,5%
  - za smrekovinu i jelovinu 0,5%
- b) spuštanjem žičarom
  - za jelovinu i smrekovinu 1,5%
- c) korišćenjem šumskog traktora LKT-80 i gusjeničara TDT-55 za bukovinu 6% a za javorinu 6,5%
- d) gravitacionim transportom (točilima) za bukovinu 8% a za jelovinu i smrekovinu 4%.

2. WISSENSCHAFTLICHE ZEITSCHRIFT der TECHNISCHEN UNIVERSITÄT DRESDEN izlazi kao osnovno ili skupno izdanje i u posebnim nizovima. Pet je posebnih nizova od kojih je jedan »Bau-, Wasser — und Forstwesen« (Građevinarstvo, vodogradnje i šumarstvo). Uz to sastavni dio ovog znanstvenog časopisa drezdenskog Tehničkog sveučilišta su i tematski nizovi. Jedan od osam tematskih nizova namjenjen je »intenziviranju proizvodnje i racionalnog kompleksnog iskorišćavanja drva kao sirovine«.

Sastavni dio šestog sveska ovog znanstvenog časopisa je 25. svezak posebnog niza Građevinarstvo, vodogradnja i šumarstvo. Od 17 priloga 13 je s područja šumarstva, dva s područja geodezije, jedan o ekonomičnom korišćenju voda tekućica a uvodnik je posvećen »Herrn Professor-u Dr. sc. techn. Wassili Dmitriewitsch BOLSCHAKOV«.

2.1 Vasiliju Dmitroviču Bolšakovu posvećen je uvodnik povodom dodjele počasnog doktorata drezdenskog Tehničkog sveučilišta za njegov doprinos razvoju geodetske znanosti i tehnike te posebnih zasluga za produbljavanje odnosa između SSSR-a i DDR-a na području geodezije i kartografije. »Laudacio« je napisao prof.

F. Deumlich, koji, uz ostalo, naglašava, da je »životni put slavjenika primjer, kako je Velika socijalistička revolucija iz 1917. godine omogućila slobodan razvoj osobnosti i stvaralčke mogućnosti«.

V. D. Bolšakov rođen je 1927. godine u selu Ihovalša u području Arhangelska. Do 1946. godine bio je kolhoski radnik a potom studira na moskovskoj Visokoj školi za geodeziju, zračno snimanje i kartografiju. Na istoj školi 1960. godine izabran je za docenta, a 1968. godine, nakon doktoriranja imenovan je profesorom na Katedri za geodeziju. Sudjeluje u sovjetskim istraživanjima Svemira fotoagrafskim snimanjem zemlje i druge strane mjeseca (u sondama 5—8) a sudjelovao je i na počecima istraživanja prirodnih resursa zemlje snimanjem iz zemaljske orbite. U te svrhe bio je inicijator, da se na školi uvedu novi predmeti kozmička geodezija, pomorska geodezija, istraživanja prirodnih resursa zemlje i reprografije. Od ostalih djelatnosti navodimo, da je pisac (sam ili sa suradnicima) i 28 udžbenika i monografija. Jedan udžbenik, Teorija mjernih pogrešaka s osnovama računa vjerojatnosti, kako stoji u tekstu, preveden je i na »srpski jezik« Znatan udio imao je Bolšakov i u izdanju »prvog zajedničkog udžbenika autora iz SSSR-a i DDR-a na području geodezije, elektronskog daljinskog mjerenja«, koji je 1895. godine izašao na ruskom jeziku u Moskvi, a na njemačkom u Berlinu«. Bolšakov je, uz ostalo, i član jedne komisije Međunarodnog udruženja za geodeziju te vođa sovjetske delegacije u Međunarodnom udruženju mjeriteljskih inženjera. Itd.

2.2 S područja geodezije prikazani su dinamički modeli za utvrđivanje deformacija u inženjerskoj geodeziji te kompleksna automatska obrada mjerenja za određivanje geodetskih koordinata. Iz vodoprivrede je prilog o ekonomičnom iskorišćavanju vode u uzdužnom profilu vodotoka.

2.3 S područja šumarstva šest tema odnosi se na oštećivanje šuma imisijama, a ostale obrađuju:

— Izgledi razvoja šumarstva Saske u ogledalu dugoročne statistike,

— Radno-zdravstveno opterećenje kod rada s motornom pilom,

— Sistemi strojeva za obnovu šuma u sredogorju i u ravninama,

— Opis debljinske strukture i njezinog razvoja pomoću Weilbull-distribucije,

— Održavnje šumskotehničkih sredstava rada,

— Karakteristike analize lišća roda *Viburnum* u šumskobotaničkom vrtu Tharandt i

— Primjena kompjutera u šumskobotaničkom vrtu u Tharandt-u.

U thardantskom šumskobotaničkom vrtu nalazi se 19 vrsta hudika (*Viburnum* sp.) od ukupno 110, koliko ih ima na svijetu, pretežno u umjerenom i subtropskom pojasu Azije, Evrope i Sjeverne Amerike. Od 19 hudika u ovom botaničkom vrtu samo su dvije iz Evrope — *Viburnum opulus* L. i *V. lantana* L. U  $\%$  utvrđen je sadržaj makroelemenata (N, P, K, Ca i Mg) i Si, a u ppm mikroelemenata (Mn, Fe, Zn, Cu i Al). Razlike makroelemenata u lišću pojedinih vrsta dosižu i do četiri puta (za K i Ca), a mikroelemenata i do 70 puta (za Mn); vrlo je različit i sadržaj Si i kreće se u rasponu od 0,08 do 0,42 $\%$  s prosjekom od 0,18 $\%$ . Razlike kod naših dviju vrsta znatno su manje i iznose (u obliku »razlomka« *V. opulus* / *V. lantana*): N 1,53/1,44 — P 0,126/0,176 — K 0,93/0,60 — Ca 1,65/1,13 — Mg 0,220/0,412 i Si 0,23/0,14 $\%$  te Mn 243/163 — Fe 473/226 — Zn 66/52 — Cu 6,2/7,6 i Al 686/131 ppm.

Površina šumskobotaničkog vrta u Tharandt-u, kojeg su 1811. godine osnovali H. Cotta i J. A. Reum, iznosi oko 18 ha i sadrži preko 2000 botaničkih vrsta i varijeteta. Kako »broj vrsta drveća i grmlja još nije točno poznat«, to se pristupili kompjuteriziranoj inventarizaciji.

S područja suvremene problematike opterećenja šuma imisijama donosimo samo zaključke istraživanja H. J. Fiedlera za melioraciju površina stradalih od emisija u uslovima sredogorja. Kako potpuna obrada tla ubrzava razlaganje humusa i oticanje vode s posljedicom gubitka mineralnih hraniva to visinu vegetacije koja ometa rast podmlatka treba samo mehanički smanjiti a nikako koristiti herbicide, tj. mehaničkim načinom kulture držati čistom od vegetacije. Gdje je iz klimatskih i šumskouzgojnih uvjeta moguća sjetva leguminoza treba ih sijati i tako poboljšati stanje humusa kako po količini tako i po kakvoći. Dodavanjem teško topivih KL, KP (kalij — fosfatnog gnojiva) osigurat će se bolji režim vode i postići bolja otpornost biljaka na mraz. Dušično gnojivo nije potrebno dodavati, jer će dušika biti dovoljno u humusu te atmosferkim donosom. Dakako, da je potrebno obaviti pedokemijsku analizu konkretne površine, koja će dati podatke o eventualnoj potrebi vapnjenja. No za vapnjenje treba koristiti dolomitni materijal, kojim se u tlo unosi i magnezij. Ukoliko se kod smreke pojavi žućenje iglica, treba primijeniti prihranu preko lišća s magnezijem u obliku magnezij-sulfata (10 kg Mg po ha). Biološka svojstva tla za kulture smreke poboljšat će se i sadnjom brzorastućih listača.

Zanimljivosti radi dodajemo, da su usporedno istraživane količine imisijskog materijala zaostalog poslije oborina, kiše ili snijega, (wet only) i kada oborina nema (bulk taloženje) na slobodnom i ispod mlade smrekove sastojine, Prema garafičkom prikazu šuma zadrži više iona SO<sub>4</sub>, H i Ca u odnosu na slobodnu površinu. U oba slučaja tih iona više je u bulk nego u wet only situaciji.

3. REVUE FORESTIERE FRANÇAISE u br. 3/1989. godine na prvom mjestu donosi prikaz Arboretuma d'Amance autora J. P. Picarda i M. Vermiera. Ovaj arboretum 1901. godine osnovala je

L'École nationale des Eaux et Forêts u Nancy-u, od koje je u pravcu ENE udaljen 13 km. Danas je u sklopu Centra za šumarska istraživanja INRA u Nancy-Champenoux-u. Prvotna površina bila je 8,86 ha a danas, nakon postepenog povećavanja između 1936. i 1965. godine, 16 ha. Kako se nalazi u području bojišta iz Prvog i drugog svjetskog rata to je u svakom doživio stanovita oštećenja. Prema povedenoj inventarizaciji od 1984. do 1986. godine, u Arboretumu nalazi se 4813 vrsta drveća, višeg i nižeg grmlja. Pori-jeklo drveća i grmlja potječe: (četinjače/listače), iz Evrope i Zapadne Azije 63/37<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, Istočne Azije 66/34<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, s pacifičke strane Sjeverne Amerike 91/9<sup>o</sup>/<sub>o</sub> a s atlantske 52/48<sup>o</sup>/<sub>o</sub>. Za dio vrsta dani su i podaci o njihovom uspijevanju, a među tim je i **Pančićeva omorika** (na francuskom srpska omorika). te je i ona povod za ovaj prikaz.

Za Pančićevu omoriku piše da je značajna, ne po rastu koji je više nego osrednji, nego po svojoj krošnji. Krošnja Pančićke, pa i u slobodnom prostoru, je uska s granama nejednake dužine upravljene prema dolje. Prema tome u tom arboretumu razvila je svoju karakterističnu krošnju, što nije uvijek slučaj za primjerke uzgojene izvan svog prirodnog staništa. Arboretum pak, nalazi se na nadmorskoj visini između 250 i 260 m a srednja godišnja temperatura iznosi 9,1<sup>o</sup>C.

Od ostalih vrsta navodim još perzijsku parociju (Parrotia persica C. A. Mey). Ova vrst je doduše, navedena i u našoj Sumarskoj enciklopediji, ali nije posebno naglašena njezina dekorativna (parkovna) vrijdnost koja se sastoji u bujnoj krošnji, u dugim tamnocrvenim tučkovima cvjetova, u kori koja se ljuska poput planine i u jesen crvenim ili zlatnožutim lišćem.

Iz ovog broja registriramo još i zapis L. Balangera »O izuzetnim stablima ili 'Vi bi htjeli znati sve, sve, sve o Golemom, Velikom i Malom'. Veliki, Go-

lemi i Mali su tri stabla hrasta (u tekstu nije navedena vrst, ali po položaju šume bit će hrasta kitnjaka), koji su u Francuskoj imali značaj, koji značaj za nas imaju hrastovi u šumi Prašnik. Ovaj zapis ima svrhu da ne padnu i zaborav, budući da su stradali od nevremana. Naime, 11. srpnja 1984. godine jako nevrijeme prohujalo je istočnom Francuskom zahvativši i državnu šumu Durnay u Vogezi (u istočnoj Francuskoj na lijevoj obali Rajne). Kako piše Balanger u nevremenu potpuno su stradale sastojine na 1600 ha a jako su bile oštećene na površini 1286 ha. U toj šumi nalazila se i navedena tri hrasta, koja su ovim zapisom ovjekovječena.

Da li su zavrijedili ovjekovječenje neka nam kažu niže navedeni podaci.

Dimenzije stabala Golemog, Velikom i Malog iznosile su: prsni promjer 1,59/1,32/0,96 m,

visina 32,75/32,50/32,25 m, a masa (uključujući i krošnju) 37,0/25,0/13,0 m<sup>3</sup>

visina debla do prve grane iznosila je 12,25/14,75/16,80 m a prodajna 21,23/18,20/23,40 m.

Ovo su dimenzije ustanovljene 1978. godine, kada je drvena masa, oblovine za prodaju procjenjuje s 17,6/15,8/10,8 m<sup>3</sup>.

Obaranje stabala izvršeno je 20. ožujka 1987. godine s »velikom svečanošću«. Nakon obaranja utvrdilo se, da je Golemi bio u sredini debla šupalj na dužini 3,5 m, a Veliki na dužini 33,0 m; iskoristiva deblovina iznosila je 15,98/10,73/9,40 m<sup>3</sup> a prodajom postigla se jedinična cijena (po 1 m<sup>3</sup>) za trupac Golemog srednjeg promjera 108 cm (dužine 11,5 m) 19 450 Franaka, a za Velikog 8 m dugog isto 108 cm srednjeg promjera 7 456 Franaka a od Malog 6 383 Fr.

Suplji trupac Golemog dužine 1 m, promjera 160 cm i mase 2,01 m<sup>3</sup> poklonjen je muzeju d'Hennezel.

Za Golemog starost na 3,5 m iznosila je 350 godina.

**Oskar Piškorić**

**ZAPISNIK**

13. sjednice Predsjedništva Saveza društava inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske (u proširenom sastavu), održane 29. svibnja 1990. godine u Slavonskom Brodu.

Prisutni: Adam Pavlović, dipl. inž., dr. Đuro Kovačić, dr. Nikola Komlenović, Edo Kalajdžić, dipl. inž., Nadan Sirotić, dipl. inž., mr. Božidar Pleše, Valerija Vukelić, dipl. inž., Davor Krakar, dipl. inž., Joco Maletić, dipl. inž., Ivo Vuković, dipl. inž., Ivan Dukić, dipl. inž., Ivan Maričević, dipl. inž. i Vlatka Antonić.

**DNEVNI RED:**

1. Usvajanje Zapisnika 12. sjednice Predsjedništva.
2. Izvještaj o poslovanju za razdoblje siječanj—ožujak 1990. g. — rasprava i usvajanje odluka.
3. Pripreme za održavanje 95. Skupštine Saveza DITSĐI Hrvatske:
  - a) Usvajanje prijedloga za dnevni red, vrijeme i mjesto održavanja,
  - b) Kratki osvrti na rad organa Saveza i Društava u proteklom razdoblju,
  - c) Dogovor o pripremi za izradu referata na temu: »Suvremeniji pristup gospodarenju šumama hrasta lužnjaka.
  - d) Organizacijska i druga pitanja.
4. Tekuća pitanja.

Predsjednik dipl. inž. Adam Pavlović pozdravlja sve prisutne i kao domaćin predlaže program rada i boravka u Sl. Brodu. Nakon toga usvojen je dnevni red Predsjedništva.

**Ad. 1.**

Zapisnik 12. sjednice usvojen je bez posebnih primjedbi.

**Ad. 2.**

Odgovarajuća obrazloženja za ovu točku dnevnog reda dali su Vlatka Antonić i Ivan Maričević.

U raspravi su sudjelovali članovi Predsjedništva, naglašavajući obvezu stručne službe da redovno prati kretanja u ostvarivanju prihoda i rashoda po stavkama, s obzirom na sve neposredniji utjecaj tržišta na rezultate poslovanja.

Prihvaćena je ocjena da su rezultati poslovanja ostvareni u razdoblju siječanj—ožujak 1990. godine dobri i da se mogu očekivati pozitivna kretanja i u narednim razdobljima ove godine.

Usvojeno je posebno obrazloženje o uvjetima i mogućnostima isplate osobnih dohodaka zaposlenih u Stručnoj službi Saveza za prvo plugodište 1990. godine. Donijeta je odluka da se vrijednost boda može povećati za 20% (po odluci Sabora — SĐK), i suglasnosti Republičkog komiteta za rad i zapošljavanje SRH.

Pregledi po stavkama prihoda i rashoda i drugi pokazatelji za ovu točku dnevnog reda dati su u dokumentaciji:

Izvršenju financ. plana u vremenu od 1. 1. do 31. 3. 1990; Financijskom planu za 1990. g. i Dužnici za 1990. g. per. 31. 3. 1990.

### Ad. 3.

Adam Pavlović, ukratko je rekapitulirao što je do sada dogovoreno i učinjeno u pripremi za održavanje 95. Skupštine Saveza i predlaže da se prihvati:

- Predloženi dnevni red
- Mjesto održavanja — Slav. Brod
- Vrijeme održavanja 28. i 29. lipanj 1990. g.

Ivan Maričević, obavijestio je prisutne da su Izvještaje o radu dostavila Društva: Delnice, Vinkovci, Virovitica, Koprivnica, Slav. Požega i Zagreb, očekuje se da će i druga to učiniti. Izvještaji o radu Predsjedništva Saveza i glavnog urednika Šumarskog lista su u pripremi.

Đuro Kovačić, podijelio je grafičke prikaze koji ilustriraju rezultate gošpodarenja s hrastom lužnjakom u gosp. jedinici Ilijanska Jelas i ukratko je govorio o sadržaju referata koji priprema za izlaganje na 95. Skupštini.

Nakon rasprave o pojedinim pitanjima i prijedlozima, zaključeno je da se zadaci u dosadašnjem radu na pripremama dobro obavljaju i da treba očekivati pravovremeno izvršenje svih zadataka za uspješno održavanje naše redovne 95. Skupštine u Sl. Brodu.

### Ad. 4.

Ivan Maričević, upoznao je Predsjedništvo s Informacijom o prenamjeni dijela poslovnog prostora i nekim poslovnim aktivnostima Tehničkog centra za drvo i o nekim drugim pitanjima u vezi Šumarskog doma.

a) TCD — Zagreb svojim dopisom od 22. 05. 1990. g obavijestio je Savez, da je u tri prostorije (80 m<sup>2</sup>) smjestio pet inženjera stambene zadruge »Pantovčak« na bazi internog međusobnog ugovora o razvoju određenih poslova: razvoj, istraživanje, atestiranje i inženjering montažnih drvenih kuća s namještajem; razvoj softvera i uvođenje elektroničkog upravljanja u DI; opremanje objekata, projektiliranje itd. i inženjering u drvenoj industriji, gdje bi se »Pantovčak« pojavio kao ulagač sa stranim partnerima.

b) Tehnološki fakultet ne plaća fakture koje se redovno ispostavljaju za korištenje — zakupninu poslovnog prostora. Naš odvjetnik redovno podnosi tužbu zbog neplaćanja računa.

Obavješteni smo od naše odvjetnice da će rasprava biti zakazana najkasnije za mjesec lipanj 1990. godine.

c) Izrada dokumentacije za adaptaciju tavanjskog i podrumskog prostora u završnoj je fazi i treba očekivati realizaciju prema ugovorima u toku ove godine.

U toku rasprave sagledani su problemi u vezi korištenja poslovnog prostora, održavanja i adaptacije u Šumarskom domu i usvojeni su prijedlozi:

#### Ad. 4a.

1. Zatražiti odgovarajuću dokumentaciju od TCD-a, kojom se dokazuje da stambena zadruga — »Pantovčak« unapređuje i njihov razvoj.

2. Konstatirano je da zakupac (TCD) ne može ni privremeno iznajmiti dio poslovnog prostora drugoj organizaciji.

3. Samo Savez DITSDIH (vlasnik) može ugovoriti s drugim subjektima — organizacijama o uvjetima korištenja poslovnog prostora u zgradi Šumarskog doma.

4. Sklapanje ugovora s »Pantovčakom« o privremenom korištenju 80 m<sup>2</sup> poslovnog prostora može eventualno uslijediti nakon ocjene dostavljene dokumentacije zatražene pod stavkom 1.

Ad. 4b. i Ad. 4c. primljene su na znanje obavijesti.

Zapisnik sastavio:  
Ivan Maričević, dipl. inž.

Predsjednik Predsjedništva  
v. r. Adam Pavlović, dipl. inž.

## ZAPISNIK

95. Skupštine Saveza društava inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske, održane 28. lipnja 1990. godine u Slav. Brodu.

Prisutni: Delegati Društava iz Delnica, Karlovca, Koprivnice, Našica, Nove Gradiške, Osijeka, Senja, Siska, Slav. Broda, Slav. Požege, Vinkovaca i Zagreba te članovi iz naših organizacija, institucija i gosti — ukupno 78 sudionika.

### DNEVNI RED

#### I. dio

1. Otvaranje 95. Skupštine Saveza i izbor Radnog predsjedništva, zapisničara i dva ovjerovitelja zapisnika — predsjednik Adam Pavlović, dipl. inž.
2. Izvještaji o radu za razdoblje između 94. i 95. Skupštine Saveza:
  - a) Izvještaj potpredsjednika — dr. Đuro Kovačić.
  - b) Izvještaj glavnog i odgovornog urednika Šumarskog lista — prof. dr. Branimir Prpić.
  - c) Izvještaj o poslovanju — Završni račun 1989. g. — tajnik, dipl. inž. Ivan Maričević.
  - d) Izvještaj Odbora samoupravne kontrole — predsjednik dipl. inž. Slavko Šarčević.
3. Program rada za 1990. g.
4. Financijski plan za 1990. g.
5. Rasprava i usvajanje Izvještaja, Programa rada i Financijskog plan za 1990. godinu.

#### II. dio

6. Savjetovanje na temu: »Suvremenije metode gospodarenja prirodnim šumama hrasta lužnjaka«.
7. Zaključna razmatranja.

#### Ad. 1.

Kolegice i kolege, dame i gospodo!

Otvaram devedesetpetu redovnu godišnju skupštinu Saveza DITŠDI Hrvatske. Pozdravljam sve delegate i ostale sudionike a posebno naše goste:

1. Dipl. ing. Slavka Horvatinovića, pomoć. predsjed. Republičkog komiteta za poljoprivredu i šumarstvo,
2. Gosp. Zdravka Sočkovića, potpredsjednika SO Slavonski Brod,
3. Prof. dr. Paulu Durbešić, pred. Hrvatskog ekološkog društva Zagreb,
4. Prof. dr. Zdenka Pavlina, dekana Šum. fakulteta Zagreb,
5. Dipl. ing. Antuna Klasu, predsjednika Privredne komore Osijek,
6. Ddipl. ing. Antu Mudrovčića, tajnika SIZ šumarstva Hrvatske,
7. Dipl. ing. Ivu Puškara, direktora Poslovne zajednice »Exportdrvo« Zagreb.

Ovo je redovna Skupština našega Saveza, koju smo prema Statutu obavezni održavati svake godine.

Predsjedništvo Saveza na sjednici od 14. ožujka 1990. godine, zaključilo je da se počne s pripremanjem za održavanje devedesetpete Skupštine. Stav Predsjedništva je bio da se za ovu Skupštinu pored obaveznog društvenog dijela pripremi savjetovanje na temu: »Suvremenije metode gospodarenja prirodnim šumama hrasta lužnjaka« — referat dr. Đuro Kovačić, a koreferat pod nazivom »Pri- mjena hrastovine u proizvodnji finalnih proizvoda visoke kvalitete« prof. dr. Stjepan Tkalec.

Predloženi dnevni red za ovu Skupštinu razmatran je i usvojen na proširenoj sjednici Predsjedništva Saveza dana 29. svibnja u Slav. Brodu, na kojoj su prisustvovali i predstavnici Društava. Ovaj dnevni red ste primili sa pozivom za Skupštinu.

Predlažem da se rad Skupštine održava kontinuirano i to, prvi dio društveni sa pauzom, poslije koje nastavljamo sa radom drugog dijela Skupštine a to je savjetovanje po navedenoj temi.

Za ovu Skupštinu predlažem radno predsjedništvo i to:

1. Dr. Đuru Kovačića
2. Dipl. ing. Adama Pavlovića,
3. Dipl. ing. Miroslava Mikića.

Za zapisničare predlažem dipl. ing. Ivana Maričevića, a za ovjerovitelje zapisnika dipl. ing. Pavla Vojta i dipl. ing. Nadana Sirotića.

Molim izabrane članove radnog predsjedništva da zauzmu svoja mjesta.

Prije prelaska na dnevni red, podsjetimo se da je naše redove u proteklom razdoblju napustio određeni broj naših koleka inženjera i tehničara, koji su dio sebe ugradili za unapređenje naše struke. Minutom šutnje, odajmo im dužnu poštu — Neka im je vječna slava i hvala!

Prije prelaska na drugu točku dnevnog reda predsjednik je dao kratku informaciju o radu i boravku u Slav. Brodu.

Dipl. inž. Stjepan Badrov direktor DI »Slavonije« Sl. Brod pozdravio je sve prisutne i zaželio ugodan boravak i uspješan rad Skupštine. S nekoliko rečenica predstavio je svoje poduzeće (koje će krajem ove godine slaviti 100 godina trajanja) i poduzeće »Oriolik« iako puno mlađe, ali svima dobro poznato.

## Ad. 2.

a) Izvještaj o radu Saveza društava inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske za razdoblje između 94. i 95. redovne godišnje Skupštine, podnosi Ivan Maričević, dipl. inž.

Od 94. Skupštine Saveza do danas održano je 5 redovnih sjednica Predsjedništva i više sastanaka zbog priprema sjednica na kojima su sudjelovali predsjednik, potpredsjednik, tajnik i nosioci pojedinih zadataka.

Sadržaji rada u proteklom razdoblju naznačeni su u Zapisnicima sjednici Predsjedništva i Skupštine Saveza i u izvještajima pojedinih društava. Zapisnici se u skraćenim oblicima objavljuju u šumarskim listovima. Na osnovu navedenih zapisnika i izvještaja o radu područnih društava, te podataka iz ostale dokumentacije i drugih izvora može se konstatirati da se dio poslova i zadataka iz Programa rada uspješno ostvaruje. Uz značajan broj suradnika — članova i drugih, poslovi koji imaju trajan karakter kao što su tiskanje Šumarskog lista, održavanje Šumarskog doma i posebna ulaganja za svrsishodnije korišćenje poslovnog prostora (podruma i tavana) obavljaju se kvalitetno i na taj način stvaraju se preduvjeti za organiziranje zajedničkih aktivnosti u cilju primjene šumarske znanosti i stručnih spoznaja u narednom razdoblju.

Ne smijemo izostaviti ni u ovom izvještaju da i dalje ostaju aktualna pitanja: Kako osigurati što redovniju i učestaliju suradnju između izvršnih organa Saveza i Društava pa i drugih organizacija i institucija čije je sudjelovanje važno za primjenu suvremenijih znanstveno-stručnih spoznaja (u šumarstvu i pradi drva).

Kratki pregled važnijih aktivnosti u proteklom razdoblju:

— Na 94. Skupštini Saveza DITSDI Hrvatske koja je održana 26. lipnja 1989. godine u Delnicama, usvojeni su Izvještaji o radu za proteklo razdoblje (Izvještaj potpredsjednika Saveza, glavnog i odgovornog urednika Šumarskog lista, o poslovanju — Završnom računu za 1988. godinu, i Odboru samoupravne kontrole), te predloženi Program rada za 1989. g. i Financijski plan za 1989. godinu.

U drugom dijelu rada Skupštine održano je Savjetovanje na temu: »Problematika razvoja primarne prerade drva« — referat je podnio dr. Tomislav PRKA, a referat na temu: »Stanje i razvojne mogućnosti šumarstva u Hrvatskoj« podnio je dr. Đuro Kovačić. Nakon uvodnih izlaganja, više sudionika sudjelovalo je u raspravi, naglašavajući vrijedne informacije — prijedloge, koji su obradili naši istaknuti znanstvenici — stručnjaci praktičari, o međuzavisnom razvoju šumarstva i prerade drva.

Uz objavljivanje znanstvenih, stručnih i drugih članaka — napisa u Šumarskom listu, redovno se objavljuju zapisnici sa sjednici organa Saveza i druge obavijesti — zanimljivosti iz struke.

Na devetoj sjednici Predsjedništva, koja je održana 24. listopada 1989. godine u Zagrebu između ostaloga vodila se je rasprava o: poslovanju za razdoblje siječanj—rujan 1989. godine; pripremi za obilježavanje 150 godina od osnivanja Hrvatsko-slavonskog šumarskog društva; Pravilniku o zaštiti na radu i zaštiti od požara i tekućim pitanjima.

Nakon rasprave o ostvarenom prihodu i rashodu i drugim pokazateljima i prijedlozima, usvojeno je:

1. Izvještaj o poslovanju za razdoblje siječanj—rujan 1989. godine; Prijedlog rebalansa financijskog plana za 1989. godinu s tim da se iznosi u stavkama Osobni rashodi usklade s primjenom zakona o ograničenju osobnih dohodaka (zaposlenih u Stručnoj službi) za tekuće razdoblje.

2. Visinu zakupnine za poslovni prostor u Šumarskom domu treba utvrđivati u zavisnom odnosu o kretanju inflacije, troškova života i cijena koje se formiraju za određene zone u gradu Zagrebu.

3. Zbog osjetnog povećanja (neplaniranih) troškova za tiskanje Šumarskog lista povećava se godišnja pretplata za 1989. g. u iznosu 51,00 dinara za organizacije — poduzeća.

4. Cijene tiskanica, knjiga, dvorana i dr. utvrđivati zavisno od inflacije i kalkulativnih elemenata.

Prihvaćen je prijedlog dipl. inž. Oskara Piškorića da se počne s predpriprema za obilježavanje 150-godišnjice udruživanja šumara Hrvatske u posebnu stručnu organizaciju i 120-godišnjice neprekidnog društveno-stručnog djelovanja i 120-godišnjice neprekidnog izlaza Šumarskog lista.

Sve ove godišnjice spadaju u 1996. godini i ako želimo uspješno i kvalitetno organizirati obilježavanje i proslavu, onda je nužno u konkretnijim oblicima — sadržajima definirati ciljeve i nosioce određenih poslova i zadataka.

Usvojen je Pravilnik o zaštiti na radu i zaštiti od požara. Također je usvojen prijedlog da Savez DITSDIH bude izdavač knjige brošure »Moj solarni uređaj« od mr. Jurja Medvedovića (što je uredno i uspješno obavljeno).

Na 10. sjednici Predsjedništva Saveza društava inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske, održanoj 27. prosinca 1989. godine u Zagrebu razmatrano je i usvojeno između ostalog:

— Obrazloženje i predloženi planski pokazatelji (nacrt) Financijskog plana za 1990. godinu.

— Pristupanje ugovaranju s Institutom za razvoj i međunarodne odnose (IRMO) o adaptaciji (uređenju) tavanskog prostora (dijela) za poslovne (uredske) potrebe.

— Također pristupanje ugovaranju sa Kaučić Francom zastupnikom »Art klub« o adaptaciji neuređenog podrumskog prostora do Trga Mažuranića.

— Adaptaciji (uređenju) naprijed navedenih prostora u Šumarskom domu može se pristupiti na bazi uredno izrađene projektne dokumentacije, odobrenja nadležnih organa i suglasnosti Predsjedništva Saveza DITSDIH. Aneksima ugovora utvrđivati će se visina zakupnina zavisno od uloženih financijskih sredstava za saniranje — adaptaciju dijela prostora u zgradi i kretanja visina zakupnina u gradu Zagrebu za određene zone. Adaptacije se moraju izvesti u skladu dugoročnijih ciljeva za koje će se koristiti prostor u Šumarskom domu.

— Zadužuju se glavni i tehnički urednik Šumarskog lista da ispituju opravdanost inicijative o utvrđivanju potencijalnih suizdavača Šumarskog lista i drugih publikacija.

— Odluka o akontaciji za pretplatu na Šumarski list za 1990. godinu

— zaposleni članovi	100,00 dinara
— studenti, đaci, umirovljenici	50,00 dinara
— organizacije — institucije	600,00 dinara
— za inozemstvo	80 USA dolara

Na 11. sjednici Predsjedništva Saveza DITSDIH, održanoj 31. siječnja 1990. godine razmatrano je i usvojeno između ostaloga:

— Kao polazne osnove za raspravu u Predsjedništvu Saveza prihvaćene su načelne primjedbe na Prijedlog zakona za donošenje Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o šumama, naglašene na sastancima 24. i 29. 01. 1990. g. u organizaciji Samoupravne interesne zajednice šumarstva Hrvatske i Poslovne zajednice »Exportdrvo« Zagreb.

— Prihvaćaju se Amandmani na osnovna načela na Prijedlog za donošenje Zakona (na naprijed navedenim sastancima) s tim da se dostave na adrese: Predsjednika Sabora SR Hrvatske, predsjednika svih vijeća Sabora, predsjednika Izvršnog vijeća Sabora i predsjednika Komiteta za poljoprivredu i šumarstvo SR Hrvatske.

— Podržavaju se stavovi koji polaze od prijedloga Šumarskog fakulteta Zagreb o utvrđivanju veličine šumsko gospodarskih područja (osnivanje većih se podrazumijeva).

— Predloženi sadržaji iz Nacrta ugovora za adaptaciju tavanskog i podrumskog prostora u Šumarskom domu.

— Odluka o nabavci računskog stroja.

Na 12. sjednici Predsjedništva Saveza DITSDI Hrvatske, održanoj 14. ožujka 1990. godine razmatrano je i usvojeno između ostaloga:

— Izvještaj o poslovanju za 1989. godinu,

— Prijedlog Zaključnog računa za 1989. godinu,

— Izvještaj Odbora samoupravne kontrole,

— Prijedlog Programa rada za 1990. godinu,

— Prijedlog Financijskog plana za 1990. godinu,

— Prijedlog za pripremu 95. Skupštine: mjesto održavanja — Slavonski Brod, vrijeme održavanja — lipanj 1990. godine, dnevni red — Savjetovanje na temu: Savremenije metode gospodarenja prirodnim šumama hrasta lužnjaka i neposredno uključivanje naših društava za pripremu Skupštine.

Usvojeni su stavovi i zaključci u vezi mogućih posljedica gradnje vodne stepenice »Osijek« na postojeće objekte, šume i dr. i daljnji privredni razvoj ovoga dijela Hrvatske (Slavonije i Baranje). Također je zaključeno da se o ovome stavu Predsjedništva Saveza obavijeste sve organizacije — institucije navedene u dopisu Privredne komore Osijek od 19. veljače 1990. godine i da se na ovu temu organizira savjetovanje.

Na 13. sjednici Predsjedništva Saveza DITSDI Hrvatske, održanoj 29. svibnja 1990. godine u Slav. Brodu, razmatrano je i usvojeno između ostaloga:

— Izvještaj o poslovanju za razdoblje siječanj—ožujak 1990. godine s mišljenjem da su ostvareni rezultati zadovoljavajući i da se mogu očekivati pozitivna kretanja u narednom razdoblju ove godine. Prihvaćeno je posebno obrazloženje o uvjetima i mogućnostima isplate osobnih dohodaka u stručnoj službi i suglasnost Republičkog komiteta za rad i zapošljavanje Hrvatske.

— Definitivno je utvrđen prijedlog dnevnog reda za 95. Skupštinu Saveza DITSDI Hrvatske i datum održavanja 28. i 29. lipnja 1990. godine u Slav. Brodu. Konstatirano je da se pripreme obavljaju prema dogovoru i da treba očekivati pravovremeno izvršenje svih zadataka za uspješno održavanje 95. Skupštine Saveza.

Informacija o nekim pitanjima vezanim za korištenje poslovnog prostora od strane naših korisnika (Tehnički centar za drvo, Exportdrvo i dr.). Zaključeno je da se postavljena pitanja rješavaju u skladu odredbi ugovora i realnih odstupanja, na bazi odgovarajuće dokumentacije TCD-a kojom se dokazuju eventualna opravdanost. Sudski postupak o iseljenju Tehnološkog fakulteta i plaćanju zakupnine još uvijek nije okončan iako se poduzimaju potrebne mjere od strane našeg odvjetnika.

Na osnovu dostavljenih izvještaja o radu društava ukratko ćemo naznačiti neke važnije sadržaje o njihovom radu:

— Društvo ITSDI **Delnice**, prihvaćaju predloženi dnevni red 95. Skupštine Saveza, mjesto, vrijeme i temu savjetovanja. Prema programu rada društva održavali su šumarske tribine posvećene šumarskoj problematici i nekim pitanjima drvene industrije. Dvije teme bile su posvećene ekologiji: »Utjecaj klimatskih, biotičkih i antropogenih čimilaca na epidemijsko sušenje i propadanje šuma« i »Statistički pokazatelji sušenja šuma u Gorskom kotaru«. Teme iz kompleksa drvene industrije glasile su: »Iskorištenje drvene mase u primarnoj preradi drva vezano uz propadanje šuma« i »Drvena industrija i šumarstva SAD-a«. Jedna tribina bila je posvećena informatici u šumarstvu. Organizirana je stručna ekscurzija na područje šumskog gospodarstva Tolmin — šumarija Idrija, u Austriji su posjetili Grosglockner (najveći ledenjak u Evropi) i sajam šumarstva i drvene industrije u Celovcu. Održana je tradicionalna šumarska zabava s bogatim programom i tombolom. Primili su predstavnike DIT-a Maribor. Neposredno su sudjelovali u organizaciji 94. Skupštine Saveza DITSDI Hrvatske, održane u Delnicama.

— Društvo ITSDI **Koprivnica**, nakon održane Godišnje skupštine i tradicionalne šumarske zabave, Izvršni odbor analizirao je i utvrđivao redoslijed izvršavanja zadataka iz programa rada. Uspostavljeni su kontakti s Srednje Slovačkim okružnim gospodarstvom i s direktorom šumskog gospodarstva Kapošvar u Mađarskoj. Realizirana je stručna ekscurzija u Mađarsku, gdje su prezentirani načini gospodarenja, eksploatacije, uzgoja, lovstva, mehaničke prerade drva i način školovanja njihovog stručnog kadra. Razmjenu mišljenja o aktualnim problemima struke obavljaju sa susjednim društvima i s drugim organima — organizacijama u zemlji. Posebno su bili organizirani skupovi — sastanci u vezi izgradnje HE Đurđevac, gdje su naglašena pitanja opstanka šume Repaš. Predloženo je da se derivacijski kanal pomakne u korito rijeke Drave, ispred ili iza šume Repaš, kako bi se ublažile štete na okoliš. Ovaj prijedlog podržale su određene organizacije — sela.

— Društvo ITSDI **Slav. Brod**, redovno se svake godine održavaju tradicionalne šumarske zabave i ove godine 34. po redu uspješno je organizirana. Od ukupno 162 člana društva, iz organizacija prerade drva više je od polovice 107, a iz organizacije šumarstva 55 članova. Izvršni organ — Predsjedništvo društva održalo je 6 sjednica. Održana su dva predavanja o aktualnim pitanjima struke — šumarstva i prerade drva. Organizirano je dva izleta s članovima obitelji. Održana je redovna Godišnja skupština Društva i više sastanaka u toku pripreme za održavanje 95. Skupštine Saveza ITSDI Hrvatske, koja se održava u Slav. Brodu.

— Društvo ITSDI **Slav. Požega**, na Godišnjoj skupštini usvojen je Plan rada, koji se sastoji od: organiziranja ekscurzije po Sloveniji, organiziranja šumske zabave; stručnih predavanja; međusobni posjeti stručnjaka šumarstva i drvene industrije i stručna suradnja sa susjednim DIT-ovima. U proteklom razdoblju sudjelovali su u radu: savjetovanja u vezi izgradnje Vodne stepenice na rijeci Dravi; 94. Skupštine Saveza u Delnicama i dr. Održana je tradicionalna šumarska zabava. Kritički su analizirani posebno problemi školovanja i osposobljavanja stručnih kadrova za izvršenje redovnih zadataka u konkretnim uvjetima.

— Društvo ITSDI **Vinkovci**, održalo je 4. sjednice izvršnog organa i više radnih dogovora o organiziranju i izvršenju programom određenih zadataka. Delegacija društva sudjelovala je u radu 94. Skupštine Saveza DITSDI Hrvatske u Delnicama. Članovi (45) DIT-a posjetili su Krmov (CSSR), gdje su se upoznali s problematikom šumarstva i drvene industrije Moravske i razmijenili stručna iskustva. Održano je stručno predavanje na temu: »O drvenoj industriji SAD« i »Staništa i šume špacve u svijetu hidrološkin pilika«. Održana je jubilarna 30. tradicionalna zabava.

— Društvo ITSDI **Virovitica**, radi na standardni način, interes za rad i članstvo još uvijek je veliko, pa i iz drugih struka. Članovi društva redovno se uključuju u sve akcije za očuvanje ekoloških standarda. U zajednici s Ekološkim društvom organiziraju se predavanja — vrlo uspješno predavanje održao je dr. Harapin o ekologiji i kulturi življenja suvremenog čovjeka. I dalje se njeguju veze s društvima iz Mađarske, Cenoslovačke i Poljske. Održana je šumarska zabava, a interes je bio iznad očekivanja. Organizirano su putovali u Italiju do Rima, gdje su upoznali vrhunske vrijednosti svjetske kulture. U toku su aktivnosti za sudjelovanje u uređivanju rekreacijskog centra u Virovitici.

— Društvo ITSDI **Zagreb**, održalo je četiri sjednice Predsjedništva. Prema programu rada i to uglavnom putem »Šumarskog četvrtka«, održano je više predavanja, razgovora i stručnih ekskurzija. Nažalost, treba konstatirati da osim Sekcije umirovljenika — veterana, rad po sekcijama nije zadovoljavao, izuzev Šumskog gospodarstva Zagreb.

A) Predavanja — informacije — ekskurzije

Informacija o tvornici celuloze Ivangrad, o ustavnim amandmanima za šumarstvo na Ustav SRH i prikaz šuma svijeta — inž. Drndelić.

Predavanje dipl. inž. Kušana o zdravstvenom stanju šuma Gorskog kotara sa projekcijama.

Konstituirajuća sjednica Društva i rasprava o Zakonu o poduzećima u odnosu na šumarstvo.

Predavanje dipl. inž. Ziania o Čarlsu Darwinu povodom 180-te godine rođenja — život i njegova djela.

Čitanje članka inž. Bedžula o organizaciji šumarstva i diskusija o tome.

Razgovor i diskusija o organizaciji šumarstva.

Predavanje M. Halambek: »O bolestima pitomog kestena i njegovu liječenju«.

Predavanje mr. Krznar Ankić o organizaciji i gospodarenju šumama na osnovu novih šumsko-privrednih područja.

Razgovor sa prof. dr. Sabadijem: O organizaciji šumarstva u SRH kao prijedlogu.

Stručna ekskurzija u Novsku i Lipovljane — RO »Trokut«.

Predavanje prof. dr. Sabadija: Kroz Južnu Ameriku sa projekcijama i objašnjenjima.

Šumarski fakultet — prof. dr. Meštrović: Prijedlog šumsko-privrednih područja u SRH.

Inž. Slavko Horvatinović: O organizaciji šumarstva SRH i o šumsko-privrednim područjima.

Prof. dr. Meštrović: O Plitvičkim jezerima — predavanje sa projekcijama.

Stručna ekskurzija u Sumariju Duga Resa — obilazak kultura.

Prof. dr. Potočić: Ekonomske zakonitosti u šumskoj proizvodnji, o organizaciji šumarstva u SRH (prosta i proširena reprodukcija i šumska taksa). Razgovor o stručnoj ekskurziji u Sumariju Duga Resa.

Diskusija o organizaciji šumarstva, šumskoj taksi, prostoj i proširenoj reprodukciji šuma, na osnovu izlaganja prof. Potočića.

Inž. P. Ziani: Predavanje »Mandragora« — roman jedne biljke.

Dogovor o sudjelovanju u pripremi i organiziranju Godišnje skupštine Saveza u Delnicama.

Sudjelovanje u radu 94. Godišnje skupštine Saveza u Delnicama (14 članova Društva). Diskusija i primjedbe na organizaciju i referate na Skupštini u Delnicama.

Rasprava: Kako sadržajno poboljšati rad šumarskog četvrtka i drugo.

Čitanje članka iz štampe o ekološkoj situaciji i diskusija o tome.

Informacija o šumi »Repaš« i opasnosti radi izgradnje hidroelektrane na Dravi.

Komemoracija N. Eiću iz Sarajeva. Informacija o proslavi 100. godišnjice Botaničkog vrta.

Inž. S. Horvatinović: Informacija o novm zakonu o šumama i o organizaciji šumarstva SRH.

20 članova prisustovalo proslavi 100. godišnjice Botaničkog vrta, a istog dana na Šumarskom četvrtku razgovaralo se o toj proslavi i informaciji o sjemenskoj banci u Austriji.

Razgovor o mirovinama i posjetama bolesnim kolegama i drugo.

Dogovor o programu proslave 90. godišnjice rođenja inž. Podhorskog.

Citanje i rasprava o članku prof. dr. Sabadija i mr. Ankice Krznar o organizaciji šumarstva Hrvatske.

Inž. Dimitrov: Predavanje o šumskim požarima sa projekcijom.

Proslava 90. godišnjice rođenja inž. Podhorskog sa kulturno-zabavnim programom.

Dogovor za tradicionalnu proslavu: Ispraćaj stare godine na dan 27. 12. 1989. g.

Prof. dr. Prpić predavanje: »Umiranje šuma« i o ekološkoj katastrofi.

Ispraćaj stare 1989. godine sa izvedenim programom.

Predavanje o nekim rijetkim biljnim i životinjskim vrstama u svijetu.

Inž. A. Mudrović: O osnovnim načelima novog Zakona o šumama i organizaciji šumarstva.

Inž. S. Vanjković: Obrazlaganje tri prijedloga o organizaciji šumarstva (prof. Sabadi, prof. Potočić i prof. Kraljić), obzirom na nove tržišne uvjete privređivanja, kao i obzirom na novi zakon o šumama. Diskusija po ovim pitanjima i drugo.

Stručna ekskurzija u Karlovac, kao gosti Drvno-industrijskog poduzeća i Obrazovnog centra za šumarstvo.

Inž. Kraljević — Predavanje o ksilofitima importiranim drvom i o švicarskim i francuskim Alpama sa projekcijama.

Inž. Puškar: Stanje i perspektiva Poslovne zajednice šumarstva i prerade drva s problematikom.

Od ostalih Društava nismo primili izvještaje o radu u zatraženom obliku, pa nismo u mogućnosti rekapitulirati njihov sadržaj rada.

Nakon odluke o održavanju 95. Skupštine Saveza, pristupilo se je pripremi za izradu referata i odgovarajuće dokumentacije i drugim poslovima. Očekujemo u raspravi određena mišljenja o radu Saveza i društava između dvije Skupštine, sugestije i prijedloge za bogatiji i sadržajniji rad u narednom razdoblju u cilju unapređenja šumarstva i prerade drva.

b) **Izveštaj uedništva o 113. godištu Šumarskog lista** podnosi prof. dr. Branimir Prpić.

Šumarski list bio je tijekom 1989., kako po raznolikosti obrađenih disciplina tako i po broju tiskanih stranica (671) izuzetno plodan. Sveukupno je objavljeno 38 članaka i to 13 izvornih znanstvenih, 13 sa znanstvenih skupova, 3 prethodna priopćenja, 3 pregledna i 6 stručnih članaka.

Osim navedenih 38 članaka objavljena su 64 različita napisa iz područja aktualnosti, osvrti, obljetnica, stručnih i znanstvenih skupova, vijesti iz inozemstva, pregled knjiga i časopisa, vijesti iz Šumarskog društva Hrvatske i područnih šumarskih društava, napisa in memoriam i dr.

Kako smo već naveli člancima je obuhvaćena većina šumarskih disciplina kao — uzgajanje šuma, lovstvo, ekologija šuma, oplemenjivanje šumskog drveća, dendrogeografija, organizacija rada, uređivanje šuma, iskorišćivanje šuma, zaštita šuma, hortikultura, sociologija šumarstva i šumarska terminologija.

U izvještajnoj godini smatramo vrlo značajnim trobroj Šumarskog lista 6—8 u kojemu su prikazani referati s Međunarodnog simpozija o propadanju šuma koji je održan u Zagrebu. Trobroj sadrži napise šestorice znanstvenika s više sveučilišta u Saveznoj Republici Njemačkoj. Članci predstavljaju znanstveni doprinos u rasvjetljavanju pojave propadanja šuma sa stajališta uređivanja šuma, ekologije šuma, šumarske pedologije, zaštite šuma kao i mišljenje vodećeg svjetskog tehnologa drveta o upotrebljivosti drva oštećenih stabala.

U predgovoru lista daje se izjava (statement) spomenutih znanstvenika o stanju šumskih sastojina u Gorskom kotaru koje su bile obuhvaćene simpozijском ekskurzijom. U izjavi se decidirano kaže da depozicija sumpora ima odlučujuću ulogu u pojavi oštećenja stabala Gorskog kotara te se ukazuje na potrebu smanjenja emisija sumpornog dioksida i drugih štetnih tvari.

U dvobroju 9—10 prikazana su izlaganja sa stručnog skupa koji je organiziran radi izmjene Zakona o šumama. Napisi imaju polemičko značenje, a borba mišljenja čini časopis zanimljivim.

Uredništvo Šumarskog lista dobiva u zadnje vrijeme sve više znanstvenih i stručnih članaka što omogućuje bolji izbor. Nadamo se da to nije efemerna pojava.

Predsjedavajući nakon podnesenih izvještaja pod točkom 2a) i b), obavještava Skupštinu da su delegati uz poziv primili odgovarajuće priloge za 2c) i 2d), kao i za 3. i 4. točku dnevnog reda i predlaže da se na osnovu toga otvori rasprava i o toj problematici.

Prijedlog je usvojen i prelazi se na 5. točku dnevnog reda.

#### Ad. 5.

**Zdravko Sočković**, potpredsjednik Skupštine općine Slav. Brod — pozdravlja sudionike 95. Skupštine i izražava zadovoljstvo što se taj stručni skup održava u Slav. Brodu. Naglašava značaj šumarstva i drvne industrije u dosadašnjem razvoju općine, i potrebu da se u daljnjem razvoju koriste spoznaje znanosti, struke i prakse iz tih djelatnosti. Doprinos vaše stručne organiziranosti, koja neprekidno traje i pozitivno utječe već više od 140 godina bio je i biti će presudan za naš zajednički uspjeh kojega svi želimo i očekujemo u narednom razdoblju.

**Dipl. inž. Oskar Piškorić**, izručuje pozdrave svim sudionicima 95. Skupštine u ime najstarijeg člana, uvaženog dipl. inž. Podhorskog (90 godina života), kojega je reuma spriječila da bude danas s nama.

Predlaže svim društvima da dostavljaju izvještaje o svome radu — što će biti još važnije sada kada obavljamo pripreme za obilježavanje 150-obljetnice šumarsko-stručne organiziranosti u Hrvatskoj. To je veliki i odgovoran posao, moramo se prihvatiti konkretnih zadataka kako bi ostavili zapisano i na drugi način trajno označili doprinos šumara razvoju šumarske struke i njen neposredni utjecaj na ukupni kulturni i opći razvoj ove naše lijepe domovine. Pripreme za pisanje knjige »Povijest šumarstva Hrvatske« obavljaju dipl. inž. O. Piškorić i dipl. inž. M. Stojković.

Pozdravlja domaćine 95. Skupštine i čestita Društvu ITSDIH Slav. Brod na postignutim uspjesima u dosadašnjem radu.

Prof. dr. **Zdenko Pavlin**, dekan Šumarskog fakulteta u Zagrebu, izražava zadovoljstvo što može pozdraviti ovaj skup i zaželiti plodonosniji rad i bolje rezultate u narednom razdoblju. Dva su osnovna područja — šumarstvo i prerada drva na kojima se kao znanstvenici — stručnjaci svojim radom dokazujemo kao potrebni i korisni u stvaranju elementarnih pretpostavki za razvoj i unapređenje pojedinih djelatnosti i određenih vrsti proizvodnje. Aktivnosti naših organizacija — Društava nužno je tako programirati, kako bi još neposrednije utjecali na primjenu naših spoznaja u cilju građenja i očuvanja svih bitnih ekoloških pretpostavki za život čovjeka i ukupni razvoj društva.

U izvještajima su naznačeni problemi i zadaci, treba ih razraditi i ići u realizaciju.

Prof. dr. **Paula Durbešić**, predsjednik Hrvatskog ekološkog društva, obraća se dragim i cijenjenim šumarima, koji su dali veliki doprinos uspješnom radu društva u cilju izgrađivanja zajedničkih stavova i prijedloga za prihvaćanje — odbijanje projekata, kojima se narušavaju — ugrožavaju šumski ekosistemi i opći ekološki uvjeti određenog područja izgradnjom energetske ili nekih drugih objekata.

Zajednički smo organizirali svojevrstne protestne skupove na kojima smo koristeći spoznaje opće znanosti i prakse u svijetu, a posebno šumarske, kako bi upozorili mjerodavne državne i druge nadležne organe da kritički preispitaju ponudena rješenja (Repaš) u projektima i da na bazi činjenica idu dalje u razradu onih varijanata koje neće ugroziti opstanak šume — što znači i uvjete za život čovjeka. Zajedničkim pravovremenim akcijama sačuvat ćemo naše vrijedne šume hrasta i dr., to je blago, koje se reproducira i dužni smo ga zbog nas i budućih pokoljenja sačuvati.

Pozdravlja 95. Skupštinu i želi puno uspjeha u budućem radu.

Dipl. inž. **Ivan Puškar**, u ime Poslovne zajednice i svoje pozdravlja sudionike Skupštine i želi uspješan rad. U našim poduzećima stanje je vrlo teško, pada proizvodnja, pristutna je velika nelikvidnost, fiksni kurs dinara i dr. nepovoljno se odražava na rezultate poslovanja — gomilaju se gubici.

Nužno je pod hitno otkloniti ove nepovoljne sistematske utjecaje na rezultate u proizvodnji — u tome smislu zajednički trebamo utjecati na odluke nadležnih organa.

Dipl. inž. **Ante Mudrovčić**, pozdravlja i želi uspješan rad Skupštini. Osvrće se na sadržaj izvještaja o radu i naglašava da je u proteklom razdoblju bila plodna suradnja sa Savezom i da treba i u buduće svestranije razvijati suradnju, kako bi brže i lakše otklanjali vlastite slabosti u radu i negativne vanjske utjecaje na naše rezultate.

Dipl. inž. **Slavko Horvatinić**, pozdravlja i želi puno uspjeha u radu 95. Skupštine Saveza u ime Republičkog komiteta za polj. i šumarstvo Hrvatske, posebno u ime gospodina ministra dipl. inž. Ive Tarnaja i svoje. Desile su se velike promjene od naše prošle Skupštine i nadamo se da ćemo u ovim novim uvjetima uspješnije rješavati zajedničke probleme. Mnogo smo radili u proteklom razdoblju, posebno na izradi prijedloga u vezi donošenja zakona o šumama, ali nismo postigli zadovoljavajuće rezultate.

Danas se dostavlja naš prijedlog Saboru o donošenju izmjene zakona o šumama, koji će se vjerojatno i donijeti do kraja ove godine. Ako se razriješe pitanja vlasništva, onda će se vjerojatno osnovati direkcija šuma i bit će manje nesporazuma oko izgrađivanja racionalnijih oblika organiziranosti šumarstva.

Do sada smo dobro surađivali, nadam se da ćemo u narednom razdoblju imati mnogo više susreta u Savezu — Šumarskom domu.

Dipl. inž. **Vid Fašaić**, smatra da se na Šumarskom fakultetu u Zagrebu treba i dalje njegovati uzajamni odnosi između šumarskog i drvnoindustrijskog odjela. Naglašava da su presudni utjecaji na razvoj šumarstva i prerade drva imali stručnjaci koji su stekli diplome na Šumarskom fakultetu u Zagrebu.

Dipl. inž. **Vice Ivančević**, u ime Društva Senj (jedinog s mora) pozdravlja poštovani skup i žali što nisu prisutni šumari iz Dalmacije i Istre. Treba ukloniti uzroke zbog kojih nisu ovdje, kako bi zajednički utvrđivali uvjete koji bi omogućili pozitivan utjecaj naše znanosti i struke na razvoj šumarstva i na tim područjima Hrvatske. Predlaže da se u programu rada konkretnije utvrde uvjeti i zadaci na pripremi za obnovu šumarskog muzeja u Šumarskom domu. Na taj način mogli bi uspješno predstaviti javnosti naše šumarske vrijednosti kroz povijest i projekcije o budućnosti šuma u Hrvatskoj.

Dipl. inž. **Tibor Littvay**, govori o problematici sjemenarstva i nužnosti osiguranja kvalitetnog sjemena sa utvrđenim (standardima) genetskim karakteristikama. Treba podržati osnivanje odgovarajuće službe za te dugoročne zadatke u šumarstvu Hrvatske.

Dipl. inž. Adam Pavlović, obavještava da je naša delegacija (A. Pavlović, Đ. Kovačić, I. Maričević) posjetila gospodina ministra dipl. inž. I. Tarnaja, upoznala ga s našim radom i pozvala ga na ovu 95. Skupštinu.

U razgovoru kroz jedan sat s puno razumijevanja razmijenjena su mišljenja o više aktualnih pitanja šumarstva i prerade drva Hrvatske i o mogućoj neposrednijoj suradnji na utvrđivanju stručnih podloga za donošenje određenih odluka nadležnih državnih organa.

Na prijedlog dipl. inž. Nadana Sirotića, da organi Saveza i društava uspostavlja suradnju sa Zelenima, reagirala je P. Durbešić, da HED ne treba miješati s tom organizacijom koja ima sasvim drugačiji program. Naglašava da HED neposredno surađuje s našim Savezom (šumarima) zato što u svojoj aktivnosti koristi znanstvene i stručne rezultate, koji omogućuju objektivno utvrđivanje stavova i prijedloga o konkretnim pitanjima vezanima za očuvanje čovjekovog okoliša.

Nakon rasprave usvojeni su Izvještaji pod 2. točkom, te prijedlozi pod 3. i 4. točkom dnevnog reda.

## Ad. 6.

Uvodno izlaganje na temu: »Suvremenije metode gospodarenja prirodnim šumama hrasta lužnjaka« podnio je dr. Đuro Kovačić, a na temu: »Primjena hrastovine u proizvodnji finalnih proizvoda visoke kvalitete« podnio je prof. dr. Stjepan Tkalec.\*

Sažetak uvodnog izlaganja: »Suvremenije metode gospodarenja prirodnim šumama hrasta lužnjaka«

Slavoniju pored ostalog karakteriziraju u svijetu dobro poznate prirodne šume hrasta lužnjaka. Zbog toga je razumljivo da je mjesto održavanja godišnje Skupštine Saveza utjecalo na izbor naslovne teme o kojoj je bilo riječi u drugom, isključivo stručnom dijelu dnevnog reda Skupštine. U daljnjem sadržaju ovog zapisa naći ćemo da u pogledu posjedovanja lužnjakovih šuma nadprosječne kvalitete, područje Slavenskog Broda zauzima posebno mjesto.

Izučavajući u proteklih 10 godina strukturu prirodnih lužnjakovih šuma, zastupljenih na području čitave Hrvatske, autor je na temelju dobivenih rezultata istraživanja zaključio da karakteristike strukture i njen razvoj, mogu poslužiti kao temelj suvremenijeg gospodarenja prirodnim šumama. U spomenutim istraživanjima uočena je zakonitost da se kod visokih regularnih šuma, bez obzira na starost, struktura prema broju stabala i drvnj zalihi, podvrgava normalnoj raspodjeli. Ovi rezultati pored teoretske imaju s druge strane i svoju gospodarsku, odnosno praktičnu vrijednost. Kao prvo, na temelju analitičkog prikaza učestalosti prsnih promjera stabala po dobi, zaključeno je da je kod lužnjakovih sastojina, do sada primjenjivana ophodnja od 100 do 120 godina daleko preniska, te da ju je nužno, barem kod onih kvalitetnijih, osjetno produžiti.

Nadalje, ako nam je uspjelo kod vrlo kompliciranog razvoja strukture uočiti zakonitosti, i nju objektivno numerički prikazati, onda nam nije potrebno, pri svakoj reviziji uređajnih elaborata vršiti skupe terenske izmjere radi obračuna nove inventarizacije drvene zalihe, već se mala revizija može izvršiti računskim putem, a pri gospodarenju koristiti normale. U tu svrhu je autor, u suradnji s V. Hrenom, izradio normale za čiste i mješovite prirodne sastojine lužnjaka i kitnjaka, objavljene u publikaciji Šumarskog instituta Jastrebarsko »Radovi«, Zagreb, 1984. i 1987. godine.

U šumskom fondu drvene zalihe Hrvatske lužnjak je s 40 mil. m<sup>3</sup> (oko 16%) bruto drvene zalihe na drugom mjestu. Bez obzira što je najzastupljenija bukva, oko 80 mil. m<sup>3</sup> (32%), lužnjak je i gospodarski i ekonomski najvrijednija vrsta. U tom smislu vrlo su interesantne sastojine hrasta lužnjaka u gospodarskoj jedinici »Ilijanska Jelas«, područje Slavonski Brod, starosti od 85 do 95 godina, gdje je u više odjela, površine preko 100 ha, s drvnom zalihom od 650—750 m<sup>3</sup>/ha, godišnji tekuće prirast od 12 do 13,5 m<sup>3</sup>/ha. Sve ovo poprma drugi značaj kada se ima na umu da se toliki prirast akumulira u šumi sa srednjim prsnim promjerom iznad 45 cm. Prihvaćen je prijedlog da se ove sastojine u budućim znanstvenim istraživanjima posebno izuče.

Pored normala, suvremenijem gospodarenju šumama pridonijet će osnivanje informacijskog sistema na nivou Samoupravne interesne zajednice šumarstva Hrvatske.

Nije dovoljno u uređajnim elaboratima na temelju smjernica gospodarenja propisati etate i potrebne šumskouzgojne radove. Daleko je efektivnije evidentirati za sva područja sve gospodarske jedinice, sveobuhvatno, sadržajno i točno, s kojim uspjehom su propisane odredbe realizirane.

Učesnici Skupštine su informirani da se informacijski sistem sastoji iz dva dijela, banke podataka (datoteke), koja sadrži za sva područja po gospodarskim jedinicama fond površina i drvene zalihe, s prirastom, propisanim etatom i šumskouzgojnim radovima i drugi dio evidencije, koje također po područjima, za nivo gospodarske jedinice, evidentiraju po godinama, s kojim uspjehom su realizirane propisane odredbe. Ovdje je za svaku gospodarsku jedinicu, i sve kategorije podataka, izrađen mehanizam bilanciranja koji sadrži usporedbu propisa i izvršenja. Osnivanje i azuriranje ovako velikog fonda podataka omogućuje vlastiti kompjutorski centar u Radnoj zajednici SZ-a šumarstva Hrvatske.

\* Uvodna izlaganja objavit će se u narednom Šumarskom listu.

Ovdje su prezentirane samo neke osnovne odrednice, iz ove stručne problematike, a kompletan sadržaj naslovnog referata bit će objavljen u kojem od narednih brojeva »Šumarskog lista«.

Sažetak uvodnog izlaganja: »**Primjena hrastovine u proizvodnji finalnih proizvoda visoke kvalitete**«

Finalizacija tvrdih listača u zemlji znatno zaostaje za zapadnoevropskim zemljama. Za unapređenje drvoprerađivačke 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 razložila 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 prvoklasno 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.

Predsjedavajući se zahvaljuje uvodničarima na izlaganju i otvara raspravu.

1. Dipl. inž. **Oskar Piškorić**, vrijedno je spomenuti, osim univerzalne formule Levakovića na koju se poziva dr. Kovačić, i formulu prof. dr. Levakovića »da stablo ima ograničenu visinu, ali ne i širinu«. Važno je znati, da je bivša Brodska imovna općina Sl. Brod omogućila mladom inženjeru Levakoviću da nastavi studiranje na Visokoj školi za kulturu tla u Beču, gdje je i doktorirao. Vodila se je posebna briga u to vrijeme o talentima -- dobro je to konstatirati.

2. Dipl. inž. **Mirko Andrašek**, u ime ROŠa- »Slavonska šuma« sve pozdravlja i između ostaloga ističe: stupanj korištenja drva u preradi je nizak, velika je potrošnja energije po jedinici proizvoda; svaka proizvodnja (faza) mora biti visoko produktivna i ekonomski opravdana; nužno je reformirati obrazovanje, kulturu, način komuniciranja i dr.; riješiti pitanje vlasništva, viška radne snage kroz racionalniju organizaciju proizvodnje i rada.

Predsjednik dipl. inž. A. Pavlović, zahvaljuje se svim sudionicima 95. Skupštine s napomenom da će Predsjedništvo Saveza kao i naša Društva u svojem radu koristiti dosadašnja iskustva u radu, mišljenja, sugestije i prijedloge koje smo registrirali na ovoj Skupštini, za razradu zadataka i ostvarivanje ciljeva u narednom razdoblju.

Dana 29. lipnja 1990. godine 28 sudionika 95. Skupštine obišlo je šumu gosp. j. Ilijanska Jelas — više odjela, gdje su se upoznali s načinom gospodarenja u datim uvjetima.

Zapisnik sastavio:

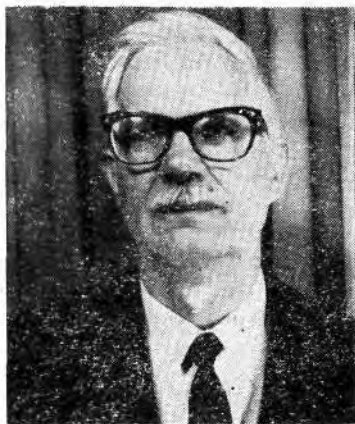
Ivan Maričević, dipl. inž., v. r.

Ovjerovitelji:

1. Nadan Sirotić, dipl. inž., v. r.

2. Pavle Vojt, dipl. inž., v. r.

**MATIJA GJAIĆ, dipl. ing.**  
(1912—1989)



27. XI. 1989. preminuo je izvanredno svestran šumarski stručnjak, dipl. inženjer, predstavnik generacije predratnih, ratnih i poratnih šumarskih stručnjaka, koji su prethodnu uzgojno-eksploatacijsku struku nadogradili kemijskom i mehaničkom djelatnošću, projektirajući, osnivajući i uhodavajući drvoprerađivačku industriju u zemlji, ne zaostajući u to vrijeme mnogo za razvojem Evrope.

Rođen 1912. godine, diplomira 1935, 1936. uposli se u Direkciji šuma u Zagrebu, 1939. postaje tajnikom Šumarskog fakulteta u Zagrebu. 1941. imenovan je generalnim direktorom Šumskog veleobrtnog d.d. Belišće. Komercijalno-tehničkim rukovodiocem Drvne industrije Sisak postaje 1946, a tehničkim direktorom Šumsko-građevnog poduzeća u Petrinja postoje 1949. Samo godinu dana kasnije (1950) dodijeljen je IZOLIT-u Zagreb za tehnologa suradnika, a zatim 1952. dolazi u tadašnji Institut za drvnoindustrijska istraživanja u Zagrebu, gdje ostaje do umirovljenja 1967.

Curriculum vitae ovog stručnjaka vriedan je pozornosti zbog višestranosti rada u svim područjima šumske struke tog

predstavnik one generacije koja je zemlji najviše dala onda kada joj je to najviše trebalo.

Obreo se u šumarstvu, drvnoj kemijskoj industriji, primarnoj mehaničkoj preradi, finalnoj preradi i organizaciji rada.

U šumarstvu radi već kao student na geodetskim poslovima i uređivanju šuma i park-šuma. U šumarskom graditeljstvu izrađuje i razrađuje idejne projekte šumarskih objekata, pruga, lugarnica i drugih zgrada.

U kemijskoj preradi drva radi na poslovima proizvodnje tanina — rotacijskim uređajima za ekstrakciju tanina i sitne praškaste sirovine; na plantažnom uzgoju rujevine (*Rhus tiphyna*); na ekstrakciji tanina metodom gustih sokova; na bistrenju tanina metodom sulfitanja umjesto volovskom krvi; na izradi sječkalice za usitnjavanje taninskog drva bez mehaničkog pritiska; na projektiranju tvornice ploča vlaknatica od izluženog taninskog triješća. Radi na poslovima hidrolize drva: izrađuje ekonomske podloge za tvornicu etilnog alkohola i kvasca iz drva, temeljenoj na kombiniranom postupku izluživanja tanina u zatvornim perkolatorima i hidrolizi preostalih drvenih rezanaca. Radi na poslovima suhe destilacije drva: na konstruiranju rotacijskog bubnja za pougljivanje izluženih taninskih rezanaca; na uvođenju topolovine kao sirovine za suhu destilaciju u zamjenu za bukovinu.

Radi na poslovima impregnacije drva: na uvođenju kombinirane metode za impregniranje pragova otpadnim proizvodima suhe destilacije, punjenju jezgre fenolnim saponatima i zaštitne košuljice teškim destiliranim uljem.

U mehaničkoj preradi drva radi na metodama kontrole kvalitete u pilarstvu; na iskorištavanju piljevine za

proizvodnju briketa; na iskorištavanju jelovih otpadaka za proizvodnju panel-srednjica; na konstruiranju novog tipa sušionica s poprečnim ventilatorima; na sušenju drva u organskim parama i tekućinama; na izradi »Priručnika za brušenje tračnih pila«; na izradi »Priručnika za mehaničku preradu drva«.

**Praktični radovi:** izrada investicijskih programa pilana (Garešnički Brestovac, Slav. Brod, Mazin, Vrhovine, Dugo Selo, Vinkovci i Podgraci); izrada invest. programa tvornica parketa (Đurđenovac, Novoselec, Slavonski Brod i Dvor/Uni); izrada invest. programa tvornica ploča (Đurđenovac, uz istraživanja mogućnosti upotrebe izluženih taninskih reznica za te ploče, Slav. Brod — ploče letvičarke); izrada invest. programa rekonstrukcije tvornice furnira (Slav. Brod, Podgraci — ljuštionica furnira); izrada investicijskog programa za Tvornicu bačava (Dvor na Uni); izrada invest. programa rekonstrukcije tvornice drvne galanterije (Slav. Požega, Prezid i Vrata); izrada invest. programa tvornice pokućstva (Novoselec, Bregana i Virovitica); izrada invest. programa tvornice građevne stolarije (»Drvorad« — Zagreb); izrada invest. programa za izgradnju tvornice briketa u Rijeci; izrada programa izgradnje Srednje tehničke škole u Virovitici; izrada invest. programa rekonstrukcije Tvornice kalupa za obuču u Virovitici.

Izrada regulacija šireg tehnološkog proizvodnog procesa (Đurđenovac, Novoselec, Garešnički Brestovac i Vinkovci). Održavanje tečajeva za brušenje pila (Slav. Brod).

**Radovi istraživačkog karaktera:** Svojedobno uvođenje u proizvodnju i primjenu mozaik-parketa s angažiranjem na izradi domaćih PVAc-ljepila za postavljanje tog parketa; istraživački radovi na tehnološkom proizvodnom procesu i ekonomičnosti pilanske prerade cjepanica i tanke oblovine; istraživački rad na ekonomičnosti rada i tehnološkom procesu pilanske prerade tračnim pilama;

istraživački rad na obradi, oštrenju i održavanju pilnih traka jarmača i kružnih pila, te gospodarenju alatom; istraživački rad na mehanizaciji pilane traktorima i dizalicama; istraživački rad na tehnološki i ekonomski optimalnim parionicama drva; istraživački rad na rekonstrukciji sušionice za drvo V-49 te na sušenju petrolatima.

**Objavljeni radovi:** Prvo domaće postrojenje za briketiranje (Drvna industrija 1957); Osvrt na knjigu Poljanića: »Zaštitna tehnika u drvonoj industriji« (DI 1953); Kako možemo iskoristiti pilanske otpatke četinjača (DI 1953); Rad i zadaci Drvarskog instituta u Milanu (DI 1955); Obrada širokih pilanskih traka (DI 1956); Nekoliko postavki u vezi mehanizacije pilanske prerade drva (DI 1960) i Noževi kao alat za obradu (DI 1963).

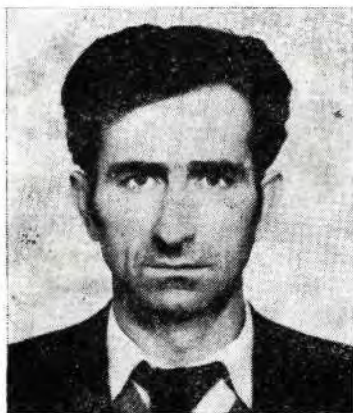
M. Gjajić bio je odličan poznavalac tehnike i ekonomske strane cjelokupnog šumarstva, kemijske i mehaničke prerade drva, jednako primarno kao i finalne. Znanjem njemačkog, talijanskog, francuskog i engleskog jezika direktno je pratio razvoj inozemnih tehničkih tekovina, obrađivao ih za razinu potreba i mogućnosti njihove primjene u nas. Raspolagao je natprosječnim poznavanjem znanosti srodnih i potrebnih šumarskoj struci, te su ga često konzultirali u težim problemima, a za potrebe raznih organa, banaka i sl. Zadatak bi uvijek rješavao praktički, ali i sa što većom teoretskom obradom, potpuno samostalno, te je zbog toga stekao veliki ugled u zemlji i u inozemstvu. Svestrano i politehnički obrazovan, a s naglašenim smislom za istraživačke pristupe svakom novom problemu.

Iz ovih podataka jasno se vidi stručni lik ing. Matije Gjajića, a vidi se i da je bio savjestan i požrtvovan u radu, a takav je bio i kao čovjek: savjestan, pošten i čovjekoljubiv, uvijek spreman da pomogne drugima, posebno kolegama u struci. Bio je takav čovjek i stručnjak da može poslužiti kao uzor novim naraštajima.

**J. Tomašević, dipl. ing.**

**JOVAN RADOJČIĆ**  
**dipl. inž. šumarstva**

(1940—1989. god.)



Dana 19. 12. 1989. godine poslije duže bolesti zauvijek nas je napustio naš dragi kolega Jovan Radojčić, dipl. inž. šumarstva. Rođen je 2. 1. 1940. godine u Crkvenom Boku, općina Sisak.

Osnovnu školu završio je u Kostajnici, gimnaziju u Pančevu, a šumarski fakultet u Beogradu.

Rad u šumarskoj struci Jovan Radojčić započinje 1966. godine u Šumariji Petrinja, a 1967. godine nastavlja rad u Šumariji Rujevac, gdje ostaje punih 19 godina na dužnosti zamjenika upravitelja i upravitelja Šumarije.

Od 1986. godine kada prelazi u Sisak radi na poslovima pomoćnika direktora OOUR-a za uzgoj i zaštitu šuma Šumskog gospodarstva Sisak do posljednjeg dana života.

Jovan Radojčić dolazi u ovo Gospodarstvo u vrijeme kada je šumarstvo imalo velikih teškoća, u vrijeme početnog razvoja i rasta šumarstva ove regije kao privredne grane.

Svojim aktivnim uključivanjem kao mladi, a kasnije kao iskusan šumarski stručnjak, zajedno s nama, radio je na podizanju, razvoju i unapređenju šumskog fonda ovog područja, te unapređenju i razvoju lovstva.

Obavljao je vrlo odgovorne dužnosti u društveno političkom životu od sekretara OOSK-a, predsjednika Općinske konferencije SKH Dvor, predsjednika Međuopćinske konferencije SKH-a Sisak, član Komisija CK SKH i druge dužnosti na društvenom polju.

Pored stručnog i političkog rada zalagao se svesrdno za razvoj sporta.

Volio je mlade, a mladi su voljeli njega.

Svojim temperamentom, širinom i razumijevanjem uvijek je unosio vedrinu u svoju sredinu.

Za svoj uspješan rad primio je više javnih priznanja među kojima Orden rada sa srebrnim vijencem i Plaketu Šumskog gospodarstva Sisak.

Kao čovjek, prijatelj i kolega Jovan Radojčić je bio uzoran u svakom pogledu.

Imao je hrabrosti da u svakoj prilici zastupa istinu, pravdu i humanost.

Volio je pomoći i saslušati drugoga, objašnjavao je i čvrsto branio svoje stavove. Hrabro je podnosio vlastito nestajanje i radio je kao da se ništa ne dešava.

Zbog plemenitih ljudskih osobina i svega što nam je kolega Radojčić ostavio kao stručnjak i savjesni radnik, njegov lik će nam ostati u trajnoj uspomeni, a njegovo djelo je veliki prilog daljnjem razvoju šumarske prakse, te putokaz mladoj generaciji.

**Mr. Stevo Mrđenović**

## Dr DANILO KLEN

Dr Danilo Klen rodio se 1910. godine u Trstu, u obitelji brodogradilišnog radnika koji je u Trst došao iz Hrvatskog Zagorja. Fašistički režim protjerao je cijelu obitelj iz Trsta u Jugoslaviju, pa je Danilo gimnaziju i Pravni fakultet (na kojem je i doktorirao) završio u Zagrebu. Poslije rata najprije radi kao financijski stručnjak u republičkim organima u Zagrebu, a zatim na istim poslovima u Rijeci. Po osnutku Jadranskog instituta JAZU-a u Rijeci prelazi u taj Institut, a bio je i predavač na Ekonomskom fakultetu (u Rijeci). Iz Instituta prelazi, u svojstvu direktora, u Historijski Arhiv Rijeke, pokreće seriju arhivskih edicija i glavni je urednik Zbornika Arhiva. U Arhivu D. Klen našao je pravo polje svoga rada pretvorivši arhivsku građu u nekoliko knjiga i više stotina znanstvenih i stručnih radova. O vrijednosti njegovog rada svjedoče ne samo brojna priznanja nego i izbor za člana JAZU-a. Smrt je prekinula nit njegova života 13. travnja ove, 1990., godine ne dočekavši još jedno priznanje za svoj rad, kolokvij u njegovu počast kojim su željeli Arhiv Hrvatske, Savez povijesnih društava Hrvatske i još neke organizacije obilježiti 80. godišnjicu njegova vrlo plodna života.

Zašto bilježimo smrt dr Danila Klenu u Šumarskom listu? Zato, jer je zadužio i hrvatsko šumarstvo objavljivanjem dviju radnji:

— Mletačka eksploatacija istarskih šuma i obavezan prevoz drveta do luke kao specifičan državni porez u Istri od 15. do 18. stoljeća (u publikaciji Problemi sjevernog Jadrana I, Rijeka, 1963),

— Katastik gorivog drveta u istarskim šumama pod Venecijom sastavljen od Fabija da Canal godine 1566 (u Vjesniku Historijskog arhiva u Rijeci i Pazinu, 1967).

Uz ove, za povijest istarskog šumarstva, nužno je spomenuti i radove u kojima obrađuje južni dio Istre — barbansko područje, zapadnu Istru — o benediktinskoj fratiji te sjevernu — o Kraško-rasporskom kraju. Ovi se radovi ne mogu zaobići ni u korišćenju podataka o stanju šuma u Istri i Hrvatskom Primorju opisanom u »Komisijskom protokolu austrijskih šumara iz 1724. godine«, a koji je materijal objavilo, usporedno na talijanskom i (staro) njemačkom jeziku talijansko Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva 1976. godine u redakciji F. Piussia pod naslovom »Un inventario forestale del XVIII secolo i bosci costieri dell' alto Adriatico«, koja se knjiga nalazi i u Knjižnici Saveza DIITSDI Hrvatske.\*

**Oskar Piškorić**

\* Ovu publikaciju u Šumarskom listu, br. 4—5 1978., prikazao je dr. S. Frančišković.

## 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 crtice 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 priložima, 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 tabele) 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 pisačim 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 × 15 cm), kontrastne i na papiru visokog sjaja. Kod tabela, 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 tabele mogu i pisačim strojem, ali s crnom i neistrošenom vrpcom. Papir: paus, pisači i gusti pisači.

Rukopise **dostavljati u dva primjerka** 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 očititi od autorskog honorara**. Najmanje se može naručiti 30 separata.

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

#### A) Štampano u arcima

Očevidnik šumskih šteta i krivolovaca . . . . .	10—a
Knjižice procjene za jednodobne šume . . . . .	62—a
Knjižica procjene za preborne šume . . . . .	62—b
Plan sječa . . . . .	Šp—1
Plan sječa po sortimentima u oblom stanju . . . . .	Šp—2
Plan pošumljavanja . . . . .	Poš.
Plan njege mladika . . . . .	Pl—ml.
Plan čišćenja (guštika) . . . . .	Pl—čišč.
Plan lovne privrede . . . . .	
Plan vlastite režije . . . . .	
Plan investicija . . . . .	
Šumska kronika . . . . .	obr. 25
Katastar zadrž. i priv. šuma sa inventarima . . . . .	obr. 4

#### B) Štampano na kartonu (kartotečni listovi)

Kartotečni list za glavne šumarske proizvode . . . . .	36—a
--	------

#### C) Štampano u blokovima (perforirani listovi)

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
Premjerbena knjižica za primanje trupaca — 50 x 3 listova . . . . .	63—a
Premjerbena 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 kubiranje trupaca — tvrdi povež . . . . .	

#### D) Dnevnik rada službena knjiga terenskog osoblja, vel. 12 x 17 cm

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