UDK 630 YU ISSN 0352—3861

GLAS. ŠUM. POKUSE, POSEBNO IZD. 3 Str. 1—478 Zagreb, 1987.

GLASNIK
ZA ŠUMSKE POKUSE

POSEBNO IZDANJE
3

UZGOJ I ISKORIŠĆIVANJE ŠUMSKOG BOGATSTVA SRH

SILVICULTURE AND UTILIZATION OF FOREST RESOURCES OF THE SR CROATIA

DIGITALNI REPOZITORIJ ŠUMARSKOG FAKULTETA

OŽUJAK, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
ŠUMARSKI FAKULTET
ZAGREB 1987

Glasnik za šumske pokuse,
posebno izdanje

POVODOM 125. GODIŠNJICE NASTAVE ŠUMARSTVA U HRVATSKOJ

ANNALES

PRO EXPERIMENTIS FORESTICIS

EDITIO PECULIARIS

Num. III

ZAGREB IN JUGOSLAVIA MCMLXXXVII

UNIVERSITATIS IN ZAGREB FACULTATIS FORESTALIS
INSTITUTUM PRO EXPERIMENTIS FORESTICIS ET
INSTITUTUM PRO EXPERIMENTIS LIGNARIIS

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
ŠUMARSKI FAKULTET

GLASNIK

ZA ŠUMSKE POKUSE

POSEBNO IZDANJE

Broj 3

ZAGREB 1987

Tisak, uvez i oprema: IKRO »MLADOST« — OOUR Tiskara, Zagreb, Gundulićeva 24

UDK 630 YU ISSN 0352—3861

GLAS. ŠUM. POKUSE, POSEBNO IZD. 3 Str. 1—478, Zagreb, 1987.

Glavni urednik
Editor in chief

Prof. dr ĐURO RAUŠ
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Urednik za šumarstvo
Forestry Editor

Prof. dr BRANIMIR PRPIĆ
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Urednik za drvnu industriju
Timber Industry Editor

Prof. dr STANKO BAĐUN
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Tehnički urednik
Technical Editor

Dr ŽELIMIR BORZAN
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

IZDAVAČ — *PUBLISHED BY:*

Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Faculty of Forestry, University of Zagreb
41000 Zagreb, Šimunska 25, Jugoslavija

Časopis je glasilo znanstvenih radnika Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Tiska se kao godišnjak.

Tiskanje ove publikacije omogućeno je dotacijama SIZ-a za znanstveni rad SR Hrvatske i Poslovne zajednice Exportdrvo, Zagreb.

GLAS. ŠUM. POKUSE, POSEBNO IZD. 3 Str. 1—478, Zagreb, 1987.

SADRŽAJ
(SUMMARIUM)

Klepac D.

Neke znanstvene zasade kao misao vodilja u uređivanju šuma i planiranju 1
Some scientific principles as guideline in forest management and planning 12

Meštrović Š.

Uređivanje šuma u našem zakonodavstvu i praksi 13
Forest management in our legislature and practice 29

Tomanić L.

Savremeni zadaci šumarskog planiranja 31
Present tasks of forestry planning 47

Bozalo G.

Neki aktuelni problemi u vezi sa izgradnjom šumskoprivrednih područja kao jedinstvenih privrednih objekata u SR BiH 49
Some current problems in organizing forestries as economic units in Bosnia & Herzegovina 54

Golubović U.

Sječne zrelosti kao komponente uređivanja šuma, koje se u praksi ne poštuju 55
Feeling ripeness as a componenet of forest management which is not respected in practice 70

Rauš Đ.

Značenje šumarske fitocenologije u uređivanju šuma 71
Bedeutung der forstlichen Phytozönologie für die Waldgestaltung . . . 76

Cestar D.

Primjena tipologije u uređivanju šuma 77
Application of typology in forest management 84

Tomašegović Z.

Primjena fotogrametrije i fotointerpretacije u planiranju 85
Photogrammetric and photointerpretations activities applied to forest planning 94

Križanec R.

Uređivanje privatnih šuma u SR Hrvatskoj 95
Einrichtung der Privatwälder in der Republik Kroatien 120

Milin Ž.

Neki problemi uređivanja šuma na koje postoji pravo svojine u SR Srbiji van teritorije SAP 121
Some difficulties of forest management in private ownership forests in Serbia with the exclusion of Autonomous Provinces 127

Fabijanić G.

Uređivanje privatnih šuma u šumskom gospodarstvu »Karlovac« 129
Management of private forests in the »Karlovac« forestry enterprise . . 136

Meštrović Š.

Uređivanje šuma s posebnom namjenom 137
The special-purpose forest management 149

Gašperšič F.

Kreativnost u uređivanju šuma 151
Creativity in forest management 160

Pranjić A.

Pouzdanost rezultata izmjere šuma 161
Reliability of the results of forest inventory 176

Kotar M.

Vrsta i kakvoća nekih važnijih informacija o staništima i sastojinama za potrebe uređivanja šuma 177
The kind and quality of some important information on sites and stands, required in forest management 194

Novak N., M. Falica & J. Bokun

Priprema i izrada osnove gospodarenja pomoću elektroničkog računala (URSUM) 195
Development and computer building of forest management system (URSUM) 227

Jović D., S. Banković & D. Vitas

Dosadašnji rezultati rada na stvaranju i pripremi informacionog sistema u savremenom planiranju i gazdovanju šumama i šumskim područjima . 229
To-date results in building and application of information systems in forestry 235

Poštenjak K, & M. Gradečki

Uređivanje priznatih sjemenskih sastojina u SR Hrvatskoj 237
Management of the recognized seed association in the Socialist Republic Croatia 242

Borzan Ž.

Oplemenjivanje četinjača 243
Improvement of conifers 253

Rauš Đ., Z. Seletković, J. Vukelić & M. Glavaš

Ekološko-vegetacijske osobine i stabilnost specijalnog rezervata šumske vegetacije »Stupnički lug« pored Zagreba 255
Ökologische Vegetationseigenschaften und die Standhaftigkeit des speziellen Reservats der Waldvegetation »Stupnički lug« bei Zagreb . . . 268

Trinajstić I.

Karta prirodne potencijalne vegetacije Jugoslavije 1 : 1 000 000 . . . 269
Karte der potentielle natürliche Vegetation Jugoslawiens 1 : 1 000 000 . . 276

Mikloš I

O nekim jasenovim defolijatorima i posljedicama defolijacije 277
On some defoliators of Ash and the effects of defoliations 286

Biškup J., B. Ranogajec, A. Šajković & V. Terzin

Stupanj angažiranosti visokostručnih kadrova na stručnim poslovima u šumarstvu SR Hrvatske 287
The degree of involvement of highly skilled personnel in spezialized employment in forestry in the SR of Croatia 295

Golubović U.

Odnosi šumarskoekonomskih zakonitosti i zakonitosti »prirodne šume« . 297

Relations between forestry economic laws and the laws of »Natural Forests« 306

Kraljić B.

Kritički osvrt na odvajanje renta, propisano u Zakonu o šumama SR Hrvatske 307

A critical review of the provisions of the Forestry Act of the SR of Croatia pertaining to the setting aside of extra income (rent) 315

Rauš Đ.

Povijest šuma i pašnjaka otoka Raba (od 1409. do 1939.) 317

History of forests and pastures on the island of Rab (1409 to 1939) . . . 346

Martinis Z., Ž. Lovašen-Eberhardt & M. Tudja

Trihomografske i palinomorfološke karakteristike hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u odnosu na druge hrastove u Jugoslaviji 347

Trichomographic and palynomorphological characteristics of Common oak (*Quercus robur* L.) in relation to other Oaks in Yugoslavia 354

Petrić B.

Neke karakteristike kore i strukture drva domaćeg hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) 357

Some bark and wood structure characteristics of home grown European oak (*Quercus robur* L.) 362

Pavlin Z.

Sušenje hrastovine 363

Drying of Oak 373

Sertić V.

Kemijska prerada hrasta lužnjaka 375

Chemical conversion of European oak 381

Bruči V. & F. Penzar

Proizvodnja furnira od hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) 383

The production of veneer out of Oak (*Quercus robur* L.) 398

Penzar F.

Proizvodnja od hrastovine i područja upotrebe 399

Oak-wood products and their use 414

Ljuljka B. & H. Turkulin

Tradicionalna primjena hrastovine 415

Traditional application of Oak-wood 437

Petrović S.

Drvni briketi i energija 439

Holzbrikette und Energie 446

Bađun S. & V. Herak

Bibliografija radova znanstvenoistraživačkog projekta *Istraživanja i razvoj u drvnoj industriji* za srednjoročno razdoblje 1981—1985. godine . . . 447

Bibliography of articles of research project *Investigation and development in woodworking industry* for period 1981—1985 447

Rauš Đ. & J. Vukelić

Dodatak bibliografiji radova istraživača Zavoda za istraživanja u šumarstvu Šumarskog fakulteta u Zagrebu za razdoblje 1981—1985. 477

Appendix to the Bibliography of articles from the Institute for Forestry Research, Faculty of Forestry, Zagreb, over the period 1981—1985 . . . 477

UDK 630*61:630*624 Izvorni znanstveni članak

Dušan Klepac

NEKE ZNANSTVENE ZASADE KAO MISAO VODILJA U UREĐIVANJU ŠUMA I PLANIRANJU

SOME SCIENTIFIC PRINCIPLES AS GUIDELINE IN FOREST MANAGEMENT AND PLANNING

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Poslije drugoga svjetskog rata potrošnja drva je u stalnom porastu. Općenito uzevši može se reći da godišnji postotak svjetske potrošnje drva iznosi oko 2%. Statistički podaci o sječi šuma u Jugoslaviji pokazuju također istu tendenciju. Prema tome je očito da se princip trajnosti prihoda mijenja u princip progresivne trajnosti prihoda. Poboljšane metode transporta omogućuju da se princip trajnosti protegne iz okvira gospodarske jedinice na cijelu šumsku oblast. Na taj je način princip trajnosti dobio dinamični smisao. Suvremeno šumarstvo dobiva novu znanstvenu zasadu: princip progresivne i dinamične trajnosti.

Ključne riječi: princip trajnosti prihoda, princip progresivne trajnosti prihoda, princip dinamične i progresivne trajnosti, potrošnja drva, gospodarska jedinica, šumska oblast

UVOD — INTRODUCTION

Prije oko dva stoljeća razvila se u centralnoj Evropi šumarska znanost. Možda nije pretjerano reći da su prve uređajne metode u šumarstvu nastale iz potrebe da se šume ravnomjerno, odnosno trajno uživaju, jer se pokazalo da je potrošnja drva u Evropi bila iz godine u godinu podjednaka. Ta je potrošnja prije rata iznosila oko 300 milijuna m^3 drva godišnje. Upravo ta činjenica obrazloženje je za koncepciju tradicionalnog šumarstva koje počiva na principu trajnosti. Dakako, da se ta koncepcija reflektirala u uređivanju šuma, koje ima zadaću da pomoću gospodarskih osnova planira uživanje šume tako da ono bude trajno i podjednako. U tom smislu prve su gospodarske osnove planirale sječu šuma za 100 godina unaprijed. To se vršilo pomoću takozvane opće ili generalne osnove sječa. Kratkoročno planiranje, obično za 10 ili 20 godina unaprijed, obavljalo se pomoću posebne ili specijalne osnove sječa. Na taj je način bilo osigurano trajno uživanje šuma. Spomenute osnove sječa osigurale su princip trajnosti.

I baš zahvaljujući tom planiranju u šumarstvu — koje mi stručno zovemo uređivanje šuma — mnoge naše šume ostale su u Hrvatskoj u vrlo dobru stanju, premda su neke od njih nadohvat ruke glavnim prometnicama i premda su decenijima i decenijima podmirivale sirovinom drvnu industriju i davale našem društvu oko 4 do 5 milijuna m^3 bruto drvne mase, a poslije oslobođenja i više, kad smo godišnje sjekli oko 6 milijuna m^3 bruto drvne mase za obnovu naše zemlje. Pa ipak naše šume — taj prirodni resurs — nije uništen, premda je u pojedinim regijama negdje jače, negdje manje iscrpljen i narušen.

U Hrvatskoj šumama se gospodarilo na temelju gospodarskih osnova tijekom više od jednog stoljeća, tako da su se šume obnavljale oplodnim i prebornim sječama pod rukovodstvom šumarskih stručnjaka. I u tome leži glavna karakteristika šumarstva, a to je da ono koristi prirodni resurs koji se može sam obnoviti ako se njime pravilno gospodari. Ukratko, šumski fond, odnosno drvna zaliha u šumi je glavnica, koja treba da ostane sačuvana, a uživa se samo prirast, odnosno kamate.

Eto, to je glavna razlika između ostalih prirodnih resursa kao što su nafta, ugljen, minerali itd. s jedne strane i šume s druge strane. Ovi prvi nemaju svojstva da se obnavljaju za razliku od šume koja to svojstvo ima. I baš u tome je neprocjenjiva vrijednost, ali i za društvo velika obaveza da taj prirodni resurs pravilno koristi tako da se on ne uništi nego da se obnavlja.

No obnova šuma je gdjekad teška i dugotrajna, pa su šumari brzo uvidjeli da obnovu šume treba pomagati. Poznata je deviza francuskog profesora šumarstva Parada: »Imitirajte prirodu i ubrzajte njezin posao.« (»Imiter la nature et hâter son oeuvre.«) Na taj su način šumari postali ne samo »čuvari šumskog fonda« nego i uzgajivači šuma, pa su nastojali obnoviti šume umjetnim putem tamo gdje to nije uspjelo prirodno. Današnje naše vrijedne hrastove i crnogorične šume nisu samo »dar prirode« nego su i rezultat rada i djelovanja šumarskih stručnjaka. Naši stari šumari odavno su se bavili jednostavnom biološkom reprodukcijom. Ali bilo je slučajeva da su oni podizali šumu tamo gdje je ona nekad postojala i tijekom vremena bila uništena. Još i danas imponiraju rezultati takvih šumskouzgojnih radova kao što je pošumljavanje Senjske drage, Marjana, Đurđevačkih, Deliblatskih pijesaka itd., što je obavljeno pred stotinu i više godina. To je takozvana proširena biološka reprodukcija šuma koja je već odavno došla do izražaja u našoj zemlji i u svijetu.

Eto, to je bilo nekoliko riječi o razvoju šumarstva s najbitnijim njegovim karakteristikama. Postavlja se pitanje: Kakva je situacija danas? Kakve su danas koncepcije šumarstva?

PRINCIP PROGRESIVNE TRAJNOSTI — PRINCIPLE OF PROGRESSIVE YIELD

Najprije nešto o principu trajnosti. Pred 30 i više godina mislili smo da će drvo biti zamijenjeno drugim materijalima i da će tako suvremeno industrijalizirano društvo trošiti sve manje drva. Međutim, što se pokaza-

lo? Baš obrnuto! Organizacija Ujedinjenih nacija FAO istraživala je u tom smjeru u svim regijama svijeta i došla je do zaključka da je potrošnja drva za industrijsku preradu to veća što je nacionalni dohodak u dotičnoj zemlji veći. Štoviše, pokazalo se da je krivulja potrošnje kartona i papira paralelna s krivuljom rasta nacionalnog dohotka. Na taj je način princip trajnosti poprimio progresivni smisao, jer ne samo (kako smo to prije mislili) da ćemo trebati podjednake količine drva, sad je jasno da trebamo i da ćemo trebati sve više i više te sirovine. Organizacija FAO ocjenjuje da će u svijetu u 1995. godini trebati oko 50% više drva nego 1970. godine. Dok je godišnja sječa u svim šumama svijeta iznosila 1970. godine oko 2,5 milijarde m^3 (50% ogrijeva i 50% drva za industrijsku preradu), organizacija FAO predviđa da će svijet u 1995. godini trošiti oko 4 milijarde m^3 drvne mase (2,3 milijarde m^3 građevnog drva i 1,7 milijarde m^3 ogrijeva).

Grubo uzevši, svjetska potrošnja drva raste za oko 2% godišnje.

A kako je u Evropi?

U svojoj cjelini Evropa nije ni naročito bogata ni naročito siromašna šumama kojih ima oko 141 milijun ha s prosječnom drvnom zalihom od 80 m^3/ha.

Potrošnja drva poslije rata u Evropi nije više konstantna; baš naprotiv, ta potrošnja stalno raste pa je već u 1960. godini iznosila oko 340 milijuna m^3 da bi u 1975. prešla iznos od 430 milijuna m^3.

Radi ilustracije spomenut ću situaciju u Evrposkoj ekonomskoj zajednici ovih 8 zemalja: Belgija, Danska, SR Njemačka, Francuska, Irska, Italija, Luksemburg i Vel. Britanija. Površina šuma te Zajednice iznosila je 31,28 milijuna ha s godišnjom proizvodnjom od oko 80 milijuna m^3 ili 2,5 m^3/ha. Potrošnja drva u zajednici iznosila je oko 200 milijuna m^3 godišnje.

Deficit od oko 120 milijuna m^3 godišnje Evropska ekonomska zajednica pokriva uvozom. Prema jednoj studiji te Zajednice računa se da će se potrošnja drva povećati prosječno za 2% godišnje tako da bi na koncu 2000. godine potrošnja drva u Evropskoj ekonomskoj zajednici iznosila oko 280 milijuna m^3, što bi značilo godišnji deficit od 200 milijuna m^3.

Pojedine evropske zemlje suočene s takvom situacijom — svjesne da njihove šume neće moći podmirivati potrebe — poduzimaju vrlo intenzivne mjere proširene biološke šumske reprodukcije. Kao primjer spominjem Francusku koja je tijekom posljednjih 30 godina povećala svoju šumsku površinu za gotovo 3 milijuna ha. Slične se mjere provode u Španjolskoj, Velikoj Britaniji i drugim evropskim zemljama, jer se došlo do spoznaje o sve većoj potrebi za drvom.

Od vanevropskih zemalja najzanimljiviji je primjer Japana. Ova zemlja, koja ima 68% površine pod šumom s prosječnom drvnom zalihom od oko 90 m^3/ha, godišnje pošumljuje nekoliko stotina hiljada hektara tako da danas ima oko 10 miliona hektara što kultura, što plantaža. Ostalih 15 miliona hektara su prirodne šume. Npr. 1954. godine Japan je podigao 430000 ha novih šuma.

KAKVA JE SITUACIJA U SFR JUGOSLAVIJI? — SITUATION IN SFR OF YUGOSLAVIA

Što se tiče nacionalnog dohotka, on je u Jugoslaviji također u stalnom porastu. Prema tome je jasno da će i Jugoslavija — kao evropska zemlja — slijediti evropski trend potrošnje drva za industrijsku preradu.

Jasno je, da će se i od jugoslavenskih šuma tražiti da u budućnosti pokrivaju sve veće potrebe na drvu za industrijsku preradu. To naročito vrijedi u potrošnji drva za celulozu i papir.

Jugoslavija sudjeluje u evropskom stanovništvu s nekih 5%. Što se tiče šuma, naša zemlja participira u šumskoj površini Evrope također s oko 5%. U drvnom fondu Evrope udio naše zemlje s oko jednu milijardu m^3 drvne mase (oko 1/3 crnogoričnih i oko 3/4 listopadnih vrsta) iznosi oko 7%. No dok je evropski prosjek za drvni fond oko 80 m^3/ha, analogni jugoslavenski prosjek je mnogo veći, jer prelazi brojku od 100 m^3/ha. Ali po godišnjem prirastu od svega nekih 2,1 m^3/ha Jugoslavija se nalazi u donjem dijelu ljestvice produktivnosti evropskih šuma. Ako se uzme u obzir da je godišnji prirast u Švicarskoj, Njemačkoj i Austriji oko 4 m^3/ha, onda s obzirom na naše ekološke uvjete možemo reći da su jugoslavenski šumski kapaciteti samo djelomično iskorišteni (oko 50%).

Prema Statističkom godišnjaku Jugoslavije godišnja sječa u svim šumama Jugoslavije zadnjih godina bila je ovakva:

Godina	Drvna masa u hiljadama m^3
1973.	17.430
1974.	18.157
1975.	18.602
1976.	18.492
1977.	19.482
1978.	19.714
1979.	19.943
1980.	19.401
1981.	20.438
1982.	21.108
1983.	21.326
1984.	22.599

Ako se takav trend sječe nastavi, možemo računati da će u 2000. godini godišnja sječa šuma iznositi oko 30 milijuna m^3 drvne mase, a vjerojatno i više. Evidentno je prema tome da će i naša zemlja neminovno slijediti tokove razvoja šumarstva i drvne industrije koji su ovdje izneseni u svjetskim i evropskim razmjerima.

Sve u svemu šumarstvo Jugoslavije suočit će se s novim problemima, jer će se od jugoslavenskih šuma u budućnosti tražiti ne samo da podmire povećane potrebe za drvom za industrijsku preradu, nego će dobar dio tih šuma poprimiti zaštitni, estetski i rekreativni karakter. U tom smislu uloga i značenje šuma Jugoslavije bit će još veća.

STANJE ŠUMA U SR HRVATSKOJ — SITUATION IN SR OF CROATIA

A sada nešto o šumarstvu SR Hrvatske. Šumska površina Hrvatske iznosi oko 33% ili u apsolutnom iznosu oko dva milijuna hektara. Od toga oko jedan milijun hektara otpada na šume iz sjemena ili takozvane sjemenjače, dok su ostalo panjače, degradirane šume i šikare. Prema tome možemo reći da šume u Hrvatskoj rade više-manje punim kapacitetom samo na oko 50% šumske površine; na ostaloj površini šume rade kapacitetom manjim od 50%.

Svake godine naše šume u Hrvatskoj — ta šumska tvornica bez buke i bez zagađenja okoliša — proizvodi oko 5 milijuna m^3 prirasta bruto drvne mase (odnosno 2,5 m^3/ha).

Kad bi na ukupnoj šumskoj površini SR Hrvatske sve šume radile punim kapacitetom, tada bi se godišnji prirast mogao povećati od 5 na 6 milijuna m^3 (odnosno 3 m^3/ha). Ako k tome uzmemo u obzir da u SR Hrvatskoj imamo oko 6000 km^2 (600000 ha) površine koje su sposobne za šumske kulture, a sada su neproduktivne, onda bi na toj površini — ako se privedu šumskoj kulturi — mogli postići još oko 1,5 milijuna m^3 prirasta, što bi značilo ukupno oko 7,5 milijuna m^3 godišnjeg prirasta. To bi mogao biti potencijalni godišnji etat koji bi se perspektivno mogao u Hrvatskoj polučiti, dakako uz određena ulaganja.

Kako se kretala sječa šuma u SR Hrvatskoj?

Iz podataka Statističkog godišnjaka Hrvatske može se vidjeti da su se godišnje sječe u svim šumama SR Hrvatske kretale tijekom zadnjih godina ovako:

Godine	Mase u hiljadama m^3
1969.	3.951
1970.	4.091
1971.	4.089
1972.	3.975
1973.	4.112
1974.	4.233
1975.	4.320
1976.	4.293
1977.	4.422
1978.	4.595
1979.	4.722
1980.	4.669
1981.	4.980
1982.	5.112
1983.	5.258
1984.	5.585

Iz tih službenih podataka vidi se da se tijekom zadnjih 15 godina sječa šuma povećavala prosječno godišnje za oko 2%, što je uostalom u skladu s našim očekivanjima, jer je SR Hrvatska evropska zemlja, pa je normalno

da slijedi tokove razvoja Evrope. Ako se taj trend nastavi, možemo očekivati da će godišnja sječa u SR Hrvatskoj iznositi u 2000. godini oko 7,5 milijuna m^3 drvne mase.

Prema tome nedvojbena je činjenica da je princip trajnosti primio smisao progresivne trajnosti. To znači da u budućnosti nećemo trebati odnosno da nećemo trošiti podjednake količine drva nego sve veće i veće i to prosječno za 2% više svake godine.

Tu činjenicu trebalo bi uzeti u obzir u uređivanju šuma. Postavljam pitanje: Da li mi to činimo? Odgovor je negativan. Doduše postojeći »Pravilnik o načinu izrade šumskogospodarskih osnova područja, osnova gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama« (1981) u SR Hrvatskoj propisuje u svome čl. 21. da se etat ima utvrditi za prva dva gospodarska polurazdoblja (I/1 i I/2) i za drugo razdoblje (II). Time je osiguran princip trajnosti! No ja predlažem više od principa trajnosti: u prvom i drugom gospodarskom razdoblju treba osigurati veći etat, i to u prvom razdoblju za oko 10%, a u drugom za oko 20% veći od utvrđenoga na početku uređivanja.

Dakako da će ta nova koncepcija, tj. princip progresivne trajnosti, imati ili bi morao imati odlučnu promjenu u praktičnom šumarstvu. Mjesto dosada skromnih ulaganja u pošumljavanje i osnivanje novih šuma trebat će tu djelatnost znatno povećati. Pritom ne treba zaboraviti na postojeće prirodne šume u kojima bi trebalo povećati proizvodnju.

PRINCIP DINAMIČNE TRAJNOSTI — PRINCIPLE OF PROGRESSIVE YIELD WITH DYNAMIC SENS

Druga bitna promjena u uređivanju šuma je takozvana dinamična potrajnost koja se sastoji u tome da se princip progresivne trajnosti protegne na gospodarske jedinice višeg reda: šumska privredna područja i oblasti. To dolazi do izražaja u visokim regularnim šumama. Kako uskladiti taj problem s principom komunalnog sistema još je otvoreno pitanje koje nije samo stručno šumarsko nego i društveno-političko. Zato taj problem zaslužuje posebnu raspravu na široj razini ne samo šumarskih stručnjaka nego i stručnjaka drugih struktura i političara.

POREMEĆENOST FUNKCIONIRANJA ŠUMA — FORESTS DO NOT FUNCTION WELL

Treći problem o kojem želim govoriti jest poremećenost funkcioniranja naših šuma. Što se događa s našim šumama?

Šume se suše; taj prirodni resurs — takozvani šumski ekosistem više ne funkcionira kako treba: pojedina stabla hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.), poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) i nekih drugih vrsta u nizinama se suše. Nedavno se počela sušiti i jela (*Abies alba* Mill.) u planinskim šumama.

O smanjivanju prihodne sposobnosti naših šuma objelodanjeno je mnogo dokumentiranih radova, među kojima sam slobodan spomenuti svoju studiju, koja je izašla u Analima za šumarstvo JAZU, br. 10/5, 1984.

U eri različitih ekonomskih problema — čini se — da nije dovoljno uočena ozbiljnost pojave sušenja šuma. Po svemu sudeći izgleda da smo već donekle preboljeli svojevremenu katastrofu kad je nizinski brijest (*Ulmus minor* Mill.) — taj Kozarčev pesimist — potpuno stradao i nestao iz naših nizinskih šuma zbog holandske bolesti. Poslije toga počeo je stradati hrast, djelomično i poljski jasen a tu i tamo bukva. Šumarska struka i šumarska znanost bila je odavno jako zaokupljena problemom sušenja hrasta, što najbolje svjedoči prvi Glasnik za šumske pokuse iz 1926. godine, znanstveno glasilo Zavoda za šumske pokuse Šumarskog fakulteta u Zagrebu, koji je u cijelosti posvećen sušenju šuma.

Ali još prije Glasnika iz 1926. godine Šumarski list 1878. godine tretira problem sušenja hrastovih šuma, dakle pred više od 100 godina, kad još nije bilo današnjih zagađivača kojima rado pripisujemo mnoge nedaće. Možda bi se trebalo zamisliti nad tim!

Istraživanja su se dalje nastavila posebno u Katedri za zaštitu šuma Šumarskog fakulteta u Zagrebu i Šumarskom institutu u Jastrebarskom, o čemu svjedoče mnogobrojni objavljeni radovi (Kovačević, Vajda, Androić, Spaić, Mikloš, Opalički, Harapin i dr.). Istovremeno su i drugi fakulteti i instituti u zemlji i u svijetu istraživali isti problem. A hrast se i dalje suši, jedne godine više, druge godine manje, pa smo se tako u neku ruku saživjeli s fenomenom sušenja hrastovih šuma.

U novije vrijeme počela se sušiti jela.

Što kazati sada kad je riječ o sušenju jele na apsolutnom šumskom tlu i k tome još i u njezinu optimumu? Ta je pojava postala tako zabrinjavajuća da bi trebalo cijelo naše društvo zainteresirati za to.

Dopustite mi jednu malu digresiju. Riječ je o jednom prilično svježem podatku.

U mjesecu srpnju 1984. godine bio sam podno Risnjaka u šumi Lividragi Šumarije Gerovo, gdje sam po odluci općine Čabar rukovodio komisijom za odobrenje gospodarske osnove za spomenutu šumu. Radi se o prekrasnoj mješovitoj šumi jele i bukve (na vapnenoj, odnosno dolomitnoj podlozi), poznatoj pod imenom *Fagetum Abietetosum* Horvat. (Površina gospodarske jedinice je 2844,16 ha; jele ima 55%, bukve 39% i ostalih vrsta 6%; drvna masa na panju 380 m^3/ha; godišnji volumni prirast oko 7 m^3/ha; nadmorska visina od 900—1000 metara.)

Sve donedavno to je bila zdrava šuma koja je po svojoj kompoziciji i prihodnoj sposobnosti bila model ne samo za naše nego i za šumsko gospodarenje u svijetu u sličnim ekološkim prilikama. A danas — na moje veliko zaprepaštenje — jela se u toj šumi suši, doduše pojedinačno, ne masovno; ali to je zabrinjavajuće, jer se jela nalazi ovdje u svom optimumu. Uzgred budi rečeno, godine 1983. izmjereno je — kad je velika suša — 3600 mm oborina (prosjek godišnji je 4000 mm!). Dakle suša ovdje nije uzrok ugibanja jele; možda su uzrok »kisele kiše« jer je zračna udaljenost Lividrage do Rijeke i Bakra samo oko 20 km.

U gospodarskoj jedinici »Kupjački vrh« fakultetske šumarije Zalesine mr. Križanec i ja utvrdili smo da je prirast jele tijekom 30 godina pao od 5,5 m^3/ha na iznos od 3.0 m^3/ha, a priliv jele je vrlo malen, gotovo nikakav. Doduše prirast i priliv bukve se znatno povećao, ali stanje ipak zabrinjava, jer ćemo u Gorskom kotaru — ako se dosadašnji trend opadanja prirasta jele nastavi — u skoroj budućnosti imati mjesto mješovitih šuma jele i bukve mješovite šume bukve i jele.

U drugim našim planinskim šumama negdje je stanje gore, a negdje bolje. Npr. na području nekih šumarija više od jedne trećine godišnjeg etata otpada na suha jelova stabla.

Sumnja se na atmosfersko zagađivanje, ali još je pitanje da li se radi o direktnom oštećenju folikularnog aparata ili o indirektnom: putem zagađenih oborina koje u tlu mijenjaju kemizam i sastav pedosfere.

Od zagađivača ili takozvanih polutanata tu je na prvom mjestu sumporni dioksid, dušnični spojevi i spojevi teških metala (olova i dr.).

Evrposka i naša javnost zabrinuta je za svoje šume.

U Švicarskoj — u zemlji s čuvenim šumarstvom — vlada velika zabrinutost zbog sušenja i ugibanja šuma. Najbolji dokaz za to je izvanredno zasjedanje parlamenta konfederacije. Na tom zasjedanju se najviše raspravljalo o propadanju i sušenju šuma koje su za ovaj alpski svijet simbol života, zdravlja i opstanka (Vjesnik, 9. II. 1985).

U nas se ekološka rasprava vodila u Saboru SR Hrvatske u vezi s gradnjom termoelektrane Plomin II.

Naši ljudi u Gorskom kotaru također su vrlo uznemireni zbog pojave propadanja šume, naročito jele, što svjedoči poziv na uzbunu protiv ekološke katastrofe, objavljen u listu »Goranin«.

U JAZU je prof. Zvonimir Devidé održao 23. listopada 1984. godine predavanje »Biljnofiziološki pogledi na odumiranje šuma« i upozorio jedan dio znanstvenika na opasnost »umiranja šuma«.

Stručni i dnevni listovi — naročito Vjesnik i Večernji list — prenose nam kako je očajno stanje u šumama Zap. Njemačke, Austrije, Luksemburga itd.

Inž. Heski poziva šumarstvo SR Hrvatske na akciju u vezi s opasnosti od termoelektrane Plomin II za Gorski kotar.

Što se tiče utjecaja »kiselih kiša« na ugibanje naših šuma, a naročito na području Gorskog kotara te u vezi s opasnosti od termocentrale u Plominu, predlažem pod hitno da se odmah na postojećim meteorološkim stanicama u Zalesini, Crnom lugu, Lividragi, Pargu itd. u Gorskom kotaru počne mjeriti SO_2. Za tu akciju predlažem prof. dr. B. Prpića, prof. dr. Š. Meštrovića i direktore šumskih gospodarstava u Delnicama, Vrbovskom i Čabru. Mislim da je moj prijedlog prihvatljiv utoliko više što prof. Meštrović već ima iskustva u tome, jer je prvi među našim šumarima mjerio SO_2 i druge zagađivače i utvrdio njihova djelovanja. Prema tome on je upoznat s metodom koju treba primijeniti. Prof. B. Prpić je profesor šumarske ekologije i moći će po svojoj specijalnosti unijeti još neke elemente koje treba mjeriti. Direktori šumskih gospodarstava voljni su tu

akciju pomoći. Ako se to ostvari, u vrlo kratko vrijeme moći ćemo ozbiljnije razgovarati o utjecaju »kiselih kiša« na naše šume.

Bilo kako bilo, problem sušenja šuma nije ni hrvatski, ni jugoslavenski. To je postao svjetski problem. Zbog toga se o problemu odumiranja šuma (»Dieback of Forest«) raspravljalo na Svjetskom kongresu Međunarodne unije šumarskih instituta u Ljubljani 1986. godine (7—25. rujna).

Praktične akcije — Actions in the field

Evo težine problema: društvo traži od šuma sve više i više, a one prirašćuju sve manje.

Kako djelovati u praktičnom šumarstvu? Jasno je da ne postoje generalni recepti. Treba rješavati svaki slučaj posebno uvažavajući ekonomske, ekološke i socijalne momente.

Dopustite mi da spomenem jedan primjer. 8. XI. 1984. održao sam predavanje u Centru JAZU u Vinkovcima pod naslovom »Etatne mogućnosti Slavonske šume«. Nakon predavanja razvila se diskusija. U toj diskusiji bio sam a i danas ostajem protiv administrativnog skraćivanja ophodnje koja prema spomenutom »Pravilniku« ne smije biti kraća od 120 godina za hrast lužnjak. To je opravdano — rekoh i ponavljam — jer u to vrijeme po prilici nastupa kulminacija sveukupnog poprečnog prirasta, koja indicira apsolutnu zrelost, tj. donju dopustivu granicu sječe za hrast lužnjak.

Ali ima sastojina hrasta lužnjaka — rekoh — koje nema smisla uzgajati i njegovati do 120. godine starosti ako su lošega zdravstvenog stanja, loše kvalitete i slabog obrasta. Da budem precizniji, rekoh: »Sve one srednjodobne sastojine hrasta lužnjaka koje imaju ukupnu temeljnicu manju od 15 m^2/ha a loše su kvalitete trebalo bi zamijeniti produktivnijim sastojinama.« Evo obrazloženja za to. U srednjodobnim hrastovim sastojinama normalna temeljnica (Špiranec, Klepac) po hektaru se kreće oko 30 m^2/ha; minimalna ili kritična temeljnica po meni je 20 m^2/ha, a kad ona padne ispod 15 m^2/ha, znači da je 50% produktivne šumske površine postalo neproduktivno!

Zanimljivo je da je ta moja sugestija, izrečena u Vinkovcima »za okruglim stolom« 8. XI. 1984, potpuno u skladu s »Pravilnikom« od 1981. koji u svom članu 21. između ostalog kaže ovo:

»U sastojinama obrasta ispod 0,5 i starosti iznad 1/3 ophodnje u pravilu nema proreda, a ophodnja takvih sastojina skraćuje se ispod najniže i treba ih predvidjeti za prirodnu ili umjetnu obnovu.«

Jasno je da srednjodobne sastojine hrasta s temeljnicom od 15 m^2/ha imaju obrast 0,5, jer se u čl. 10. istog »Pravilnika« kaže: »Pod obrastom sastojine razumijeva se odnos stvarne i normalne temeljnice . . .«

U ovom slučaju uređivač treba formirati novu računsku jedinicu ili takozvani novi uređajni razred sastojina hrasta lužnjaka loše kvalitete s obrastom manjim od 0,5 i predvidjeti ih za obnovu. To je jedno od različitih rješenja koje sam ja sugerirao. Nema dvojbe da se može naći i drugo i treće i četvrto rješenje. O tome treba diskutirati, istraživati i raditi na tom.

Što raditi u prebornim šumama?

Ustaljena ophodnjica od 10 godina pokazala se praktično dobra s uzgojnog i ekonomskog gledišta. Mogla bi se skratiti na 5 godina. U tom slučaju šumarske intervencije bile bi češće, ali intenzitet sječe bi se smanjio. Radilo bi se godišnje na 1/5 površine gospodarske jedinice. To je teško prihvatljivo iako su ophodnjice u Švicarskoj 6 godina.

Imam prijedlog za diskusiju i razmatranje. Neka ostane u prebornim šumama ophodnjica od 10 godina s time da se uz nju — kao redovitu ophodnjicu — uvede sanitarna ophodnjica od 2 ili 3 ili 4 godine. To bi praktično značilo ovo:

— na redovitim sječinama (u površini od 1/10 gospodarske jedinice) ostvariti prebornom sječom redoviti etat;

— na sanitarnim sječinama (u površini od 1/2 ili 1/3 ili 1/4 gospodarske jedinice) ostvariti slučajni prihod, tj. posjeći stabla koja se suše.

Slično bi se moglo uvesti u visokim regularnim šumama u proredama: redoviti turnus od 10 godina i sanitarni turnus od 2 ili 3 ili 4 godine.

To su pitanja o kojima želim da se raspravi i da se nešto učini u borbi za produktivnije i zdravije šume.

ZAGLAVAK — CONCLUSION

Problemi uređivanja šuma se nameću, kako vidimo, s razvojem društva. Staro uređivanje treba usavršavati i dopunjavati. Pritom treba imati pred očima da je šumarstvo regionalno, čak lokalno. No ipak se treba koristiti stranim iskustvima, i to naročito onih zemalja koje imaju u tom pogledu više iskustva i veću tradiciju. S toga gledišta preporučujem publikaciju »Forest Management in various countries of the World«, IUFRO, S 4.04 Forest Management Planning and Marginial Economics, Bukurešt 1983.* U toj su knjizi opisani novi sistemi uređivanja šuma u svim evropskim zemljama te u Kanadi, SAD, Venezueli, Kongu, Nigeriji, Tanzaniji, Kini i Japanu.

Završavajući ovo svoje izlaganje, želim ovdje prenijeti osnovnu misao, odnosno poruku iz Deklaracije 17. IUFRO Kongresa u Kyotu 1981. godine.

Evo te poruke:

»Šuma je najveći prirodni resurs koji se može sam obnoviti. Povećanjem stanovništva i poboljšanjem standarda življenja ljudi povećava se stalno potražnja ne samo za drvom nego i za ostalim šumskim proizvodima i indirektnim koristima šuma. Ako se u šumarstvu ne poduzmu odgovarajuće mjere, povećana eksploatacija šuma ugrozit će u mnogim regijama svijeta opskrbu drvom. Ali istovremeno povećana eksploatacija šuma ugrozit će također potencijal šumskog resursa, poljoprivrednu proizvodnju, vodeni resurs i ljudski okoliš« (Congres Report, XVII IUFRO World Congress, Kyoto 1981, str. 118).

* Knjiga se može nabaviti na ovoj adresi: Institutul de cercetari siamenajari silvice Soseaua Stefanestri 128 (Dr. F. C a r c e a) R-72904 Bucuresti II — Rumunjska.

LITERATURA — BIBLIOGRAPHY

Buffet, M., 1984: Le depenissement des forêts en Europe occidentale. Bulletin technique, №15, Paris, 25 pp.

George, P., 1971: L'environnement, Paris, 153 pp.

Hiley, 1954: Woodland Management. London. 464 pp.

Klepac, D., 1965: Uređivanje šuma, Zagreb, Nakladni zavod Znanje, 341 pp.

Klepac, D., 1980: Neka iskustva iz francuskog šumarstva naročito s obzirom na uzgajanje i uređivanje hrastovih šuma. Centar JAZU u Vinkovcima: 1—28.

Klepac, D., 1982: Japansko šumarstvo u brojci i slici, Šumarski list 106 (1—3):49—59, Zagreb.

Pardé, J., 1977: Biomasses forestières et utilisation totale des arbres, Revue forestière francaise, XXIX, 5.

Šumarska politika u Evropskoj zajednici. Brüssel 1978. (lit.).

Statistički godišnjak Hrvatske. Zagreb 1985., 350 pp.

Statistički godišnjak Jugoslavije. Beograd 1985., 791 pp.

Republički sekretarijat za urbanizam, građevinarstvo, stambene i komunalne poslove SRH 1980.

Original scientific paper

DUŠAN KLEPAC

SOME SCIENTIFIC PRINCIPLES AS GUIDELINE IN FOREST MANAGEMENT AND PLANNING

Summary

After the World War II the wood consumption was steadily increasing. Generally speaking it is possible to say that the annual growth rate of World Wood Consumption is in average about 2%. The Statistical Data about the cut timber in Yugoslavia show also the same tendency in wood consumption. Therefore it is evident that the principle of sustained yield is changing into principle of progressive yield.

Improved methods of transport permit to enlarge the principle of sustained yield from the level of the felling series to the whole Forest Region. In that way the principle of sustained yield got a dynamic sens.

Today's Forestry has the new Basic Guideline: The Principle of Progressive yield with Dynamic Sens.

UDK 630*624 Izvorni znanstveni članak

Šime Meštrović

UREĐIVANJE ŠUMA U NAŠEM ZAKONODAVSTVU I PRAKSI

FOREST MANAGEMENT IN OUR LEGISLATURE AND PRACTICE

Prispjelo 30 V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

U ovom radu prezentiran je razvoj uređivanja šuma u Jugoslaviji, a posebno u Hrvatskoj od najstarijih propisa koji su se odnosili na gospodarenje šumama, njenu izmjeru (prostorno uređivanje) i zaštitu, zatim prvih naputaka i pravilnika o uređivanju šuma do danas važećih. Posebno su obrađene uredbe i pravilnici posljednjih 200 godina, tj. od 1769. godine. Kao rezultat pravilnog i uspješnog gospodarenja po kriterijima šumarske znanosti iznose se dva primjerka progresivne potrajnosti gospodarenja i to za fakultetsku jednodobnu šumu hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.), zvanu Opeke, i fakultetsku prebornu šumu jele (*Abies alba* Mill.) i bukve (*Fagus sylvatica* L.) u gospodarskoj jedinici Zalesina.

Ključne riječi: gospodarska jedinica, uređajni razred, bonitet, drvna masa, prirast, normalna drvna zaliha, etat, ophodnja, cilj gospodarenja, glavni prihod, međuprihod, sastojina

RAZVOJ DO 1769. GODINE — DEVELOPMENT UNTIL THE YEAR 1769

Teško je pouzdano odrediti prve početke uređivanja šuma, pa čak i onog kroz zakonsku regulativu. Općenito možemo reći da uređivanje šuma datira od prvih aktivnosti čovjeka u šumi i da se je razvijalo s razvojem kulture življenja čovjeka.

Za kretanje kroz šumu čovjek je pravio kakve-takve presjeke, vodio računa gdje je sjekao da se ne vraća tamo gdje nema drva za one alate koje je želio napraviti. Jednom riječju, čovjek je uređivao prostor svoje bliže i dalje okolice. Šireći područje zahvata, čovjek je širio svoje djelovanje u prirodi i nesvjesno planirao u prostoru (Meštrović, 1984.). To napredovanje je išlo sporo kroz vjekove i o toj aktivnosti nema pisanih dokumenata. Prema prvim pisanim dokumentima (Plinije, I st., Justinijan, VI st.) tragovi jednostavnog uređivanja šuma zapažaju se kod Rimljana u određivanju trajnog prihoda niskih šuma hrasta i kestena na bazi površina. Razvoj je tekao sve brže, pa zapisane razne uredbe posebno iz srednjeg vijeka nalazimo kod raznih autora:

Prve pisane dokumente iz naših krajeva nalazimo u statutima primorskih gradova iz XIII stoljeća. Tako možemo reći da su prve zakonske odredbe o gospodarenju šumama nastale na području primorskih šuma. U svim tim statutima (Korčula 1214, Trogir 1240, Dubrovnik 1272. god. itd.) propisivane su mjere zaštite šuma, zabrane sječa ili regulacija sječa, skidanje borove kore, izvoza građe izvan područja gradova i druge. Drvo se uvelike upotrebljavalo za brodogradnju, a zatim za ogrijev, drveni ugljen, borovu luč za noćno ribarenje, smolu za popravak brodova, a kora za konzerviranje mreža (J e d l o v s k i, 1975.).

Među najznačajnije svakako spada Statut Splita iz 1312. god. s odlukom zabrane sječe drva na Marjanu i ispaše u određenom dijelu godine (radi vinograda). Posebni čuvari su bili određeni za nadziranje provođenja odluke.

Za spomenuti iz toga vremena je i Poljički statut iz 1333. godine, pisan bosančicom. U njemu je obrađen problem ispaše, zatim gajeva (šuma), pašnjaka, pa i lova. Statut je imao snagu zakonskih odredbi što se vidi iz poglavlja pod naslovom »Zakon od lova zvirjega« u kojemu se govori i o lovu na medvjeda. Iz toga se zaključuje da su na tom području prije 650 godina bile guste visoke šume na velikim površinama u kojima je bilo medvjeda.

Zakonske odredbe Senata Venecije odnosile su se od 1420. do 1797. godine na Istru, Kvarner i veći dio Dalmacije, koji su bili pod upravom Venecije. U Istri je izdan »Prvi opći šumski red« godine 1451, a sankcioniran je zakonskom odredbom 1452. godine. Osim toga značajan je i zakon iz godine 1470. kojim se regulira uspostava rezervata hrastika za potrebe Arsenala i Magistrata za vodu.

Zakonom iz 1475. i 1495. općinske su šume proglašene neotuđivim i nedjeljivim dobrom uz zabranu krčenja i pretvorbe u oranice, polja i pašnjake. Zabranjuje se ispaša na sječinama za 5 godina i sječa šuma mlađih od 10 godina. Uz sve zakonske mjere stanje šuma se ne popravlja te se donosi više novih naredbi početkom XVI stoljeća. Sankcioniraju se stare naredbe, a od novih su neke posebno značajne:

— određuje se iskorištavanje šuma s redovnim turnusima ostavljajući hrastova stabla;

— zabranjuje se izvoz drveta iz šume kolima bez posebne dozvole (danas poznata izvoznica);

— turnus sječe 10 god. za podstojnu sastojinu i javne šume niskog uzgoja te 7 godina za općinske šume uz obavezno ostavljanje 25 sjemenaka po jutru.

Istina niti propisi nisu popravili stanje jer se i pored strogih kazni narod njih nije pridržavao, pa se donose novi strogi propisi:

— u roku od 11 mjeseci pošumiti 8% golih površina sadnjom žira ili drugih vrsta;

— vlasnici su morali uzgojiti šumu na 2% svojega posjeda.

Radi osiguranja uspjeha svih propisanih odredbi godine 1538. Vijeće desetorice imenuje providura za drvo u Istri, Kvarneru i Dalmaciji i izdaje naredbu da se u roku od 6 mjeseci izradi točan katastar šuma. Iako je rok bio kratak, ipak su registrirane mnoge hrastove šume. Novi kompletniji

katastar o nekim taksacijskim elementima rađen je prema dekretu iz 1568. Nakon dvogodišnjeg rada doneseni su točni podaci o stanju šuma na temelju kojih su se mogli odrediti lokaliteti sječa i masa sortimenata za brodogradnju i javne radove, u prvom redu hidrotermičke.

Revizija tako osnovanog katastra obavljala se svakih 20 godina sve do 1801.

Šume su bile razdijeljene na godišnje sječine i za njih je određena sječiva zrelost. Sjemenjaci su se obavezno ostavljali, a zabranilo se skupljanje žira i ispaša na određeno vrijeme. Cilj gospodarenja u hrastovim šumama bio je dobivanje sortimenata za brodogradnju. Velike potrebe Venecije za takvim drvom uzrokovale su velike sječe u hrastovim šumama na području našega primorskog pojasa. Šuma je sve više nestajala, posebno u području bliže moru kojim su se transportirali proizvodi. Nekada kvalitetne prirodne šumske površine medunca (*Q. pubescens*), crnike (*Q. ilex*), pa i kitnjaka (*Q. petraea*) postale su degradirane šumske površine s makijom, šikarom ili pašnjacima (Meštrović, 1984.).

U ostalim krajevima naše Republike šume su uglavnom bile u rukama feudalaca do XV stoljeća kada Austro-Ugarska počinje formirati Vojnu krajinu. Od tada šume na području Vojne krajine pripadaju vojnoj, a izvan toga područja civilnoj upravi (Provincijal). Šume pod vojnom upravom pripadale su kralju, a vojnici Vojne krajine i njihove obitelji dobivali su iz tih šuma građevno i ogrjevno drvo, a imali su pravo pašarenja i žirenja u šumama. Šume u Provincijalu bile su u posjedu feudalaca koji su narodu davali pravo služnosti prema posebnim propisima »urbarima«. Segregacijom 1875. otcijepljeni su dijelovi vlastelinskih šuma u korist bivših podanika. Tako su u Provincijalu nastale zemljišne zajednice (Meštrović, 1978.). Zakonom iz godine 1871. nakon raspuštanja Vojne krajine otkupljena su prava služnosti dijela državnih šuma, pa su one podijeljene na dva po prilici jednaka dijela: na državne šume i općinske (šume imovinskih općina).

ZAKONSKE ODREDBE I PROPISI 1769—1946. I NJIHOVA PRIMJENA — LEGAL REGULATIONS AND PROVISIONS FROM 1769 TO 1946 AND THEIR APPLICATION

Godine 1769. Marija Terezija je izdala »Zakonsku uredbu o šumama« na hrvatskom jeziku. Po toj uredbi bila je propisana metoda razdiobe šuma na godišnje sječine.

Najznačajniji dio Zakonske uredbe odnosi se na propisane ophodnje. One su iznosile:

hrast	200 godina
javor	100—150 godina
bukva	120—150 godina
topola, lipa, brijest	30— 50 godina
breza	30— 50 godina
vrba	20— 30 godina
joha	40— 50 godina
jela, smreka	80—100 godina

Interesantne su propisane ophodnje jer one i danas sasvim odgovaraju. Posebno se uočava jednoznačno odmjerena ophodnja za hrast od 200. god., te relativno niska ophodnja za brijest od 50 godina. Kad se ima na umu da brijest strada od holandske bolesti i da ne može u šumama hrasta doživjeti ophodnju hrasta, onda je ovako određena ophodnja opravdana da se brijest vadi iz šume ranije dok se još sastojina može sklopiti, a ne da brijest ostane i suši se kada je već sastojina razvijena i da njegovom sječom u hratovoj šumi nastanu progale.

Metoda razdiobe šuma na godišnje sječine značila je da treba šumu podijeliti na onoliko sječina koliko ophodnja ima godina i svake godine sjeći jednu sječinu. To je način koji Pinije spomnje kod Rimljana za niske šume.

Normalno da su te upute našle primjenu u našim šumama. Tako su nastale tri gospodarske osnove za »Kotar šumu« 1853., za Brodsku imovnu općinu 1875. (sastavio Mijo Radošević) te za šumu Farkašić 1881. godine.

Područja Istre, Kvarnera i Dalmacije poslije pada Venecije potpala su pod Austro-Ugarsku, a to znači Zakonska uredba Marije Terezije. Tako su za većinu sačuvanih kompleksa u primorskom kršu sastavljene gospodarske osnove po uputama iz 1769. godine (»Motovunka šuma« i »Katoro« u Istri, šuma »Dundo« na otoku Rabu, šume kanjona Paklenice na Velebitu i šume na otoku Mljetu). Za šume na otoku Mljetu izrađena je prva gospodarska osnova 1875. godine (Majer, 1983.).

Druga polovica XIX stoljeća posebno je značajna u razvoju šumarske misli i prakse. Godine 1852. izašao je »Obći šumski zakon« kojim je udaren temelj gospodarenja šumama uopće. Zatim godine 1860. osnovano je u Križevcima prvo Šumarsko učilište na Slavenskom Jugu.

Godine 1881. donesen je »Naputak za izmjeru, procjenu i uređenje gojitbe šuma imovnih općina u Hrvatsko-Slavonskoj Krajini od 1881.«. Sasvim je normalno da je »Naputak« propisivao određivanje etata po formuli austrijske kameralne takse, koja je u Austriji propisana 1788. za određivanje vrijednosti šuma prilikom prodaje.

Po toj formuli za etat

$$E = Z + \frac{W - V}{u}$$

(Z) je godišnji prirast u šumi,
(W) je konkretna, a
(V) normalna drvna zaliha u šumi
(u) je ophodnja.

Svrha ove metode je uspostaviti u šumi normalnu drvnu zalihu radi osiguranja principa trajnosti.

I po tom »Naputku« su izrađene neke uređajne osnove za šume imovnih općina, ali kako nije bilo dugoga vijeka, to nije ostavilo znatniji utjecaj na razvoj uređivačke službe.

Najmarkantnija ličnost našeg šumarstva toga doba je Ante Tomić, osnivač »racionalne metode uređivanja šumskog gospodarstva« (Klepac, 1965.).

Samo 13 godina kasnije, odnosno 1894. tadašnja vlada donosi »Zakon kojim se uređuje stručna uprava i šumsko gospodarenje u šumah stojećih pod osobitim javnim nadzorom«. To su ustvari šume zemljišnih zajednica i šume imovnih općina. Na temelju navedenog zakona donesena je za te šume godine 1903. »Naredba glede sastavka gospodarstvenih osnova i programa te godišnjih drvosječnih i ogojnih predloga«. Sastavni dio Naredbe je i »Naputak za sastavak gospodarskih osnova odnosno programa«. Naputak se primjenjivao sve do godine 1948. i po njemu su izrađene mnoge gospodarske osnove, posebno za šume pod tzv. »javnim nadzorom«.

»Naputak« je detaljno propisivao sve radove, a kako se je po njemu radilo gotovo 45 godina ili oko trećinu ophodnje za naše najvrednije vrste drveća, to je jasno da je ostavio najčvršći pečat uređivanju ili općenito gospodarenju šuma u nas. Gospodarsko razdjeljenje šuma izrađeno prema tim propisima još se i danas u mnogim dijelovima podržava. Prema propisima šume se dijele na gospodarske jedinice (uređajne razrede), koje se dalje dijele u sjekorede, a oni na odjele unutar kojih se izlučuju odsjeci (sastojine).

Kriteriji gospodarske podjele koji su se zadržali prihvatljivi su i sada.

U gospodarenju za visoke šume propisuje se potrajnost prihoda uz ophodnju apsolutne zrelosti (zrelosti produkcije najveće drvne mase). Dopušta se i tzv. financijska ophodnja ako to zahtijevaju posebne potrebe šumoposjednika. Za način sječa daje se mogućnost izbora jednog od ovih: čiste, oplodne, preborne, hrpimične.

Za visoke šume s čistom i oplodnom sječom propisana je metoda »kombinirano rašestarenje«, znači, kombinacija rašestarenja po masi i površini, koja se sastojala u tome da se svim razdobljima dodijele podjednake površine, a samo prvim trima približno jednake (progresivne) drvne mase. Time se želi istodobno postići trajnost prihoda i prostorno uređenje.

»Kombinirano je rašestarenje svojedobno doživjelo oštru kritiku kako u domaćoj tako i u stranoj literaturi. Podredivši i ukočivši gospodarenje i uzgoj šuma, ono je prouzrokovalo u mnogim šumama golu sječu s umjetnim pošumljivanjem« (Klepac, 1965).

Za visoke preborne šume propisana je bila i »metoda normala«. Za svaku šumu trebalo je izraditi normale, što je u mnogim našim šumama Gorskog kotara urađeno. Tako su poznate normale od Majnarića, Tordonya, Kerna, Jovanovca i drugih. Metoda normala bila je za ono vrijeme vrlo napredna i po njoj su uređene mnoge šume u Gorskom kotaru.

»Naputak« iz 1903. vrijedio je kao što je već naglašeno za šume imovnih općina, zemljišnih zajednica, crkvene, komunalne, gradske i druge osim državnih.

Na osnovi Zakona o šumama iz 1929. izrađena su »Uputstva za uređivanje državnih šuma« godine 1931. Kao što se iz naslova vidi »Uputstva« su namijenjena državnim šumama.

»Uputstva« iz 1931. detaljno su propisivala pojedinosti za sve radove neophodne za sastav gospodarskih osnova. Šumsko područje za koje se ima sastaviti samostalni uređajni elaborat nazvano je gopodarska cjelina i predstavljalo je najvišu jedinicu šumskogospodarske podjele. Gospodarska cjelina se dijeli dalje na gospodarske jedinice, Gospodarska jedinica je »skup sastojina jedne gospodarske cjeline u kojima gospodarenje valja voditi po istim smjernicama, na jednak način i uz jednaku ophodnju, i za koje se zajednički određuje prihod«.

Gospodarska jedinica dijeli se na odjele, koji su najniže trajne i temeljne jedinice gospodarskog razdjeljenja šuma.

Radi lakšeg i operativnijeg gospodarenja izdvajaju se sastojine kao posebni odsjeci, koji se kao promjenljive jedinice ne računaju u gospodarsko razdjeljenje. Propisane su i granice ispod kojih ne treba izlučivati odsjeke (sastojine).

Za uređivanje visokih regularnih šuma bila je propisana »Metoda razmjera dobnih razreda« sa sastojinskim gospodarenjem.

Za tu metodu K l e p a c u knjizi »Uređivanje šuma«, Zagreb 1965. piše: »Metoda dobnih razreda najraširenija je metoda za uređivanje visokih regularnih šuma.

Premda se neke postavke te metode mogu kritizirati, prosuđivanje dinamike dobnih razreda u visokim regularnim šumama ostat će i dalje na snazi, jer je razmjer dobnih razreda najvažniji elemen za uređivanje visokih regularnih šuma. On nam kaže kakvo je iskorišćavanje šuma bilo u prošlosti i kakvi su izgledi za budućnost.«

Za visoke regularne šume ova je metoda bila propisivana svim uputama i pravilnicima od 1945., a vrijedila je za sve šume bez obzira na vlasništvo, što znači da vrijedi i danas.

Za preborne šume »Uputstva« iz 1931. godine propisivala su kontrolnu metodu koja se osnivala, na konkretnoj drvnoj masi (inventaru).

Iako vrlo napredna, kontrolna metoda nije doživjela primjenu za vrijeme trajanja Uputstava koja su je propisivala. Upravo zbog svoje teške primjenjivosti kao reakcija na kontrolnu metodu izlaze 1937. »Uputstva za doznaku stabala i određivanje prihoda u prebornim šumama«. Ta su se »Uputstva« osnivala na konkretnoj drvnoj zalihi i prirastu te njihovoj usporedbi s normalnim. Teoretsko rješenje normalne drvne zalihe još nije postojalo, pa uputstva propisuju minimalne mase koje bi po 1 ha morale ostati poslije sječe.

»Uputstva iz godine 1937.« nastala su u vremenu velikih sječa između dva rata pa su i odraz ondašnjeg stanja. Može se reći da su ona odigrala značajnu ulogu u gospodarenju našim prebornim šumama i očuvanju produktivnih sposobnosti naših najboljih šuma jele, smreke i bukve. Osim toga ubrzala su daljnji razvitak primjene šumarske znanosti u praksi. »Uputstva iz 1937.« primjenjivala su se u našoj praksi sve do pojave novih, suvremenijih instrukcija, koje su prihvaćene godine 1962. pod nazivom »Novi sistem uređivanja prebornih šuma« od K l e p c a.

RAZDOBLJE JEDINSTVENIH SAVEZNIH PROPISA 1946—1968. — PERIOD OF UNIFORM FEDERAL REGULATIONS FROM 1946 TO 1968.

Godine 1946. donesena su »Privremena uputstva za inventarizaciju šuma«. Osnovni zadatak »Privremenih uputstava« bio je da u poslijeratnoj opustošenoj zemlji, poslije nekontroliranih ratnih sječa i razaranja utvrdimo na najbrži mogući način što je ostalo i kakve su strukture tih šuma. Tako su ta uputstva propisivala:

— utvrditi inventar svih šuma po gospodarskim jedinicama, šumskoprivrednim područjima i šumskoprivrednim oblastima,
— sastaviti perspektivni program radova za 20 godina,
— sastaviti petogodišnji plan izvršavanja prve etape radova.

»Privremena uputstva« propisivala su uređivanje šuma za cijeli teritorij bez obzira na vrstu vlasništva. Ona su odigrala značajnu ulogu i dala u ono vrijeme vrlo dobre rezultate.

Napravljena je prva razdioba šuma na šumskoprivredna područja (tzv. rajoniranje).

Inventarizacija je završena u cijeloj Republici godine 1951. No još za vrijeme njena trajanja, odnosno godine 1948. donesena su »Opća uputstva za uređivanje šuma«. To su prva poslijeratna uputstva koja su se odnosila na cijelu našu zemlju. Ta su se uputstva u tehničkom dijelu upućivala na »Uputstva za uređivanje državnih šuma iz 1931,« ali su propisivala izradu:

Općeg elaborata za šumsko privredno područje i
Posebnog elaborata za svaku gospodarsku jedinicu.

Izradom tih uputstava prestao je važiti »Naputak iz 1903« i »Uputstva iz 1931.«.

Po tim uputstvima izrađene su mnoge gospodarske osnove poslije rata, a posebno u području jednodobnih visokih šuma. Ona su na području Hrvatske vrijedila upravo jedno razdoblje, odnosno do 1968. godine.

Za preborne šume poslije rata izrađen je »Novi sistem uređivanja prebornih šuma 1961.« od K l e p c a. Osnovan je na normalama (optimalno stanje). Optimalna drvna zaliha je, prema autoru, ona zaliha koja je upravo nužna i dovoljna da omogući trajnu regeneraciju šume i dade najpovoljniji prihod.

»Novi sistem uređivanja prebornih šuma« donosi 9 osnovnih normala (optimalna stanja) za jelove preborne šume i 4 osnovne normale za bukove preborne šume prema Šurićevim bonitetnim razredima. Normale su predviđene za fiziološku zrelost od 60 cm. Dane su upute za konstrukciju normalnog stanja prije i poslije sječe, te upute za primjenu normala, obračun etata i realizaciju etata. Etat se računa za cijelo šumskoprivredno područje na osnovi računskih jedinica, a istovremeno valja obračunavati etat u svakom odjelu posebno. Kombinacijom tih dviju metoda dolazi se do konačnog etata.

Povezavši znanstvena dostignuća sa stanjem u našim prebornim šumama i primijenivši svjetska znanstvena dostignuća, autor je začrtao put modernom uređivanju prebornih šuma, priznatom kod nas i u svijetu.

»Novi sistem« je našao široku primjenu u praksi i još je uvijek osnovica uređivanja naših prebornih šuma.

PRAVILNICI O UREĐIVANJU ŠUMA ZA PODRUČJE HRVATSKE TEMELJENI NA ZAKONU O ŠUMAMA SR HRVATSKE — REGULATION OF FORESTS MANAGEMENT ON THE TERRITORY OF CROATIA BASED ON THE FOREST LAW OF SR OF CROATIA

»Pravilnik o izradi šumsko privrednih osnova, osnova gospodarenja šumama i programa za unapređenje šuma« iz godine 1968. donesen na temelju Zakona o šumama iz godine 1967. prvi je »Pravilnik« za sve šume i šumska zemljišta na području SR Hrvatske. Godine 1976. donesen je temeljem istog Zakona o šumama novi »Pravilnik o izradi šumsko privrednih osnova, osnova gospodarenja i programa za unapređivanje šuma«.

Zatim je na temelju Zakona o šumama iz 1977. godine donesen 1981. »Pravilnik o načinu izrade šumsko gospodarskih osnova područja, osnova gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama«.

Kako su sva tri posljednja pravilnika iz 1968., 1976. i 1981. po mnogim osnovnim karakteristikama identični, a odnose se na sve šume SR Hrvatske, to se u daljnjoj razradi osvrćem samo na »Pravilnik« iz 1981. godine, koji je na snazi već 5 godina.

Šumskogospodarska osnova područja izrađuje se za šumskogospodarsko područje (»opći elaborat« po uputstvima iz 1948.). U njoj su navedene i sve osnovne postavke koje vrijede i za izradu osnove gospodarenja u pogledu podjele šuma po namjeni, cilju gospodarenja, ophodnjama, obračunu etata, šumskouzgojnim radovima, radovima na zaštiti šuma i planovima.

Osnova gospodarenja gospodarskom jedinicom (»posebni elaborat« po uputstvima iz 1948.) izrađuje se za sve gospodarske jedinice obuhvaćene šumskogospodarskim područjem. Njome se utvrđuje stanje šuma te vrsta i opseg radova u neposrednom gospodarenju šumama.

Ovaj najnoviji »Pravilnik« je za svaku pohvalu u svojoj sveobuhvatnosti. On sadrži upute za uređivanje ne samo društvenih visokih šuma (regularnih i prebornih) već i upute za izradu programa gospodarenja šumama na području krša, zatim programa za šume na koje postoji pravo vlasništva (privatne šume), za šume s posebnom namjenom i za zaštitne šume.

Kako su neke kategorije obuhvaćene posebnim referatima koji će ovdje biti prezentirani, to ću se ja pobliže osvrnuti na probleme uređivanja visokih regularnih i visokih prebornih šuma.

Etat se obračunava kod visokih regionalnih šuma na temelju razmjera dobnih razreda, a kod raznodobnih šuma na temelju razmjera debljinskih razreda i normalne drvne zalihe u ekološko gospodarskom tipu ili uređajnom razredu.

Predložena metoda za visoke regularne šume je: »Kombinirana metoda sastojinskog gospodarenja s razmjerom dobnih razreda«.

Ta metoda nalazi svoja opravdanja u teoretskim postavkama razrađenim u radu K l e p c a »Uređivanje šuma s oplodnom sječom« (Zagreb, 1952.), gdje je opisana kao »metoda uređivanja visokih regularnih šuma jednog šumskogospodarstvenog područja«.

Predložena metoda »razmjera debljinskih razreda i normalne zalihe« nalazi znanstveno opravdanje u metodi »Novi sistem uređivanja preborних šuma« (K l e p a c, 1961.).

Tako su osnovni principi uređivanja šuma bili na znanstvenim osnovama. No sva tri posljednja pravilnika uvode pojam ekološkogospodarski tip, pretpostavljajući ga kao osnovicu svih daljnjih planiranja i obračuna.

Kao što je naglašeno, još u Naputku iz 1903. nalazimo pojam »uređajni razred«. Uređajni razred određuje se prema namjeni šuma i glavnoj vrsti drveća na temelju koje se utvrđuje cilj gospodarenja, ophodnja, odnosno sječiva zrelost.

Godine 1952. K l e p a c uvodi novu podjelu gospodarskih jedinica za šume s oplodnom sječom, i to na računske gospodarske jedinice (odgovara pojmu uređajnog razreda) i šumskouzgojne gospodarske jedinice (odgovara pojmu gospodarska jedinica).

»Računska gospodarska jedinica« obuhvaća sve sastojine iste vrste drveća ili iste smjese na jednakom staništu. U čistim sastojinama bonitet staništa definira računsku gospodarsku jedinicu, a u mješovitim sastojinama osim boniteta i vrsta drveća i omjer smjese.

Računsku gospodarsku jedinicu ustvari pobliže definira uređajni razred, a za uređivača praktičara određivanje uređajnog razreda ili računske gospodarske jedinice unutar uzgojne (gospodarske) jedinice lako je i jednostavno. Na temelju podataka o strukturnim elementima i opisa sastojina vrši se kategorizacija. To posebno pojednostavljuje činjenica da se za sve naše visoke šume izrađuju osnove gospodarenja već preko 80 godina po zacrtanim instrukcijama, odnosno uputama.

Svaki uređajni razred, odnosno računska gospodarska jedinica obuhvaća drugi gospodarski tip šume, pa za njega određujemo i odgovarajuću zrelost.

Ekološkogospodarski tip prema propisima »Pravilnika« utvrđuje se na temelju geološke podloge, šumske zajednice, vrste tla, klime, uzgojnih značajki, proizvodnih mogućnosti i vrijednosti sastojina. Za svaki ekološkogospodarski tip šume i šumskog zemljišta utvrđuje se najpovoljniji sastojinski oblik, ophodnja, promjer sječive zrelosti, normalna proizvodnja i njene vrijednosti.

Sve navedeno uređivač radi već punih 80 godina, tj. prema propisima naputka iz 1903. godine, koristeći pri tome postojeće geološke, pedološke, klimatske i druge postojeće studije i unoseći sve to u odgovarajuće mjerilo 1:10 000, koje je propisano za izradu sastojinske karte.

Pedološke, geološke, pa i fitocenološke karte osnivaju se na istraživanjima i znanstvenim razradama, pa se takvim studijama i izradom karata treba nastaviti kako u mjerilima koje se sada rade, tako i u detaljnijim. To će i dalje biti značajna znanstvena podloga uređivaču pri izradi osnove gospodarenja.

Osnove gospodarenja se rade već punih 80 godina u mjerilu 1:10 000 i svi detalji koji se odnose na šumu i zemljište su razrađeni po odjelima, odnosno odsjecima i prilagođeni tom mjerilu.

Uređivač praktičar u izradi osnove gospodarenja i dalje će se koristiti svim znanstvenim načelima, a za sva područja gdje postoje pedološke i fi-

tocenološke karte treba ih priložiti osnovi u mjerilu u kojem postoje s gospodarskom podjelom na njima. Tako bi provodilac imao zorni prikaz stanja tala, fitocenoze i tipova šuma za svaki svoj odsjek, odnosno odjel.

Ekološkogospodarski tipovi doneseni u mjerilu 1:50 000 mogu samo orijentacijski poslužiti uređivaču, a nikako ne mogu biti osnove za uređivanje šuma.

Prema tome treba prihvatiti ustaljenu i priznatu gospodarsku podjelu šuma na gospodarske jedinice i odjele kao stalne jedinice, te odsjeke kao najnižu jedinicu gospodarenja koje se u toku vremena mijenjaju. Ova podjela se prenosi i na teren. Radi preglednosti i jednostavnosti druge oznake ne treba prenositi na teren.

Inače ovaj najnoviji, a i dva prethodna pravilnika imaju definicije o sastojinama prema načinu postanka i razvitku. To ne bi trebao biti sastavni dio »Pravilnika« jer je neke pojmove teško definirati jednom rečenicom, a oni su ustvari znanstveno razrađeni. S druge pak strane, sječama nedostaju neka tumačenja.

Stroge odredbe plana sječa glavnoga prihoda za polurazdoblje dovode u tešku poziciju provodioce elaborata upravo kod oplodnih sječa koje se provode u hrastovim i bukovim šumama. Razne sjekove oplodne sječe (pripravni, naplodni i dovršni) treba za neki odjel odnosno odsjek (sastojinu) izvesti tijekom jednog razdoblja u kome treba tu sastojinu prirodno pomladiti. Razdoblje za šumu hrasta lužnjaka, hrasta kitnjaka i bukve jest 20 godina. Prema tome osnovni postulat šumarske znanosti, kad je riječ o navedenim šumama, jest da se šume zrele za sječu pomlade u vremenskom razdoblju od 20 godina. U najoptimalnijim uvjetima sastojine oplodnom sječom mogu biti obnovljene za 10—12 godina. No vrlo često to bude u razdoblju oko 15 godina. Brzina realizacije ovisi u najvećoj mjeri o stojbinskim prilikama i dinamici uroda (M e š t r o v i ć, 1984.).

Poznavajući biologiju vrste drveća, a posebno biologiju šume u cjelini i sastojina kao njezinih razvojnih faza, jasno nam je da striktne odredbe i propisi osnove gospodarenja koji su planirani za 10-godišnje razdoblje mogu dovesti jednu sastojinu do njene degradacije i uništenja, a ne do uspješne regeneracije. Samo za jednu godinu prerani jači zahvat u krošnje (naplodni sijek) prije uroda žira može skrenuti sav naš trud na put nepovrata.

To znači da se plan sječa glavnoga prihoda donosi za 20 godina, s time da provodilac godišnjim planom određuje aktivnosti prema stvarnim uvjetima. Revizijom nakon 10 godina opet se donosi plan za narednih 20 godina. Znači da će tim planom biti obuhvaćene sve sastojine koje su bile planirane, a oplodna sječa nije dovršena, kao i druge koje dolaze u obzir za sječu.

Naš je zadatak da se dogovorimo kako na najbolji način zakonskom regulativom zacrtati osnovne postavke za izradu takvih gospodarskih osnova koje će naši stručnjaci moći brzo i efikasno izraditi, a provodioci provesti unutar programa društvenog razvoja područja i regije za koji su doneseni, a preko njih i cijelog društva.

PRIMJERI OBRAČUNA ETATA — EXAMPLES OF ACCOUNTING OF FEELING QUANTITY

Evo i dva karakteristična primjera obračuna etata, i to jednog za visoke regularne i drugog za visoke preborne šume.

Visoke regularne šume gospodarske jedinice Opeke Šumarskog fakulteta Zagreb imaju površinu 520 ha.

Gospodarska jedinica je podijeljena na 3 uređajna razreda (računske gospodarske jedinice): hrasta lužnjaka, poljskog jasena i crne johe.

Podaci o površinama i dobnoj strukturi za pojedini uređajni razred nalaze se u tabeli prema inventuri 1965. i onoj 1976. godine.

Ophodnja za hrast određena je na 140 godina, za jasen na 80—100 godina, a za crnu johu na 80 godina.

Za uređajni razred hrastovih šuma prema podacima iz tabele vidi se da je u VII dobnom razredu bila samo jedna sastojina od 2 ha, a kako je to pokusna ploha, nismo je planirali u glavni prihod. Ostao nam je samo prethodni prihod koji ćemo realizirati proredama.

Etat prorede odredili smo u ovom uređajnom razredu s 1% od drvne mase proreda na kojoj se realizira. Znači

$$E_m = 155013 \cdot 0{,}01 = 1550 \text{ m}^3 \text{ godišnje ili okruglo}$$
$$E_m = 1500 \text{ m}^3 \text{ odnosno } 4{,}3 \text{ m}^3/\text{ha godišnje.}$$

U uređajnom razredu jasena imali smo sastojina starijih od 80, a i od 100 godina, pa smo odredili etat glavnog prihoda na površini od 31 ha, koja je jednaka normalnoj (159 : 5 = 31 ha). Znači da je godišnji etat po masi jednak drvnoj masi tih sastojina plus 10 godišnji prirast i sve podijeljeno s 20. Obračunom smo dobili

$$E_g = 500 \text{ m}^3$$

Godišnji etat proreda obračunali smo na temelju drvne mase proreda i prirasta tako što smo prema stanju sastojina odredili da se sijeku 3/4 od prirasta, odnosno od 6,5 m³. Etat proreda je 5 m³/ha godišnje. Za cijelu površinu to godišnje iznosi:

$$E_m = 650 \text{ m}^3$$

Za računsku jedinicu crna joha predviđen je samo proredni zahvat, i to od 6 m³/ha, odnosno ukupno $E_m = 30$ m³ godišnje.

UKUPNI GODIŠNJI ETAT 1965—1975 — TOTAL ANNUAL CUT 1965—1975

Prihod Yield	Godišnji etat (m³) Annual cut (m³)	Godišnje — in year m³/ha
Glavni E_g Principal	500	0,96
Međuprihod E_m Intermediate	2200	4,23
Sveukupni E_s Total	2700	5,19

GOSPODARSKA JEDINICA »OPEKE«
MANAGEMENT UNIT »OPEKE«

Površina 520 ha
Area 520 ha

Starost god. Age year	Inventura 1965 — Inventory 1965 Uređajni razred — Managament class						Ukupno Total		Inventura 1976 — Inventory 1976 Uređajni razred — Managament class						Ukupno Total	
	Hrast-Oak		Jasen-Ash		Joha-Alder				Hrast-Oak		Jasen-Ash		Joha-Alder			
	ha	m³	ha	m³	ha	m³	ha	m³	ha	m³	ha	m³	ha	m³	ha	m³
0— 20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21— 40	5	—	—	—	—	5	—	—	5	—	—	—	—	—	5	—
41— 60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
61— 80	62	28099	89	36079	2	682	153	64860	3	1279	—	—	—	—	3	1279
81—100	228	99256	70	26048	—	—	298	125304	209	94648	114	43550	2	649	325	138847
101—120	59	26626	—	—	3	827	62	27453	88	42892	33	10314	3	892	124	54098
121—140	2	1032	—	—	—	—	2	1032	56	25762	—	—	—	—	56	25762
140	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1178	—	—	—	—	2	1178
Svega — Total	356	155013	159	62127	5	1509	520	218649	363	165769	147	53864	5	1541	515	221174
Po ha — Per ha	435		388		302		420		454		366		308		430	

Nova inventura 1976. godine pokazala nam je kako smo gospodarili. Za 11 godina posječeno je ukupno 31 083 m^3 odnosno 18 803 m^3 u hrastovu uređajnom razredu; 11 961 m^3 u jasenovu i 319 m^3 johovu. Znači da je etat realiziran za oko 103% ili gotovo idealno, posebno ako se uzme u obzir da je 1845 m^3 vanredni prihod s trase dalekovoda.

Međutim, cijeli je etat realiziran kao etat međuprihoda, i to kod hrasta sa 4,3 m^3/ha, jasena sa 6,8 m^3/ha i johe sa 6,0 m^3/ha, a osnovni razlog je taj što u prvom polurazdoblju nije uspjela prirodna obnova u jasenovim sastojinama gdje je trebalo obaviti oplodnu sječu, a nisu bile pripremljene sadnice za podsadnju. Prosječno je dakle sječeno 5,5 m^3/ha/god., odnosno 60 m^3 za proteklih 11 godina (1965—1975), a drvna masa na panju (zaliha) porasla je od 420 na 430 m^3 po hektaru, odnosno prosječno 3 m^3 godišnje. Znači da je naše gospodarenje dobro planirano i dobro realizirano jer smo od ukupnoga prosječnoga tečajnog godišnjeg prirasta od 8,5 m^3 oko 5,5 m^3 ili 2/3 užili, a oko 3 m^3 kumuliralo se na drvnoj masi na panju.

Temeljem stanja inventure 1976. i stanja sastojina za slijedeće polurazdoblje predviđen je ponovo ovakav etat.

Za računsku jedinicu hrasta lužnjaka predviđen je samo etat međuprihoda.

$$E_m = 165\,700 \cdot 0{,}01 = 1\,650 \text{ m}^3 \text{ ili } 4{,}5 \text{ m}^3\text{/ha/god.}$$

Za računsku jedinicu jasena etat glavnog prihoda se ostvaruje regeneracijom sastojina u VI dobnom razredu, i to na površini od 41 i s masom od 14 098 m^3.

$$E_g = \frac{14\,098 + 1\,162}{10} = 1\,526 \text{ m}^3$$

$$E_g = 1\,526 \text{ m}^3\text{/god.}$$

Etat proreda bi će ostvaren na ostalih 106 ha s drvnom masom od 39 800 m^3.

$$E_m = 106 \text{ ha} \cdot 5 \text{ m}^3 = 530 \text{ m}^3 \text{ ili okruglo } 500 \text{ m}^3$$

Ukupni etat u računskoj jedinici jasena je dakle 2000 m^3 (1 500 m^3 glavnoga prihoda i 500 m^3 međuprihoda) godišnje.

Godišnji etat proreda u računskoj jedinica crne johe iznosi 5 m^3/ha.

$$E_m = 5 \text{ ha} \cdot 6 \text{ m}^3 = 30 \text{ m}^3$$

Znači da je u polurazdoblju 1976—1985. predviđen ovaj etat:

$$E_g = 1\,500 \text{ m}^3 \text{ ili } 2{,}90 \text{ m}^3\text{/ha}$$
$$E_m = 2\,200 \text{ m}^3 \text{ ili } 4{,}27 \text{ m}^3\text{/ha}$$
$$E_s = 3\,700 \text{ m}^3 \text{ ili } 7{,}17 \text{ m}^3\text{/ha}$$

Navedeni etat oko 7 m³/ha godišnje nalazi opravdanje u pokazateljima drvnih masa koje su više od normalne i u realno utvrđenim prirastima oko 8 m³/ha godišnje.

To pokazuje da se i međuprihodom može realizirati kompletan etat a da se šuma ne uništi, kao i to da treba odrediti ostvarivanje glavnoga prihoda tijekom razdoblja a ne polurazdoblja.

Drugi se primjer odnosi na šume jele i smreke u Gorskom Kotaru, na gospodarsku jedinicu Belevine također Šumarskog fakulteta.

Prvo je uređivanje Fakultet napravio 1952. godine. Stanje drvne zalihe prikazano je u tabeli.

Površina gospodarske jedinice iznosi 270 ha.

GOSPODARSKA JEDINICA »BELEVINE« — MANAGAMENT UNIT »BELEVINE«, Površina 270 ha — Area 270 ha

D	Drvna zaliha (m³) u godinama Growing stock (m³) in years			
cm	1951.	1958.	1969.	1979.
10—20	4927	4154	4727	4370
21—30	8608	7604	8446	8064
31—40	21033	15984	14720	12742
41—50	38208	33209	28095	24227
51—60	35940	38573	35608	33338
61—70	19413	22018	26856	26793
70		8647	11853	16144
Svega Total	128129	130190	134345	125676
Po ha Per ha	475	479	498	481
Jela—Fir	461	124477	123213	113092
Po ha Per ha	461	458	457	433
Bukva Beech	1	5713	11132	12584
Po ha Per ha	14	21	41	48

Od 1951. do 1959. uglavnom su vršene sanitarne sječe oko 5—6 m³/ha godišnje.

Godine 1959. obračunat je etat od 2 700 m³/god., dok je 1969. etat određen kontrolnom metodom pomoću normale.

Normala za ovu šumu je 440 m³/ha.

Etat je konkretna drvna zaliha plus prirast manje normalna drvna zaliha.

$$E = 123\,213 + (270 \cdot 7 \cdot 10) - (270 \cdot 440)$$

$$E = 123\,213 + 18\,900 - 118\,800$$

$$E = 142\,113 - 118\,800 = 23\,313\ m^3$$

odnosno godišnji etat jele i smreke može se zaokružiti na:

$$E = 2\,400\ m^3$$

Godišnji etat bukve je predviđen s 1 000 m^3.

Između 1951. i 1958. godine realizirano je oko 11 099 m^3 ili godišnje 1 387 m^3 na cijeloj površini, da bi od 1959. do 1969. bilo realizirano 29 490 m^3, odnosno 2 680 m^3 godišnje, a od 1970. do 1979. godine 27 284 m^3, odnosno 2 700 m^3 godišnje, a da se uz sve to drvna zaliha gotovo nije promijenila — ona iznosi oko 480 m^3 po hektaru. Znači da smo za 29 godina (1951—1979) posjekli 67 153 m^3 drvne mase ili 2 315 m^3 prosječno godišnje na površini od 270 ha, odnosno 8,75 m^3 po hektaru godišnje.

Drvna zaliha jele ostala je po hektaru gotovo ista, odnosno neznatno se smanjila do normale, a drvna zaliha bukve se popravila i sada iznosi oko 9% u ukupnoj masi, što predstavlja pozitivan gospodarski učinak.

LITERATURA — REFERENCES

Jedlovski, D., 1975: Venecija i šumarstvo Dalmacije od 15. do 18. vijeka (doktorska disertacija), Split.

Klepac, D., 1952: Uređivanje šuma s oplodnom sječom, Glasnik za šumske pokuse, 10:225—346, Zagreb.

Klepac, D., 1961: Novi sistem uređivanja prebornih šuma. Poljoprivredno šumarska komora, Zagreb.

Klepac, D., 1965: Uređivanje šuma, Nakladni zavod Znanje, 341 pp., Zagreb.

Majer, D., 1983: Uređajne osnove za šume nacionalnog parka »Mljet« od 1875. do 1980. godine, Šumarski list 107 (1—2):71—95, Zagreb.

Matić, S., B. Prpić, Đ. Rauš & Š. Meštrović, 1984: Problematika obnove šuma hrasta lužnjaka na području šumskog gospodarstva Sisak, Šumarski fakultet, Zagreb, 60 pp.

Meštrović, Š. 1978: Pravilnik o izradi šumskoprivrednih osnova, osnova gospodarenja i programa za unapređenje šuma u svjetlu šumarske znanosti, Šumarski list 102 (8—10):352—364, Zagreb.

Meštrović, Š. 1984: Amanagament des forets daas la region koretique du littoral Yugoslave, GREF, Nancy-France 119—123.

Meštrović, Š. 1984: (Nature conservation in Yugoslavia) Zaštita prirode u Jugoslaviji, Radovi br. 1/84. str. 229—240, Šumarski institut Jastrebarsko, Zagreb.

Meštrović, Š. 1984: Parkovi u funkciji turističke privrede, Šumarski list 108 (11—12):515—521, Zagreb.

Opšta uputstva za uređivanje šuma, Šumarstvo 1, 2, Beograd, 1984.

Naputak za izmjeru, procjenu i uređenje gojitbe šuma imovnih općina u hrvatsko-slavonskoj Krajini, 1881.

Naredba kr. hrv.-slav. Dalm. zemaljske vlade, odjela za unutrašnje poslove od 23. travnja 1903. glede sastavka gospodarstvenih osnova i programa, te godišnjih drvosječnih i odgojnih predloga po zakonu od 26 ožujka 1894., kojim se uređuje stručna uprava i šumsko gospodarenje u šumah, stojećih pod osobitim javnim nadzorom.

Naputak za sastavak gospodarstvenih osnova odnosno programa naredbe od 23. travnja 1903, br. 23. 152.

Plavšić, M. & U., Golubović, 1946: Privremena uputstva za uređivanje šuma, Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Jugoslavije, Beograd.

Pravilnik o izradi šumsko privrednih osnova, osnova gospodarenja i programa za unapređivanje šuma, N.N., broj 47/68.

Priručnik za izradu i sastav osnove gospodarenja za gospodarsku jedinicu, Poslovno udruženje šumsko privrednih organizacija, Zagreb, 1970.

Pravilnik o izradi šumsko privrednih osnova, osnova gospodarenja i programa za unapređenje šuma, N.N., broj 13. od 7. travnja 1976.

Pravilnik o načinu izrade šumskogospodarskih osnova područja, osnova gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama, Narodne novine SR Hrvatske br.

Uputstva za doznaku stabala i određivanje prihoda u prebornim šumama, Beograd, 1937.

Uputstva za uređivanje državnih šuma, Beograd, 1931.

Zakon o šumama, Narodne novine br. 20, Zagreb, 1977.

Original scientific paper

Sime Meštrović

FOREST MANAGEMENT IN OUR LEGISLATURE AND PRACTICE

Summary

Forest Management date from the first activities of man in a forest and continued to grow with the progress of the culture of living. The first written evidence of elementary forest management by the Romans (the determining of permanent timber quantities before felling in oak and chestnut forests, based on areas) is found in the works of Plinius in the last century.

The first written documents on the territory of Yugoslavia are the statutes of the coast towns from the 13th century. There are prescribed the modes of forest protection, prohibition and regulation of felling, pine barking, pulling out of timber and the other. From that time until today the regulations have been changing under the political and economic developments and the needs of the society.

The important acts for the development are:

A decree from 1568 that applied to Istria, Kvarner and Dalmatia prescribing the elaboration of elements for the cadastral evaluation of growing timber qualities that were used in determination of felling localities and of the assortments for shipbuilding and public works.

»The Statutory Act On Forests« from 1769 that stipulated felling periods for the particular kinds of trees. The stipulations were rather significant, since the mentioned felling periods rotation were completely correct and can be applied even today. Besides, a method of division of forests into the annual felling sections was also prescribed. In some forests, being preserved to the present time, the management plan were established according to this method (Kotar Forest, 1853; The Real Estate Community of Brod, 1875 and the other).

A lot wider application had »The Instruction For Survey, Evaluation and Management of Forest Growth in the Real Estate Communities of the Croatian-Slavonian Border-Land from 1881« according to which felling quantity was determined by the Austrian cameral tax formula.

In 1903 »The Direction For Establishment of Economic Plans and Programmes and Yearly Felling and Growing Proposals« was brought. The Direction had been employed until 1948. It prescribed the method of »Combined Calipering«.

In 1948 »The General Instructions For Forest Management« were brought for the whole territory of SFR of Yugoslavia, regulating the procedures of preparation of the general development plan for the forest economic area, and of a separate plan for a management unit.

Pursuant to the modifications of the forest law and the rules enacted by it, the regulations on the forest management in the particular Republics have been changed. So, in 1968 in SR of Croatia »Regulation For Elaboration of Forest Economic Plans, the Management Plans and the Forest Development Programme« was issued. This Book of Regulations was amended and slightly modified in 1977, 1981 and 1985.

UDK 630*624 Izvorni znanstveni članak

LAZAR TOMANIĆ

SAVREMENI ZADACI ŠUMARSKOG PLANIRANJA

PRESENT TASKS OF FORESTRY PLANNING

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Polazeći od opšte postavke Ustava SFRJ koja glasi: »šume su dobra od opšteg interesa« te konstatacije da je gazdovanje šumama složen i odgovoran društveni zadatak a ne usko »gransko« ili privredno pitanje u radu su obrađene funkcije šuma kroz istoriju razvoja čovjekova življenja sa šumom, u šumi i od šume. Uređivanje šuma postaje sastavnim delom društvenog i prostornog planiranja pa je neophodna njegova transformacija što neminovno zahteva i obogaćivanje šumarskih stručnjaka novim saznanjima. Prioritetni zadatak jeste planiranje u rešavanju problema korištenja prostora na najvišem nivou, tj. globalna realizacija prostora prema podobnosti za korištenje u poljoprivredi i šumarstvu i podobnosti obezbeđenja pojedinih funkcija šuma.

Ključne riječi: gazdovanje, planiranje, trajnost, višestruke funkcije šume, prostorno planiranje, društveno planiranje

POLAZNE OSNOVE — FUNDAMENTALS

Među prirodnim bogatstvima neke zemlje šume zauzimaju istaknuto mesto i predstavljaju gotovo neprocenjivu vrednost.

Šuma je najsloženiji ekosistem na našoj planeti, koji se odlikuje mnogobrojnim i veoma značajnim osobinama koje imaju trajan značaj za čoveka. Pojedinačna dejstva šume, služeći podmirenju mnogobrojnih potreba, postaju tako funkcije ovog složenog ekosistema.

Zbog brojnih koristi za društvo šume su po Ustavu SFRJ i pojedinih republika i pokrajina »dobra od opšteg interesa«, a gazdovanje šumama složen i odgovoran društveni zadatak, a ne usko »gransko« ili privredno pitanje.

POTREBE I ZAHTEVI DRUŠTVA U ODNOSU NA ŠUME (FUNKCIJA ŠUMA) — SOCIAL NEEDS AND REQUIREMENTS IN RELATION TO FORESTS (THEIR ROLE)

Kao posledica društveno-istorijskih uslova (ekstenzivnog razvoja na bazi korišćenja i zloupotrebe šuma i drveta kao primarnog izvora, prete-

ranog korišćenja, krčenja šuma i pretvaranja u poljoprivredne površine, za izgradnju naselja, saobraćajnica i privrednih objekata itd.) površine pod šumama u planetarnim razmjerama se veoma brzo smanjuju (i danas), pogoršava se opšte stanje šuma, nedovoljno se koriste proizvodni potencijali šumskih zemljišta, smanjene su i ostale, a naročito opšte korisne funkcije.

Time se ugrožavaju mogućnosti podmirenja sve većih društvenih potreba u odnosu na šume.

Opšti privredni razvoj dovodi do povećavanja potrošnje drveta u celini. Mnogobrojne osobine drveta se ne mogu nadoknaditi drugim materijalom, te se ne može zamisliti budućnost u kojoj neće trebati sve više drveta, ali i organske materije uopšte.

Šume pokrivaju 28% površine kopna (3,8 milijardi ha), ali od ukupne godišnje produkcije organske materije kopnenih ekosistema šumskim ekosistemima pripada oko 67%. Zbog toga šume predstavljaju jedan od najsigurnijih i najperspektivnijih izvora primarne organske supstance u budućnosti, pogotovu što se produktivnost šumskih ekosistema može, relativno jednostavno, trajno održavati na optimalnim iznosima.

U uslovima sve bržeg iscrpljivanja prirodnih izvora značaj šuma kao obnovljivog dobra će biti sve veći.

Procenjuje se da će se potrebe na drvetu do 2 000. godine udvostručiti, te se postavlja pitanje kako osigurati uvećanje potrebe.

Prehrambeni potencijali šuma i šumskih zemljišta su i sada značajni, a u budućnosti će se njihova važnost i dalje povećavati. Za neke kategorije šuma smatra se da vrednost proizvoda koristivih u ishrani može višestruko nadmašiti vrednost drveta.

Poseban značaj i sve izraženije potrebe iskazuju se u odnosu na šumsku faunu, lovnu i ostalu, zbog njihove neposredne i posebne važnosti.

Proizvodi kompleks šuma čine i mnogobrojne biljke čiji se delovi ili organizmi koriste u farmakologiji ili za povećavanje otpornosti organizma.

Značaj šumskih lekovitih biljaka povećava sve izrazitija tendencija korišćenja prirodnih materija svuda gde je moguća zamena veštačkih preparata.

Uloga i značaj šuma u biosferi se ne iscrpljuje samo u vezivanju energije na planeti, proizvodnji kiseonika itd.

Šumama kao graničnom sloju između atmosfere i litosfere pripada najznačajnija uloga u regulisanju padavina, temperature, sunčevog zračenja, vazdušnih strujanja i uticaja na susedna područja. Kiše bi veoma brzo u vode sprale zemljišta da nema šuma i biljnog pokrivača.

Šumama i biljnom svetu, kao faktorima stabilizacije i povezivanja svih komponenata biosfere, u budućnosti će se posvećivati sve veća pažnja.

Već više decenija oseća se nestašica vode u mnogim zemljama, koja postaje ograničavajući faktor daljeg razvoja i opstanka. Smatra se da će se potreba za vodom najvišeg kvaliteta do 2000. godine čak deseterostruko povećati.

Naučnim istraživanjima, hidrološkim i šumarskim, utvrđena je tesna veza između šuma i režima voda, a u mnogim zemljama su razrađene varijante načina gazdovanja šumama u slivnim područjima izvorišta voda. Time se poklanja posebna pažnja vodama kao »proizvodu« šume, koje kao

nacionalni interes najvišeg stepena zahtevaju poseban tretman. Padavine su još uvek izvan mogućnosti uticaja čoveka. Ali padavine koje dospeju do površine zemlje čovek je u mogućnosti da delimično kontroliše i obuzdava, da ih racionalno koristi i da unapređuje njihov režim.

Upravo se rađa nova naučna i stručna disciplina (u kojoj nije dovoljno prisutna šumarska struka) — unapređenje, zaštita i korišćenja voda, sa ciljem što potpunijeg iskorišćenja ukupnih padavina. Osnova rešenja veoma složenih problema su dalja proučavanja ukupnih padavina, vegetacije i zemljišta, mada je dosadašnjim istraživanjima utvrđeno da je šuma nezamenljiv konzervator i regulator voda.

Zaštita zemljišta od vodne i eolske erozije i povećavanje njegove plodnosti šumom predstavlja jedan od najznačajnijih problema suvremenog sveta radi osiguranja potreba sadašnjih i budućih generacija.

Zbog toga, neodvojivo od zaštite voda, obezbeđenje i unapređenje zaštitnih funkcija zemljišta predstavlja jedan od najznačajnijih zadataka šumarstva, naročito na »osetljivim« i poremećajima »sklonim« erodibilnim supstratima, jer je istraživanjima utvrđeno da je šumska vegetacija jedan od najefikasnijih tipova biljnog pokrivača u zaštiti zemljišta od erozije.

Blagotvorno delovanje šume ne oseća se samo u neposrednoj okolini, već i na širem prostoru oko šume. Istraživanja su utvrdila da se uništavanjem šuma pogoršavaju klimatske prilike i pojačavaju ekstremne vrednosti pojedinih klimatskih faktora (temperature, vetra itd). Zato je unapređivanje i obezbeđivanje klimatskih zaštitnih funkcija šuma veoma značajan zadatak savremenog šumarstva.

Zagađenost naše planete je sve veća. Sve veća sagorevanja i druge delatnosti ubrzavaju »potrošnju« kiseonika, a povećavanje količina ugljendioksida i brojnih, često toksičnih supstanci u atmosferi, što može izazvati »glad« za kiseonikom i druge globalne promene.

Kako se novijim istraživanjima značajno menjaju saznanja o »proizvodnji« kiseonika na planeti (smatra se da se više od polovine kiseonika u atmosferi priozvede u šumama) i uticaju šuma na smanjivanje zagađenosti, to će poboljšanje stanja u budućnosti, osim usavršavanja tehnologije, zavisiti i od rada »zelenih fabrika« — šumskih ekosistema.

Šume oko saobraćajnica, naselja i drugih objekata postaju sve značajnije kategorije zaštitnih šuma, a osiguranje ovih funkcija sve značajniji zadatak šumarstva.

Zaštita poljoprivrednih površina u obešumljenim reonima, kao deo mera za povećavanje proizvodnje hrane, predstavlja sve značajniji zadatak šumarstva — danas i u budućnosti.

Rekreacija u šumskom prostoru, kao jedan od specifičnih oblika provođenja slobodnog vremena u prirodnom ambijentu, dobija sve veći značaj i ulogu u društvenoj reprodukciji, jer povoljno utiče na obnavljanje radne sposobnosti najproduktivnijeg dela stanovništva. Zato je i veoma značajno unapređivanje rekreativnih funkcija šuma.

Pored istaknutih mnogobrojne su i ostale i ne manje značajne funkcije šuma: estetske, kulturne, obrazovne, naučne, zdravstvene itd. Poseban značaj imaju šume i za opštenarodnu odbranu i društvenu samozaštitu.

Promene vrste, karaktera, strukture i kvaliteta potreba i zahteva društva u odnosu na šume čini zadatke šumarstva budućnosti znatno širim i brojnijim nego što su danas, pri čemu se problemi kompleksnog korišćenja svih vrednosti i potencijala šumskih područja umnožavaju zbog uključivanja niza novih delatnosti i potreba usklađivanja interesa.

Zbog toga su u šumarskoj nauci i struci sve prisutnija ukazivanja na prekretnicu na kojoj se šumarstvo nalazi i na potrebu značajnijih promena od shvatanja izmenjenih potreba do iznalaženja rešenja — novih mera za njihovo obezbeđenje.

OBEZBEĐENJE POTREBA I ZAHTEVA DRUŠTVA U ODNOSU NA ŠUME — SATISFYING THE NEEDS AND REQUIREMENTS IN RELATION TO FORESTS

Od nastanka prvog naselja pračoveka i napuštanja skitalačkog i skupljačkog načina života započeo je proces menjanja prirodne okoline čoveka i uništavanje šuma. Ovaj proces je do današnjih dana dobio neslućene razmere po veličini zahvaćenih prostora i stepenu negativnih posledica.

Istorija čovečanstva je velikim delom vezana za šumu; u njima je čovek nalazio hranu, zaštitu, u daljem razvoju građevinski materijal, sirovine za dalju preradu i ogrev. Šume su veoma dugo smatrane kao izvori hrane, sklonište za vreme ratova, nepresušni izvor drveta, površina za poljoprivredu, podizanje naselja itd.

U odnosu na način kako je koristio šume, čovek se pokazao zaprepašćujuće nesposobnim da »pročita lekcije« koje mu daje priroda i izmeni svoje ponašanje. Greške se i danas ponavljaju na milionima hektara svetskih šuma, mada se smatra da je već dve trećine svetskih šuma uništeno. Preterano korišćenje i krčenje šuma dovodi do pojava erozije, nastanka goleti, poremećaja režima vode, nastanka poplava, ugrožavanja poljoprivrednih površina u ravnicama, vitalnih delatnosti, naselja itd., dakle sa svim negativnim posledicama po društvo, nacionalnu ekonomiju pa i opstanak čoveka.

Tek kada je veliki deo prirodnih šuma uništen, potrebe za drvetom ugrožene, a negativne posledice krčenja šuma postale teške, čak i opstanak došao u pitanje u nekim regionima, shvaćena je neophodnost da se uvede red u korišćenju šuma (da se smanje seče i krčenja), da se podižu nove šume itd.

Već u starim kulturama Bliskog istoka i Azije pojavila su se prva upozorenja o štetnim posledicama uništavanja šuma i prva uređivanja načina korišćenja. Vavilonski car Hamurabi (1792—1750. godine pre nove ere) pre gotovo 4000 godina preduzimao je mere za zaštitu i uređivanje korišćenja šuma. Šume su bile podeljene na »parcele«, koje su se nalazile pod upravom šumara. Šumari su bili odgovorni za zaštitu šuma, a za zloupotrebe po službenoj dužnosti kažnjavani su smrću. Može se smatrati da je Hamurabi rodonačelnik šumarstva i uređivanja šuma.

Ako je šumarstvo istorijski nastalo zbog neophodnosti obezbeđenja sve ugroženijih potreba društva u odnosu na šumu, uređivanje šuma je,

prvo kao empirija, a potom kao naučna i stručna šumarska disciplina, nastalo sa trajnim zadatkom da primenjujući opšte i specifične metode planiranja u vremenu i prostoru razrađuje i primenjuje različite sisteme i mere gazdovanja šumama kojima se osigurava što potpunije, u skladu sa zatečenim stanjem, ostvarenje opštih i posebnih ciljeva gazdovanja radi trajnog obezbeđenja društvenih potreba.

U svom istorijskom razvoju uređivanje šuma je prešlo, za relativno kratko vreme veoma dug put iznalaženja i razrade rešenja za obezbeđenje potreba društva u odnosu na šume, dajući civilizaciji značajan doprinos u postavljanju i razradi principa planiranja u vremenu i prostoru principa koji su prvi put korišćeni upravo u šumarskom planiranju. Danas se ovi principi široko primenjuju u većini ljudskih delatnosti.

Drugi princip, koji predstavlja doprinos uređivanja šuma razvoju civilizacije, jest princip trajnosti koji predstavlja prvi put u šumarskom planiranju definisan stav prema korišćenju prirodnih izvora uopšte, i u isto vreme prvi i pravi stručan posao na unapređenju i zaštiti životne sredine.

U istoriji korišćenja šuma, pa i u istoriji šumarskog planiranja, razlikujemo dve jasno određene razvojne faze.

Prva etapa se karakteriše dominacijom korišćenja drveta, mada su i drugi proizvodi šuma imali mesto i značaj, naročito u pojedinim istorijskim etapama i u pojedinim regionima. Ovaj period, koji je trajao od nastanka šumarstva i uređivanja šuma pa do današnjih dana, se karakteriše korišćenjem drveta kao glavnog proizvoda. Reč je o dominantnom monofunkcionalnom korišćenju, mada su i ostali proizvodi ili funkcije šuma obezbeđivani sve potpunije sa opštim unapređivanjem stanja šuma.

Dominantnost korišćenja drveta kao glavnog proizvoda, uzrokovana trajnim i sve većim potrebama društva za drvetom i proizvodima od drveta, ima za posledicu i danas shvatanja o »sporednim proizvodima« i »idealnim koristima« od šuma.

Na principima trajnog obezbeđivanja društvenih potreba za drvetom nastali su i razvijali se i samo šumarstvo i uređivanje šuma, koje se u celini i najneposrednije bavilo rešavanjem ovih pitanja.

Stoga su i razumljivi bili zadaci gazdovanja šumama. Jedan od glavnih zadataka jest da se trajno obezbedi maksimalan prirast mase odgovarajućeg kvaliteta.

Celokupan razvoj šumarske struke sve do današnjih dana bio je usmeren ostvarenju ovog zadatka, dok je obezbeđivanje ostalih mnogobrojnih funkcija više predstavljalo opšta mesta uz (a priori) očekivanja da se one mogu postići uzgred. Takva shvatanja su bila posledica dominantnosti proizvodne funkcije i neosporne činjenice da negovana šuma kojom se gazduje po principima maksimalne proizvodnje drvne mase istovremeno vrši i mnogobrojne ostale funkcije (zaštitne itd.), i to znatno potpunije nego što to vrše devastirane šume. Još uvek prisutnim stavom da šuma koja najbolje ispunjava privredne funkcije istovremeno najpotpunije vrši i ostale »omeđen je i domet u obezbeđivanju brojnih opšte društvenih funkcija pri dosadašnjem planiranju gazdovanja šumama« (Jović, 1976).

I pored ukazivanja na značaj ostalih funkcija šuma tek druga polovina XX. veka označava drugu etapu razvoja šumarstva — višestrukog koriš-

ćenja šuma. Ona se pojavila prvo u visoko razvijenim zemljama Evrope i Severne Amerike, u gusto naseljenim i industrijalizovanim zemljama, malog do srednjeg stepena šumovitosti, i svoj puni izraz je dobila donošenjem Zakona o višestrukoj upotrebi šuma u SAD.

Principijelno se druga etapa višestrukog korišćenja šuma pojavljuje kada druge koristi od šuma (proizvodi ili funkcije) značajno prevazilaze po širini interesa ili po strukturi i vrednosti vrednost drveta.

Druga etapa u korišćenju šuma izaziva brojne posledice porasta značaja zaštitnih i drugih društvenih koristi od šuma u vezi sa povećavanjem gradova, razvojem industrije, saobraćaja i energetike, sve većim razmerama uticaja čoveka na sredinu zagađivanjem i nužnosti njene zaštite, deficitom voda, porastom rekreacionih površina itd.

Zbog toga ciljevi gazdovanja šumama i njihova struktura i prioriteti ne mogu ostati neizmenjeni, a njihova izmena neminovno dovodi do povećavanja složenosti zadataka šumarskog planiranja. Nužne su duboke promene, sve do filozofije i modela upravljanja reprodukcijom šumskih resursa (ekološkim, tehnološkim, društvenim, ekonomskim).

Pri svemu se mora istaći da višestruko korišćenje šuma i značajne promene u prioritetima potreba nikako ne umanjuju značaj drveta kao izvora za kojim se potrebe neprestano i sve brže povećavaju. U isto vreme već izrađene prognoze u mnogim zemljama i ugrađene u razvojne programe (FAO) ukazuju da su ranije procene o mogućnostima obezbeđenja drveta bile preterano optimističke i da nisu ocenile ograničavajući uticaj povećavanja potreba za višestrukim korišćenjem, što se odražava kroz zahteve za izmenom sastojinskih oblika, načina seče, dužine trajanja ophodnje itd., što bitno utiče na obim korišćenja.

Iznete okolnosti postavljaju pred šumarsko planiranje kvalitetno nove zadatke — utvrđivanje značaja, prioriteta i dinamike društvenih potreba u odnosu na šume, sa stanovišta razrešavanja mogućih konfliktnih ciljeva i smanjenja uticaja ograničavajućih faktora. Zbog toga je neophodno u našim šumarskim krugovima — mada je ovo pitanje skinuto sa dnevnog reda u zemljama sa razvijenim šumarstvom — već jednom raspraviti probleme jedinstva i konfliktnosti funkcija šuma.

»U pokušaju da se u šumskoj privredi međusobno sjedine ekološki, estetski i ekonomski ciljevi, zamislivi su svi slučajevi: od jednog shvatanja, prema kome dugoročnim ekonomskim ciljevima izabrana i negovana šuma istovremeno obezbeđuje sve ostale funkcije, do drugog pola, po kome optimalno uzimanje u obzir samo jedne jedine funkcije skoro isključuje sve ostale ciljeve« (H e n n e, 1974). Ove rasprave polaze od jedne »raširene zablude« (H e n n e, 1974) da su konfliktni ciljevi mogući samo između produkcije drveta (»ekonomske«) i ostalih funkcija. Ova konfliktnost ciljeva — funkcija pojednostavljeno se skida sa dnevnog reda tvrdnjom da šuma koja najbolje ispunjava proizvodne funkcije ujedno najbolje obezbeđuje sve ostale zahteve, te je moguće istim merama gazdovanja, zasnovanim na naučnim osnovama, u šumama raznih namena, u zavisnosti od stvarnog stanja, obezbeđivati sve funkcije. Pri tome se misli, što je tačno, da negovana šuma visoke produktivnosti višestruko osigurava niz drugih funkcija

u odnosu na devastirane. Ovo shvatanje je, s obzirom na složenost osiguravanja mnogih funkcija šuma, preusko i stoga nije u potpunosti prihvatljivo (J o v i ć, 1976). Takođe je neprihvatljivo i netačno shvatanje da spontano nastala i nenegovana šuma u najvećoj meri obezbeđuje sve ostale funkcije, jer šumu nije moguće konzervirati i »sačuvati je kao kameni spomenik« (K l é p a c, 1965), već treba prirodne procese usmeravati na što potpunije osiguravanje višestrukih zahteva.

Optimalno obezbeđivanje pojedinih funkcija šuma »zahteva« posebnu prostornu, starosnu, strukturnu itd. izgrađenost šuma, koja se postiže različitim načinima gazdovanja (sastojinskim oblicima, sistemima i intenzitetima negovanja, trajanjem ophodnje, dimenzijama sečive zrelosti itd.) i uz veoma različite troškove, koji često višestruko nadmašuju vrednost posečene drvne mase (osposobljavanje rekreativnih parkovno-šumskih površina na Adi Ciganliji u 1984. godini približilo se troškovima od 3000000 din/ha).

Za savremeno planiranje gazdovanja šumama značajno je posebno istaći da ne postoji univerzalni tip šume, odnosno način gazdovanja kojim se obezbeđuju sve funkcije šuma. Izuzetak je jedino prebirna šuma, bliska normalnom stanju, koja se odlikuje gotovo idealnim obrastom — izgrađenošću, kojim se osigurava većina funkcija. Za planiranje gazdovanja šumama sa prioritetnim specifičnim funkcijama (namenama) veoma je značajno da su nespojive mnoge druge funkcije šuma; funkcije rekreacije su konfliktne sa nizom zaštitnih dejstava šume, dok su funkcije zaštite voda i funkcije rekreacije upravo »nepodnošljive« (H e n n e, 1974). Može se smatrati da je usklađivanje proizvodnih i ostalih funkcija šuma znatno jednostavnije i ne bi se ni trebalo postavljati kao stručan problem.

Upravo je u načelu najznačajniji savremeni zadatak šumarskog planiranja (pravilnog planiranja) u usklađivanju pojedinih vidova korišćenja (funkcija) šuma i razrešavanju konfliktnosti ciljeva. Zato je prihvatljiva teza da prema određenim ciljevima uređenja šuma može optimalno obezbeđivati funkcije šuma.

Uvažavajući oštrinu i realnost postavljenih rešenja i neophodnost korenitog prestrojavanja načina korišćenja šume i sistema gazdovanja u njima mora se započeti sa iznalaženjem rešenja koja su od najšireg značaja.

U tome je najizrazitiji i principijelno ne nov, već znatno složeniji zadatak šumarskog planiranja u odnosu na sve ostale šumarske discipline.

Za obezbeđenje rastućih potreba u svim proizvodima i funkcijama šuma neophodno je, najzad i što pre, utvrditi dugoročnu politiku racionalnog, potpunog i kompleksnog korišćenja šuma, imajući u vidu i sadašnje i buduće potrebe, i sve to u realnostima tek dostignutog početnog stepena srednje razvijenosti nacionalne ekonomije i potreba daljeg ubrzanijeg razvoja kao strateškog cilja.

PROBLEMI OGRANIČAVAJUĆIH FAKTORA — LIMITING FACTORS

Obezbeđenje društvenih potreba u odnosu na šume u većem broju zemalja, pa i kod nas, ugroženo je brojnim ograničavajućim faktorima, od kojih će samo značajniji biti pomenuti.

Posledice načina razvoja — Consequences of to-date developments

Smanjivanje površina pod šumama i pogoršavanje stanja šuma je istorijska činjenica.

Krčenje i preterano iskorišćavanje šuma istorijski je vezano za razvoj civilizacije i nije, kako se to često i jednostrano tumači, svojstveno samo istorijskim etapama nastanka i razvoja privatnog vlasništva, u kome profit dominira kao motiv, a eksploatacija kao odnos. Razvoj proizvodnih snaga u raznim etapama razvoja civilizacije značajno je podstaknut i dosadašnjim načinom iskorišćavanja šuma.

Ali takav razvoj, na bazi preteranog iskorišćivanja šuma, ostavio je sadašnjim generacijama velike površine upropašćenih zemljišta i goleti uz sasvim nezadovoljavajuće stanje šuma, što objektivno predstavlja ograničavajući faktor osiguranja potreba.

U uslovima socijalističkih društvenih odnosa, gde su sredstva za proizvodnju u društvenom vlasništvu, očekivalo se da će nastati uslovi za racionalnije korišćenje prirodnih dobara, pa i šuma, radi obezbeđenja najširih interesa. Međutim, nastavljanje preteranog iskorišćavanja šuma na velikim površinama, ma koliko bilo uslovljeno i objektivnim potrebama i razlozima i u socijalističkim zemljama, pa i kod nas, nije samo posledica voluntarizma u razvoju nacionalne ekonomije, niti nekih pojedinačnih grešaka ili grešaka struke i stručnjaka, u ovom slučaju šumarskih, već posledica nastavljanja tzv. zapadnocivilizacijskog obrasca razvoja prostornog i tehnološkog modela koji se zasniva na korišćenju prirodnih vrednosti (šuma) bez obzira na posledice.

Većina zemalja sveta pripada ovom (istom) istorijskom obrascu razvoja, jednako svojstvenom i kapitalističkim i socijalističkim zemljama.

Šume u SR Srbiji, kao i u drugim krajevima, pratile su sudbinu ostalih prirodnih vrednosti i dobara, u brojnim ratovima i kolonijalnom iskorišćavanju od strane okupatora, ali i kolonijalnom iskorišćavanju od kraja prošlog veka sve do 1945. godine. Decenije preteranog iskorišćavanja šuma su ostavile teške posledice u šumskom fondu: visini inventara, njegovom kvalitetu, prirasnim mogućnostima itd. Posleratni period zbog potreba obnove i izgradnje zemlje obeležen je preteranim sečama u očuvanim i dostupnim šumama sa izrazitim prethvatom na kvalitet.

Zato se i s pravom smatra da je SR Srbija relativno bogata veoma siromašnim šumama.

U kasnijoj fazi razvoja industrijskih kapaciteta za preradu drveta nastavlja se tipičan obrazac razvoja, bez dovoljno vođenja računa o stanju preostale sastojine, nastavlja se način korišćenja koji je pre više decenija napušten u razvijenim zemljama Evrope.

Globalne posledice svih ovih okolnosti su bile, osim u nekoliko izuzetaka (Tara, npr.), takve da će se osećati decenijama. Od prvobitne ideje o minimalnim masama (npr.) došlo se do postavljanja pitanja koje su to donje kritične granice do kojih se sa obaranjem zapremine može ići i da li su, gdje i koliko kritične granice već pređene.

Dosadašnje korišćenje šuma u SR Srbiji je dovelo do nezadovoljavajućeg stanja. Čak i pri optimističkim procenama sadašnje korišćenje proiz-

vodnih potencijala se kreće oko 50%, čime se trajno svake godine gube milioni kubika drveta, uz smanjene ostale funkcije šuma. Zbog toga sadašnje stanje predstavlja veoma značajan ograničavajući faktor obezbeđenju potreba.

Postojeća regulativa i društveno-ekonomski odnosi — Existing regulations and socio-economic relations

Postojeća regulativa u oblasti šumarstva, a pre svega Zakon o šumama, u većini republika je nepotpuna i sve manje odgovara izmenjenim zahtevima i sve većim potrebama društva prema šumi i svim njenim funkcijama.

To se prvenstveno odnosi na veoma brze promene strukture potreba, o čemu je izlagano, i očekivane promene osnovnih namena šuma.

Zbog izmene potreba prema značajnom delu šumskog fonda najcelishodnije bi bilo pristupiti izradi novog zakona o šumama, na novim osnovama višestrukog korišćenja svih potencijala šuma, definisanja svih sagledivih funkcija šuma i utvrđivanja zadataka šumarstva, kao i njegovog novog karaktera, od razrade načela Ustava da su šume dobro od opšteg interesa, do novih rešenja najbitnijih pitanja i odnosa u skladu sa načelima Ustava.

Zakonom je potrebno utvrditi pojam i bliže definirati šumarstvo i njegove savremene zadatke u obezbeđenju potreba, sve sagledive funkcije šuma i elemente za razrešenje brojnih problema gazdovanja šumama:

— Šumarstvo kao kompleksnu oblast i skup privrednih i drugih delatnosti, čiji je zadatak trajno očuvanje i unapređivanje svih funkcija šuma i potencijala šumskih područja radi obezbeđenja svih sadašnjih i dugoročnih potreba.

— Društveno-ekonomske odnose šumarstva sa svim privrednim granama koje svu delatnost i sticaj dohotka zasnivaju na korišćenju pojedinih proizvoda ili funkcija šuma (prerada drveta, vodoprivreda, turizam itd.). Suština potrebnih izmena kompleksa pitanja društveno-ekonomskih odnosa sadrži se u zahtevu da šumarstvo i radni ljudi u šumarstvu ostvaruju dohodak iz svih poslova koje izvode na unapređivanju stanja radi obezbeđenja svih društveno potrebnih funkcija šuma, jer je više neodrživ status šumarstva samo kao proizvođača drveta. Sve privredne grane i delatnosti koje zasnivaju svoju delatnost na korišćenju pojedinih proizvoda ili funkcija šuma moraju šumu tretirati kao svoj resurs i za unapređivanje njihovog stanja (obezbeđenje sopstvenih potreba) neposredno ulagati i sopstvena sredstva. Za one mere na unapređivanju stanja postojećih i podizanje novih šuma, za koje ne postoji izražen trenutni privredni ili drugi interes, u obezbeđivanju sredstava učestvuje društvena zajednica u celini.

— Sve sagledive funkcije šuma.

— Osnove za određivanje dugoročne politike i stav društva prema unapređivanju i korišćenju potencijala šuma u skladu sa sadašnjim i dugoročnim potrebama.

— Sva pravila »ponašanja« u odnosu na šume bez obzira na namenu. Zbog toga je neophodno, najzad, napustiti i pojam šume »posebne namene« u sadašnjem smislu.

— Neophodno je proširiti pojam šumskog zemljišta i, pored postojećih stavova, pod šumskim zemljištem podrazumevati i svako zemljište koje je zbog obezbeđenja pojedinih društveno potrebnih funkcija šuma neophodno privesti šumskoj kulturi. Ove su izmene posebno značajne zbog budućih zadataka šumarskog planiranja i činjenice da se veoma velike površine šumskih zemljišta nalaze izvan sadašnjih šumskoprivrednih područja.

— Neophodno je izmeniti i sadašnji pojam trajnosti i usvojiti savremeno shvatanje funkcionalne trajnosti, pod kojim se podrazumeva optimalno stanje šuma i šumskog područja, kojim se trajno obezbeđuje što veći broj funkcija šuma, a optimalno osnovna namena ili neke specifične funkcije. Funkcionalno stanje za šume različitih namena je veoma različito i elemente za njihovo utvrđivanje treba definisati zakonom.

— Potrebno je preispitati postojeću definiciju šumsko-privrednog područja, kao okvira šumarskog planiranja, i pod njim podrazumevati šumsko područje (šume i šumska zemljišta) koje prema svojim prirodnim, funkcionalno-namenskim, ekonomskim i drugim zahtevima predstavlja celinu. Ovakvim rešenjem bi se izbegli preizraženi uticaji lokalnih faktora i omogućilo sagledavanje najširih interesa.

— Pored utvrđenih najznačajnijih funkcija šuma zakonom je potrebno definisati i elemente za određivanje njihovih prioriteta — stepenovanje značaja i obavezu izrade plana funkcija šuma. Zakonom bi trebalo utvrditi osnove za osiguravanje sistema: funkcije šuma, prioriteti funkcija, režimi gazdovanja, planiranje, tehnologija, finansiranje, kontrola.

— Zakonom bi trebalo utvrditi princip višestrukog i principe dominantnog korišćenja.

Polazeći od potrebe racionalnog korišćenja šume kao prirodne vrednosti i izvora dobara, kao i postizanja maksimalnih koristi za što veći broj ljudi, a imajući u vidu da se zahtevi društva prema šumi sve brže menjaju, potrebno je na iznetim osnovama rešiti zakonom sva ova i druga pitanja.

Posledica dosadašnjeg razvoja uređivanja šuma — The outcome of to-date forest cultivation

Šumarsko planiranje (uređivanje šuma), nastalo zbog neophodnosti trajnog obezbeđivanja sve ugroženijih potreba, predugo se bavilo jednom jedinom funkcijom šume — funkcijom proizvodnje drvne mase. Ma koliko dosadašnji razvoj uređivanja šuma obogatio saznanja o mogućnostima i načinima upravljanja obnovljivim prirodnim izvorima, koji su postali svojina civilizacijskih razmera, ono danas sve manje, zbog stagnacije teorije i šematizma prakse, takvo kakvo je omogućava rešavanje sve brojnijih zadataka i novih problema u gazdovanju šumama. Pored brojnih uzoraka koji su izvan uređivanja šuma i šumarstva, istorijski uslovljenih obrascem razvoja, značajan deo odgovornosti je »lociran« u samom uređivanju šuma.

Od šumarske nauke i struke, neprikosnovenog autoriteta i (pomalo narcisoidnog) »generalštaba šumarstva«, došlo se u fazu neugodnog etiketiranja »kameralista« i osporavanja prava uređivanju šuma da rešava neka pitanja gazdovanja šumama, sve do zahteva unošenja planiranja u nastav-

ne programe u drugim oblastima (gajenje šuma, npr.) i smanjivanje broja časova nastave predmeta uređivanja šuma.

Nedovoljan rad na novim teorijama i metodama višestrukog korišćenja šuma, pre svega u pogledu funkcionalno svrsishodnog tretiranja šuma, dovodilo je i dovodi (ne samo u našoj zemlji) do postojeće praznine susedne discipline i oblasti pokušavaju da ispune »neproverenim (neistinitim) hipotezama i predrasudama« (H e n n e, 1974). Tako je bilo moguće da se pojavi mišljenje da nema mesta inženjerima šumarstva 100 km oko Beograda i da na takvo mišljenje reaguje (!) samo jedan asistent na predmetu uređivanje šuma.

Služba uređivanja šuma se razvijala pod »kišobranom« zakonske obaveze izrade šumskoprivrednih osnova, što se odražavalo i održava na smanjenje kvalitete rada, čak i na prikupljanje podataka slobodnom ocenom mogućnosti »prenošenja«, rutinsko izvršenje poslova, nedovoljnu tačnost prikupljanja podataka o prirastu konstrukcijom (a ne istraživanjem) snopova debljinskog prirasta, na izradu tipskih osnova itd.

Objektivno je stihijni razvoj kapaciteta za preradu drveta, koji nije vodio računa o sirovinskoj bazi, dovodio do pritisaka na uređivanje šuma, pritisaka koji vrše instalisani kapaciteti i politički (nestručni) faktori, ali i pritisak radnih ljudi u šumarstvu koji su predugo živeli na najnižim lestvicama ličnog standarda.

Ti pritisci su »posebno uspešno« vršeni obrazovanjem sopstvenih službi za uređivanje šuma po radnim organizacijama, angažovanjem spoljnih saradnika i svođenjem komisijskog proveravanja šumskoprivrednih osnova na formalnost.

Vezivanje više novih ili rekonstruisanih kapaciteta za preradu drveta na istu sirovinsku bazu ostavljalo je često »opštinske« kapacitete na nedovoljnoj lokalnoj sirovini, koja je korišćena preko prinosnih mogućnosti, dok su ova korišćenja »uređivački« pokrivena orijentacionim karakterom etata, »neophodnim« melioracijama i rekonstrukcijama, sečama dvostruko većim od prirasta. Zbog svega su neke slabosti uređivanja šuma bile samo posledica voluntarizma na najvišim strateškim nivoima planiranja razvoja.

Puni doprinos faktorima koji su samo po sebi uticali na stanje šumskog fonda dali su i pojedinci uređivači, koji su u pojedinim etapama razvoja bili neprikosnoveni u propisivanju rešenja i pretvarali se u instituciju uređivanja šuma na desetinama i stotinama hiljada hektara.

SAVREMENI ZADACI ŠUMARSKOG PLANIRANJA — PRESENT TASKS OF FORESTRY PLANNING

Polazeći od potreba i zahteva društva u odnosu na šume (sada 1/3 nacionalne površine) i šumska područja i svih njihovih funkcija i potencijala, a imajući u vidu povezanost (zavisnost i uslovljenost) svih funkcija šuma i uticaj sadašnjeg stanja, brojnih specifičnosti šumske privrede, kao i ograničavajućih faktora, neophodno je istaći da će budući razvoj ne samo zahtevati nego u određenoj meri i zavisiti od blagovremenog unapređivanja stanja postojećih i podizanja novih šuma.

Osnova koncepta daljeg korišćenja prostora (razvoja) i unapređenje kvalitete životne sredine i života jest u unapređenju svih društveno potrebnih funkcija šuma radi zaštite vitalnih delatnosti (snabdevanja vodom, elektroprivreda, poljoprivreda, saobraćaj, opštenarodna odbrana itd.), urbanizovanih reona, industrijskih kapaciteta, proizvodnje organske materije itd.

Ovako postavljeni savremeni i budući zadaci šumarskog planiranja proširuju radno polje dosadašnjeg uređivanja šuma i čine ga sastavnim delom društvenog i prostornog planiranja.

Složenost novih zadataka šumarskog planiranja zahteva značajnu transformaciju klasičnog uređivanja šuma, od promene shvatanja ciljeva i izrade sistema usklađenih ciljeva do uvođenja novih i unapređivanja postojećih postupaka (od kojih su neki stari postupci neopravdano napušteni), kao i obogaćivanja profila kadrova novim znanjima.

Sve potpunije i sadržajnije uključivanje šumarskih stručnjaka planera u rešavanje zadataka društvenog i prostornog planiranja otvara novu etapu »izlaska« šumarskog planiranja iz okvira šumskoprivrednih područja (iskustva do kojih se došlo u pripremi Prostornog plana SR Srbije su nesumnjiva potvrda).

Neposredna posledica suverenog preuzimanja ovih poslova i zadataka, koje su da sada najčešće »pokrivali« ekološki neosposobljeni profili, zahteva i dodatno osposobljavanje šumarskih stručnjaka za planiranje na raznim nivoima — od učešća u izradu društvenih i prostornih planova, do izrade opštih i posebnih šumskoprivrednih osnova.

Kao prvi i veoma značajan zadatak koji se postavlja pred šumarsko planiranje, razumljivo sa ostalim stručnim oblastima, jest globalna reonizacija prostora prema podobnosti za korišćenje u poljoprivredi i šumarstvu i potrebi obezbeđenja pojedinih funkcija šuma.

Polazni stavovi za razgraničenje predstavlja utvrđivanje površina na kojima je, u zavisnosti od prirodnih osobina, negativnih posledica dosadašnjeg načina korišćenja, ili potrebe obezbeđivanja pojedinih funkcija šuma:

1. postojanje šume neophodno, ali je u okviru globalne namene za šume moguć i drugi način korišćenja,
2. postojanje šume neophodno, a uloga šume nezamenljiva,
3. postojanje šume korisno radi unapređenja drugih načina korišćenja ili delatnosti. Šuma kao vegetacioni oblik mora postojati, ali se mogu činiti ustupci drugim namenama. Druge namene mogu predstavljati osnovni oblik korišćenja zemljišta, ali je isključivanje šuma štetno.

Prema tome, radi se o potpuno novom zadatku šumarskog planiranja u rešavanju problema korišćenja prostora (razvoja) na najvišem nivou, o strategiji nacionalnog razvoja u celini i izlasku šumarskog planiranja iz okvira šumskoprivrednog područja u današnjem smislu.

Ovaj zadatak šumarskog planiranja »silazi« sve do generalnih i detaljnih urbanističkih planova.

Domašaj ovog novog zadatka šumarskog planiranja je u utvrđivanju i planskom obezbeđivanju potreba u pogledu postojanja šume uopšte, bez obzira na karakter i vrstu potrebe koja je uslovljava.

Ostali deo (znatno brojniji) zadataka savremenog šumarskog planiranja odnosi se na neposredno planiranje i vođenje gazdovanja šumama radi obezbeđenja svih društveno potrebnih funkcija šuma.

Povećavanje broja, vrste, karaktera, strukture i kvaliteta potreba kao i zadataka šumarstva da ih trajno unapređuje, čini zadatke šumarskog planiranja znatno širim i brojnijim nego što su do sada bili.

»Pošto osnovni zadatak uređivanja šuma ostaje nepromenjen (da se planiranjem gazdovanja osigura trajno i optimalno ostvarenje društvenih zahteva u odnosu na šumu), nameće se pitanje kako u današnjim uslovima trajno obezbediti i uspešno uskladiti brojne i veoma različite funkcije šuma. Kako sa sadašnjeg, pretežno jednostranog, preći na kompleksno (polifunkcionalno, integralno) planiranje gazdovanja šumama« (Jović, 1976).

Ovaj zadatak predstavlja polaznu tačku za dalju transformaciju uređivanja šuma i njegovo obogaćivanje novim metodama i postupcima za što uspešnije rešavanje brojnih novih problema i novih stručnih zadataka.

Ne ulazeći u razmatranja dostignuća i iskustva u zemljama sa razvijenim šumarstvom, što i nije svrha ovog priloga, ukazaće se na moguće puteve za rešavanje ovih pitanja. Pre svega se ističe da je rešavanje brojnih problema još uvek izvan mogućnosti okvira šumarstva, pre svega zbog nerazrešenih društveno-ekonomskih odnosa između šumarstva i ostalih privrednih i društvenih subjekata.

Razrešavanje problema »tapkanja u mestu« i prelazak sa monofunkcionalnog na polifunkcionalno planiranje gazdovanja šumama, osim u manjem broju slučajeva, nije moguće bez definitivnog utvrđivanja stava društva prema problemima i mogućnostima obezbeđivanja svih društveno potrebnih funkcija šuma.

Utvrđivanje svih značajnijih funkcija šuma i definisanje elemenata za njihovo rangiranje — određivanje prioriteta u obezbeđivanju, sa osiguranjem materijalne osnove za izvođenje svih potrebnih radova i mera u cilju obezbeđivanja potreba, uslov su daljeg i uspešnijeg razvoja šumarstva i transformacije uređivanja šuma, kao i ispunjavanja njihove društvene uloge.

Šumarstvo i šumarsko planiranje ne mogu obezbeđivati društvene potrebe, ili ne u punoj meri, sve dotle dok šumarstvo i šume budu imale samo status proizvođača drveta, a radovi na unapređivanju stanja šuma se vrednovali preko propisivanih cena drveta, dok se ostala dejstva — funkcije očekuju uzgred i besplatno. Na takvim shvatanjima je vršeno, vrši se i danas i dalje će se vršiti osiromašenje naših šuma i smanjenje njihove funkcionalnosti u svakom pogledu.

Potrebno je, dakle, da društvo utvrdi svoje zahteve prema šumi u celini i da uredi ekonomske odnose u korišćenju pojedinih funkcija šuma.

Na toj osnovi bi se moglo pristupiti reoniranju šuma prema vrsti i značaju pojedinih funkcija šuma, čime bi se definisali i neposredni zadaci šumarstva i šumarskog planiranja. Reoniranje šuma prema prioritetnim

funkcijama za sada prevazilazi okvire i kompetencije šumarstva i šumarskog planiranja, koji mogu biti samo stručni izvršioci poslova u ime i za račun ostalih korisnika i društva u celini (isti status kao prostorno planiranje).

Šumarsko planiranje je dužno da razradi celovit sistem savremenog planiranja i vođenja gazdovanja šumama i da razradi principe i postupke (metode) za izradu planova i njihovo sprovođenje.

Savremeni zadaci šumarskog planiranja su da:

1. definiše sve sadašnje i očekujuće procenjive društvene potrebe (funkcije) šuma i uslove za njihovo obezbeđenje sa prioritetima;
2. razradi
— načine višestrukog (usklađenog) korišćenja šuma,
— sisteme gazdovanja kojima se najpotpunije obezbeđuje što veći broj funkcija šuma optimalno prioritetnih,
— mere gazdovanja i ostale mere za osiguranje višestrukih potreba (ekološke, uzgojne, uređajne, tehničke, organizacione, ekonomske itd.).

Može se smatrati da su dosadašnja istraživanja (šumarska i ostala) stvorila dovoljno pouzdanu naučnu i stručnu osnovu i da je moguće u relativno kratkom roku uobličiti stručne stavove za utvrđivanje dugoročnih potreba društva prema šumama kao inicijative za donošenje posebnog dokumenta o osiguranju višestrukog korišćenja šuma. Ovaj dokumenat bi trebalo doneti na skupštinama socijalističkih republika i pokrajina i imao bi karakter zakona. Uslovi za obezbeđenje društvenih potreba predstavljaju znatno teži zadatak šumarskog planiranja. Oni zavise od sadašnjeg stanja šumskog fonda (učešća očuvanih i devastiranih šuma, visokih i izdanačkih, jednodobnih i raznodobnih, površina neobraslih zemljišta i goleti, izmenjenosti primarnog sastava vrsta drveća, kvaliteta i zdravstvenog stanja sadašnjeg razmera dobnih razreda, stepena šumovitosti pojedinih regiona, razvijenosti putne mreže u šumama, pravnoimovinskih problema itd.), kao i razređenja društveno-ekonomskih odnosa šumarstva i ostalih korisnika i društva u celini.

Za višestruko (usklađeno) korišćenje potencijala šuma i rešavanje brojnih i veoma složenih problema i odnosa neophodno je osigurati trajno unapređivanje stanja šuma i njihovo prevođenje ka funkcionalnom stanju, kao pretpostavku višeg nivoa kompleksnog korišćenja svih vrednosti i mogućnosti ubrzanijeg razvoja.

Osnovu koncepta čine određivanje prioritetne funkcije (osnovne namene) šuma i utvrđivanje mogućnosti osiguranja ostalih proizvoda ili funkcija šuma. Za rešavanje ovih problema uslov je savremen zahtev u odnosu na korišćenje šuma — korišćenjem pojedinih proizvoda ili funkcije šuma ne smeju se ugroziti ostale, a naročito opštekorisne funkcije.

U gotovo svim slučajevima istom sastojinom i istim merama negovanja obezbeđuje se veći broj, ili sve funkcije šuma. Ovo shvatanje nikako ne znači da se u svim slučajevima šumom kojom se gazduje sa ciljem maksimalne proizvodnje drvne mase ili ciljem obezbeđenja neke specifične funkcije šuma ostale ili sve funkcije šuma mogu uzgredno postići. To je moguće

jedino prebirnom šumom koja je bliska »normalnom« stanju. Jedino se u slučaju prebirne šume i prebirnog načina gazdovanja »mire« shvatanja o sukobljavanju i nesukobljavanju pojedinih funkcija šuma.

Na osnovu dosadašnjih iskustava najjednostavnije je usklađivanje proizvodnih i ostalih funkcija šuma uz isključivanje:

— čistih seča, osim na malim površinama i u posebnim slučajevima prevođenja malovrednih šuma u visoke, zamene vrsta drveća i sl.,
— seča obnavljanja na velikim površinama i uz kratka pomladna razdoblja,
— jednodobnih sastojina na velikim površinama,
— čistih sastojina na velikim površinama, osim ako nisu uslovljene staništem,
— kratkih ophodnja,
— niskih prečnika sečive zrelosti itd.

Većini funkcija šuma i mogućnostima njihovog usklađivanja odgovara:

— grupimični prebirni način gazdovanja i višespratni obrasti,
— oplodni način gazdovanja na malim površinama,
— prostorno i vremenski uređeno grupimično (malopovršinsko) gazdovanje,
— duge ophodnje,
— veće dimenzije sečive zrelosti itd., uz što izrazitiju mešovitost i raznodobnost.

U renesansi prebirna i grupimično raznodobnih sastojina je i budućnost gazdovanja šumama.

Na ovim i drugim osnovama moguće je tražiti rešenja za osiguranje višestrukog korišćenja pojedinih potencijala šuma.

Savremeni zadaci šumarskog planiranja su u unapređivanju daljeg korišćenja prostora (razvoja) i unapređivanju kvaliteta životne sredine i života, unapređivanjem i obezbeđivanjem svih društveno potrebnih funkcija šuma. Složenost sadašnjih i novih zadataka šumarskog planiranja zahteva značajnu transformciju klasičnog uređivnja šuma, od promene shvatanja ciljeva i izrade sistema ciljeva, do uvođenja novih i unapređivanja postojećih metoda rada i obogaćivanje profila kadrova.

LITERATURA — REFERENCES

Blagoaklonov, K., A., Inozemcev, & V. Tihomirov, 1967: Zaštita prirode. Moskva (prevod).

Gašperšić, F., 1984: Putevi preobražaja i modernizacije šumsko gospodarskog planiranja. Ljubljana.

Henne, A., 1974: Mittel und langfristige Fortbetriebsplanung. Sonderdruck aus Heft 1/75 Garten und Landschaft, Hessen.

Jović, D., 1968: Problemi usklađivanja šumskog i lovnog gazdovanja. »Jelen«, posebno izdanje ONI »Dr Ilija Đuričić« LPŠG »Jelen«, Beograd.

Klepac, D., 1965: Uređivanje šuma. Zagreb.

Moiseev, H. A., 1980: Vosproizvodstvo lesnih resursov. Moskva.

Tomanić, L. & D. Jović, 1978: Nacionalni parkovi u šumskim područjima (proglašavanje, planiranje i korišćenje, aktuelni problemi i osnov gazdovanja šumama). Plitvice.

Tomanić, L., 1981: Planiranje i izvođenje gazdovanja šumama u regionima sadašnjih i budućih izvorišta vode brdsko planinskim područjima Srbije. Glasnik Šumarskog fakulteta Beograd.

Tomanić, L., 1983: Reonizacija prostora Srbije za poljoprivredu i šumarstvo u funkciji šuma. Bazna studija za Prostorni plan SR Srbije. Beograd.

Velašević, V. & S. Damjanović, 1971: Problem utvrđivanja i društvenog vrednovanja opštekorisnih funkcija šuma. Materijali za Savetovanje »Utvrđivanje i društveno vrednovanje opštekorisnih funkcija šuma«. Beograd.

Original scientific paper

LAZAR TOMANIĆ

PRESENT TASKS OF FORESTRY PLANNING

Summary

As a result of social and historic developments, the forest areas are rapidly declining on global scale. The general state of forests is deteriorating and their production potentials are insufficiently utilized. Other useful functions of forests are also on the wane. All this stands in the way of satisfying the increasing needs of mankind for those things that forests alone can provide and thus ensure both survival and further progress.

The forest cultivation and planning activity has arisen with a permanent task of preparing and implementing various forestry methods and systems ensuring maximum realization of general and specific objectives of the society as a whole. This involves two important principles of planning: The first principle of planning in time and space has been expanded into other areas of human activities after making significant advances in forestry: the second principle of permanency represents the first true expertly job in the area of environment protection.

The practice of meeting the permanent social needs for timber actually made forestry what it is now, whereas the second stage of multiple utilization of forests arose at a time when other benefits from forests surpassed the value of the timber itself. What now appears as priority in forestry planning is finding a proper balance in utilizing various functions of forests and dealing with conflicting objectives. Such approach extends the area of forestry planning and makes it part of social and environmental planning on a larger scale. This again presupposes additional staff training.

A very urgent and important task of forestry is global zoning with an aim to determine areas suitable for agriculture and forestry as distinct from those of other functions of forests. Other priorities include on-the-spot planning and forest economy designed to ensure all socially needed functions of forests.

Today forestry planning is supposed to:

1. define all present and prospective socially needed functions of forests as well as the conditions of their protection with priorities;
2. work out:
   — ways and means of multiple (balanced) utilization of forests,
   — forest economy systems ensuring optimum utilization of forests,
   — measures intended to satisfy multiple needs (ecological, stock-growing landscaping, technical, economic, etc.).

UDK 630*624:630*68 Izvorni znanstveni članak

Grujo Bozalo

NEKI AKTUELNI PROBLEMI U VEZI SA IZGRADNJOM ŠUMSKOPRIVREDNIH PODRUČJA KAO JEDINSTVENIH PRIVREDNIH OBJEKATA U SR BiH

SOME CURRENT PROBLEMS IN ORGANIZING FORESTRIES AS ECONOMIC UNITS IN BOSNIA & HERZEGOVINA

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Sadašnji način proizvodnje i privređivanja u šumarstvu Bosne i Hercegovine uz postojeće prerađivačke kapacitete drvne industrije i njihovu razvijenost vodi progresivnom slabljenju šumskog fonda i smanjenju obima njegovog trajnog korištenja. Za formiranje i izgradnju šumskoprivrednih područja kao jedinstvenih privrednih objekata koji će trajno davati što veći i kvalitetniji prinos i ujednačeniji prihod, treba stvoriti realne preduslove. Treba unaprediti i racionalizirati industriju za preradu drva, uskladiti prerađivačke kapacitete sa sirovinskom osnovom, omogućiti gazdovanje šumama prema njihovim stvarnim prinosnim mogućnostima. Za realizaciju navedenog neophodna je šira i odlučnija akcija ne samo šumarstva nego i ostalih privrednih i društvenih faktora koji u šumarstvu nalaze svoj interes.

Ključne riječi: šumski fond, šumskoprivredno područje, jedinstveni privredni objekti, sirovinska osnova, gazdovanje šumama

Privredna šuma je svojevrstan privredni objekt. Svojevrstan, pored ostalog, i zbog poznate činjenice »što živa stabla u šumi predstavljaju istovremeno i proizvod i proizvodno sredstvo. Na taj način se, za razliku od drugih privrednih grana, u šumarstvu može u formi proizvoda formalno pojesti čitava fabrika (uništiti proizvodno sredsvo) ili se upropastiti do te mjere da se dobiva prinos* beznačajne vrijednosti, ako se sistematski sijeku bolja, a ostavljaju lošija stabla« (Matić, 1965).

Radi lakšeg upravljanja i racionalnog gazdovanja ovim svojevrsnim privrednim objektom izvršena je prostorna podjela i formirane su teritorijalne privredne jedinice, odnosno prostorne privredne cjeline.

* Prinos je, zapravo, naš proizvod. To je prosječno proizvedena količina drveta godišnje po hektaru.

Šumskoprivredno područje predstavlja najnižu (najužu) prostornu privrednu cjelinu u okviru koje se vrši bilansiranje proizvodnje i potrošnje drveta, odnosno obezbeđuje trajnost šuma i šumske proizvodnje. Instrument kojim se to reguliše je šumskoprivredna osnova. Ona bi, zapravo, trebala da precizira pravce kretanja u izgradnji šumskoprivrednog područja kao privrednog objekta i zadatke u tom pogledu za naredni uređajni period.

Izgradnja šumskoprivrednih područja kao jedinstvenih privrednih objekata, između ostalog, obuhvata:

— formiranje normalnih sastava šuma koji nam odgovaraju s obzirom na veličinu i strukturu prinosa i na stanišne uslove,
— izgradnju puteva i objekata visokogradnje i
— nabavku odgovarajuće opreme.

Drugim riječima, šumskoprivredno područje je kao privredni objekt izgrađeno onda kada sve sastojine imaju optimalan sastav, kada se iz godine u godinu iz područja ostvaruju ujednačeni naturalni prihodi po količini i kvalitetu, jednaki godišnjeg prinosu, kada su šume otvorene primarnom i sekundarnom mrežom puteva i kada je OUR koja gazduje šumama šumskoprivrednog područja opremljena savremenim sredstvima rada u svim užim oblastima rada.

Bez poznavanja normalnih sastava šuma nije moguće odrediti pravilnu orijentaciju u gazdovanju šumama uopšte, kao ni orijentaciju u određivanju racionalnog obima njihovog korišćenja. Naime, normalni sastavi šuma su polazna osnova i nužna informacija za sagledavanje uslova pod kojim je moguće uspostaviti dinamičnu ravnotežu između proizvodnje i potreba u drvetu.

Prilikom utvrđivanja optimalnih sastava šuma polazi se od prinosa, a prilikom utvrđivanja prinosa (njegove strukture i veličine) polazi se od sagledanih budućih potreba* u pogledu asortimana glavnih šumskih proizvoda i od stanišnih uslova. Samo u tom slučaju gazdovanje šumama imaće karakter regulisane proizvodnje.

Formiranje normalnih sastava šuma je dugoročan proces, tako da se u periodu za koji se realno mogu planirati mjere za izgradnju šumskoprivrednih područja kao jedinstvenih privrednih objekata može izvršiti samo relativno malo pomjeranje konkretnih sastava šuma prema njihovim normalnim sastavima. Otvaranje i opremanje može da se izvrši u relativno kratkim periodima.

Prema tome obim sječa i kvalitete drvnih masa koji se njima dobiva u šumskoprivrednom području zavisi od:

— razlika između konkretnih sastava šuma i optimalnih njihovih sastava,
— veličine zapreminskog prirasta tih šuma i
— odabrane dinamike za izgradnju šumskoprivrednog područja kao jedinstvenog privrednog objekta.**

* U okviru tih potreba dominantno mjesto imaju potrebe industrije za preradu drveta.

** Dinamika izgradnje šumskoprivrednih područja kao privrednih objekata može biti brža ili sporija.

Princip kontinuiteta gazdovanja šumama, koji je prihvaćen kao osnovni princip šumarstva na kojem treba da počiva gazdovanje šumama i koji je kod nas ozakonjen, nameće nam da sve sječe u području moraju da leže u takozvanoj amplitudi kontinuiteta gazdovanja s obzirom na obim sječa, a i s obzirom na kvalitet drvnih masa koje se njima dobijaju.

Amplituda kontinuiteta gazdovanja određena je:

— obimom sječa koje bi trebalo u narednom periodu provesti u šumskoprivrednom području samo sa uzgojnog stanovišta, respektujući, dakle, samo princip kontinuiteta produkcije, i

— obimom sječa koje bi trebalo provesti samo sa stanovišta principa kontinuiteta prihoda i koji je, ako se radi o prebornom ili skupinasto-prebornom sistemu gazdovanja, slobodnije uzevši, jednak zapreminskom prirastu šuma, odnosno sadašnjem kvalitetu zalihe šuma šumskoprivrednog područja.

Prilikom izbora rješenja, odnosno mjesta u amplitudi kontinuiteta gazdovanja, s obzirom na obim sječa za naredni uređajni period, odnosno prilikom utvrđivanja etata treba imati u vidu da:

— sječe imaju karakter mjera za formiranje normalnog sastava šuma i da one istovremeno predstavljaju sredstvo za ostvarivanje potrebnih finansijskih sredstava za izgradnju šumskoprivrednih područja. To, zapravo, znači da OUR koja gazduje šumama šumskoprivrednog područja prodajom svojih proizvoda mora ostvariti finansijska sredstva, pored ostalog, i za izvršavanje uzgojnih radova, za otvaranje šuma i za opremanje na osnovi zavođenja savremene tehnologije u svim užim oblastima rada,

— prihodi OUR koje gazduje šumama zavise od stepena razvijenosti industrije za preradu drveta, jer razvijenija industrija može da plaća više cijene nego nerazvijena, te da konzumira lošiju sirovinu,

— razvoj industrije za preradu drveta zavisi, pak, od obima sječa i kvaliteta drvnih masa koje se tim sječama dobijaju,

— opšte koristi od šuma, takođe, zavise od obima i karaktera sječa, te da se pozitivne ili negativne posljedice ispoljavaju u veoma udaljenim krajevima od područja itd.

Prema tome, za izbor mjesta u amplitudi je zainteresovana industrija za preradu drveta, jer od toga zavisi količina i kvalitet sirovine kojom će ona u narednom periodu raspolagati. Drugim riječima, od toga zavisi razvoj te industrije za koju je zainteresovano društvo u velikoj mjeri. Za to su zainteresovane i OUR koje gazduju šumama, jer od toga u velikom stepenu zavisi njihova materijalna baza.

S obzirom na veoma nepovoljne uslove privređivanja OUR koje gazduju šumama (loše stanje šuma kako u pogledu veličine i debljinske strukture zalihe, tako i u pogledu kvaliteta stabala u tehničkom pogledu, mala otvorenost šuma primarnom mrežom puteva, nepovoljni terenski uslovi) i velike kapacitete industrije za preradu drveta, izlaz se prilikom utvrđivanja etata najčešće traži u tome da se u navedenim amplitudama kontinuiteta gazdovanja šumama s obzirom na obim sječa ide gotovo na njihovu gornju granicu.

Međutim, i pored toga OUR koje gazduju šumama jedva »vežu kraj sa krajem«. Sva sredstva koja izdvajaju moraju ulagati u otvaranje šuma i za nabavku opreme, tako da za uzgojne radove i unapređenje proizvodnje ne ostaje gotovo ništa ili vrlo malo.

Sve ovo dovelo je i dalje neizbježno vodi progresivnom slabljenju šumskog fonda i smanjenju obima njegovog trajnog korišćenja. Tako korišćenje, zapravo, poprima karakter eksploatacije i ne može se svrstati u mjere koje ulaze u okvir gazdovanja šumama u cilju izgradnje šumskoprivrednih područja kao trajnih i jedinstvenih privrednih objekata.

Zbog ovakvog načina gazdovanja šumama i danas je udio loših stabala u sastojinama vrlo velik: ima mnogo nepodmlađenih mjesta; podmladak je većinom oštećen; šume su uprkos tomu što su mnogo iksorišćavane i danas slabo otvorene, tako da će i u narednom periodu OUR koje gazduju šumama morati izdvajati ogromna sredstva za otvaranje šuma i za opremu. Paralelno sa tim one bi trebale provesti obimne mjere radi saniranja lošeg stanja šuma (vještačko pošumljavanje plešina, popunjavanje podmlatka, obimna čišćenja, uklanjanje loših stabala i drugo). U protivnom sječe bi izgubile karakter gospodarskih mjera i postale bi cilj, a gazdovanje šuma bi se uglavnom svelo na eksploataciju šuma, a šumskoprivredne osnove bi imale karakter eksploatacionog plana.

Izgradnju i redovnu proizvodnju OUR koje gazduju šumama ne mogu uskladiti ukoliko nemaju odgovarajuća finansijska sredstva. Zbog toga se i u narednom periodu ne može računati na znatnije aktivnosti OUR koje gazduju šumama na unapređivanju proizvodnje i izgradnji šumskoprivrednih područja kao jedinstvenih i trajnih privrednih objekata ako se, u prvom redu, odnosi između šumarstva i industrije za preradu drveta u odnosu na (do) sadašnje znatnije ne promijene. Činjenica je, naime, da su prodajne cijene šumskih proizvoda koje OUR koje gazduje šumama isporučuju domaćoj drvnoj industriji takve da ne ostavljaju ni malo ili vrlo malo prostora za unapređivanje proizvodnje.

Međutim, kako se naše šumarstvo ne može odreći obaveze da postepeno formira, odnosno »izgradi« šumskoprivredna područja kao jedinstvene privredne objekte iz kojih će se trajno dobijati što veći i kvalitetniji prinos i što ujednačeniji prihodi, izlaz treba tražiti, između ostalog, i u osposobljavanju industrije za preradu drveta, tako da ona bude u stanju da prihvati realne cijene šumskih proizvoda. Od mogućnosti prihvatanja takvih cijena zavisi u velikoj mjeri tempo izgradnje šumskoprivrednih područja kao jedinstvenih i trajnih privrednih objekata, odnosno sudbina šumarstva uopšte.

Praktično to znači i sudbina industrije za preradu drveta. Naime, činjenica je da je osnovni limitirajući faktor ukupnih proizvodnih kapaciteta prerade drveta šumarstvo, kao izvor drvne mase, i prema tome suštinska dodirna tačka poslovne politike šumarstva i industrije za preradu drveta, a istovremeno i njihov zajednički problem, jest usklađivanje prerađivačkih kapaciteta sa sirovinskom osnovom. U protivnom doći će se u ćorsokak; nagomilani prerađivački kapaciteti vršiće pritisak na sirovinsku osnovu iznad proizvodnih mogućnosti šuma, čime se ugrožava perspektiva i šumarstva i industrije za preradu drveta.

Imajući sve ovo u vidu, jasno je da je u cilju dinamičnijeg razvoja šumarstva potrebna šira i odlučnija akcija ne samo ove privredne grane nego i ostalih privrednih i društvenih faktora koji u šumarstvu nalaze svoj interes. Ostati na (do) sadašnjem načinu proizvodnje i privređivanja i ne činiti napore da se postojeći šumski fond poboljša i unaprijedi, odnosno da se šumskoprivredna područja izgrade kao jedinstveni i trajni privredni objekti, značilo bi propuštanje jedne realne šanse da se jedno privredno bogatstvo, kao što je šumarstvo, unaprijedi i da se racionalno ne koristi.

LITERATURA — REFERENCES

Matić, V., 1965: O planiranjima i snimanjima u okviru uređivanja šuma. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu, Posebna izdanja.

Original scientific paper

Grujo Bozalo

SOME CURRENT PROBLEMS IN ORGANIZING FORESTRIES AS ECONOMIC UNITS IN BOSNIA & HERZEGOVINA

Summary

Given the present wood processing facilities, the current trends in Bosnia & Herzegovina lead to progressive improverishment of wood resources and thereby to a decreasing rate of their utilization. Proper preconditions should be created for establishment of forestry areas as economic units providing higher and better timber production and ensuring steady revenues. The wood processing industry should be improved and rationalized and balanced with the raw material base. The forest economy must be adjusted with real timber yielding potentials. To achieve this objective, a broader and more determined action is needed, not only in forestry but also by other commercial and social agents with a stake in this area.

UDK 630*624:630*644.2 Izvorni znanstveni članak

Uroš Golubović

SJEČNE ZRELOSTI KAO KOMPONENTE UREĐIVANJA ŠUMA, KOJE SE U PRAKSI NE POŠTUJU

FEELING RIPENESS AS A COMPONENT OF FOREST MANAGEMENT WHICH IS NOT RESPECTED IN PRACTICE

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Prikazani su rezultati istraživanja o sječnim zrelostima u sastojinama hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) SR Hrvatske (Jugoslavija). Od nekoliko utvrđenih sječnih zrelosti autor prikazuje najpovoljniju za hrast lužnjak koja se bazira na mjerenjima u 17 gospodarskih jedinica, odnosno 346 sastojina hrasta lužnjaka ili na 4225 ha pokusnih ploha u I. i II. bonitetnom razredu staništa, starosti 30—140 godina. Na temelju analize 14 istraženih sječnih zrelosti autor donosi 7 najrelevantnijih za uređivača šuma. Na temelju njih autor utvrđuje najpovoljniju sječnu zrelost sa 140 godina u sastojinama hrasta lužnjaka u I. i II. bonitetnom razredu staništa. Prije te dobi hrastove šume ne bi se — osim iz uzgojnih i sanitarnih razloga — smjele sjeći, jer nijesu postigle najveći prihod ukupno proizvedene drvne mase po jedinici površine. Osim toga autor zaključuje da bi ta najpovoljnija sječna zrelost hrasta lužnjaka bila još i u starijoj dobi hrastovih sastojina, ali ih on u svojim istraživanjima na terenu nije našao. Otuda autor zaključuje da se naše hrastove šume općenito prerano sijeku, pa se time nanose velike štete kako šumarstvu i preradi drva, tako i cijeloj društvenoj zajednici. Uz to autor napominje da za takve prerane sječe odgovornost leži na našoj generaciji, a posljedice će trpjeti naši potomci.

Ključne riječi: sječne zrelosti, bonitetni razredi, apsolutna zrelost, tehnička zrelost, kvalitetna zrelost.

UVODNE NAPOMENE — INTRODUCING NOTES

Sječne zrelosti šumskih sastojina su u pravilu funkcija cilja gospodarenja. U poljoprivrednoj biljnoj proizvodnji zrelost poljoprivrednih kultura, iako se tu najčešće radi o jednogodišnjim kulturama, odnosno zrelost za sječu (žetvu) potpuno je definirana. Ona je i tu funkcija cilja gospodarenja. Pšenica je zrela za žetvu u potpunoj zrelosti, iako su još poznate mliječna i voštana zrelost, ali je cilj gospodarenja potpuna zrelost. Kukuruz ima silažnu i potpunu zrelost, a kada je zreo za žetvu, zavisi od postavljenog cilja gospodarenja: da li proizvođač želi kukuruznu silažu ili zrno od

kukuruza. Isti je slučaj i kod rajčice. Konzervirati se može i zelena i potpuno zrela (crvena) rajčica, prema tome što je cilj gospodarenja.

Ciljevi gospodarenja u šumskim sastojinama su mnogobrojni i raznovrsniji od onih u poljoprivrednoj biljnoj proizvodnji. Oni se protežu od proizvodnje košaraškog pruća, preko proizvodnje novogodišnjih drvca i vinogradarskog kolja do pilanske i furnirske oblovine najkrupnijih dimenzija. Šumske sastojine se u pravilu pomlađuju prirodnim putem i ne može im se postaviti ni jedan od ciljeva gospodarenja dok nijesu osigurale potomstvo, odnosno dovoljnu količinu zdravog i klijavog sjemena, što nije slučaj u poljoprivrednoj biljnoj proizvodnji. Dakle, odmah je uskrsnuo jedan donji ili početni limit koji je potrebno ustanoviti. Pitanje je kod koje se starosti (jednodobne šume) ili kod koga prsnog promjera stabla (preborne šume) osigurava ta donja ili početna granica prije koje se šuma ne smije sjeći. Iz toga izlazi da postoji početna, donja, fizička ili biološka zrelost šumskih sastojina (ili stabala u prebornim šumama) prije koje se (osim iz uzgojnih i sanitarnih razloga) one ne smiju sjeći, kao što postoji i njihova gornja fizička ili biološka zrelost kada sastojine ili stabla prirodno počinju odumirati.

Između ove dvije granice fizičke ili biološke zrelosti postoji niz ekonomskih sječnih zrelosti šumskih sastojina ili stabala (u prebornim šumama), koje smo posljednjih 20 godina pomno istraživali.

U ovom radu — s obzirom na ograničeno vrijeme i prostor — želimo prikazati rezultate istraživanja samo najrelevantnijih sječnih zrelosti hrasta lužnjaka (*Q. robur* L.) i na temelju njih njegovu najpovoljniju sječnu zrelost.

Definiranje i rezultati istraživanja nekih od sječnih zrelosti hrasta lužnjaka — Definition and Results of Investigations into Rippeness for Felling in Stands of Penduculated Oak

U udžbenicima računanja vrijednosti šuma i uređivanja šuma (Ne n a d i ć, 1919, 1929, Š e n š i n, 1934, M i l e t i ć, 1954, K l e p a c, 1959) sječne zrelosti šumskih sastojina i stabala su znatno naglašene i dan im je velik prostor i značenje. Međutim, istraživanjima sječnih zrelosti, a posebno najpovoljnijih, malo se poklanjalo pažnje. Tek nakon posljednjeg rata o toj značajnoj problematci u šumarstvu, odnosno uređivanju šuma i šumarskoj ekonomici, pisali su P l a v š i ć (1952) i K r a l j i ć (1952), a intenzivno su je počeli istraživati M i l e t i ć (1960), P l a v š i ć i G o l u b o v i ć (1963, 1964, 1967).

U ovom radu prikazat ćemo rezultate tih istraživanja samo za jednu vrstu drveća — hrast lužnjak i samo njegove najglavnije sječne zrelosti.

Istraživanja smo proveli u I. i II. bonitetnom razredu staništa u 17 gopodarskih jedinica (od Lipovljana do Spačve), odnosno u 346 hrastovih sastojina na površini od 4225 ha pokusnih ploha i u sva tri poznata tipa hrastovih šuma (suhi, vlažni, mokri).

Starost istraživanih sastojina je iznosila 30—140 godina, jer starijih od ove nijesmo našli na istraživanom području.

Cilj istraživanja bio je da utvrdimo donju granicu fizičke ili biološke zrelosti hrastovih sastojina koja je definirana minimalnom dobi ili starosti tih sastojina kod kojih one počinju fruktificirati dovoljnom količinom zdravog i klijavog sjemena (žira) za osiguranje potomstva.

Na temelju opažanja na terenu, zatim anketiranja stručnjaka na istraživanom području i konzultiranja odgovarajuće literature ustanovili smo da je donja granica fizičke ili biološke zrelosti za hrast lužnjak u I. i II. bonitetnom razredu staništa 70 godina starosti.

Biološki gledano prije te dobi hrast lužnjak s prirodnim pomlađivanjem nije zreo za sječu, jer nije osigurao potomstvo, a ekonomski gledano, prirodno pomlađivanje je najjeftiniji način podizanja šuma.

Gornju granicu fizičke ili biološke zrelosti hrasta lužnjaka, koja je definirana njegovim prirodnim odumiranjem (negdje i do 700. godine), nijesmo istraživali, jer ona nema ekonomsko, nego samo znanstveno-edukativno-didaktičko značenje, pa nam nije bila ciljem istraživanja.

Ali smo zato, za razliku od ove, našu pažnju posvetili ekonomskim sječnim zrelostima u sastojinama hrasta lužnjaka, i to kako onima naturalnog, tako i onima novčanog, odnosno financijskog karaktera.

I. Od naturalnih sječnih zrelosti istražili smo:

a) zrelost proizvodnje najvećeg prinosa drvne mase ili apsolutnu zrelost i

b) tehničku zrelost

I. a) Zrelost proizvodnje najvećeg prinosa drvne mase ili apsolutna zrelost je definirana onom starošću hrastovih sastojina kod koje se proizvodi najveća količina ili prinos drvne mase krupnog drva. U visokim regularnim šumama to je ona starost u kojoj kulminira prosječni godišnji (dobni) prirast ukupno proizvedene drvne mase.

Na temelju naših istraživanja, a prema tab. »A« i grafu 1, ta zrelost za hrast lužnjak na I. bonitetnom razredu staništa dolazi u 70. godini, a na II. bonitetnom razredu u 75. godini starosti.

Međutim, činjenica je da šumskom gospodarstvu nije od interesa samo proizvodnja ukupne drvne mase krupnog drva, nego mu je još od većeg interesa proizvodnja drvne mase najvrednijih sortimenata, a to su: trupci za furnir, kladarke i pilanski trupci I. kvalitetne klase.

Prema tome, osim poznavanja apsolutne zrelosti za ukupnu masu krupnog drva potrebno je, kako to navode i Poljaci (T r a m p l e r - S u w a r a, 1967), u naprednom šumskom gospodarstvu poznavati i tu zrelost.

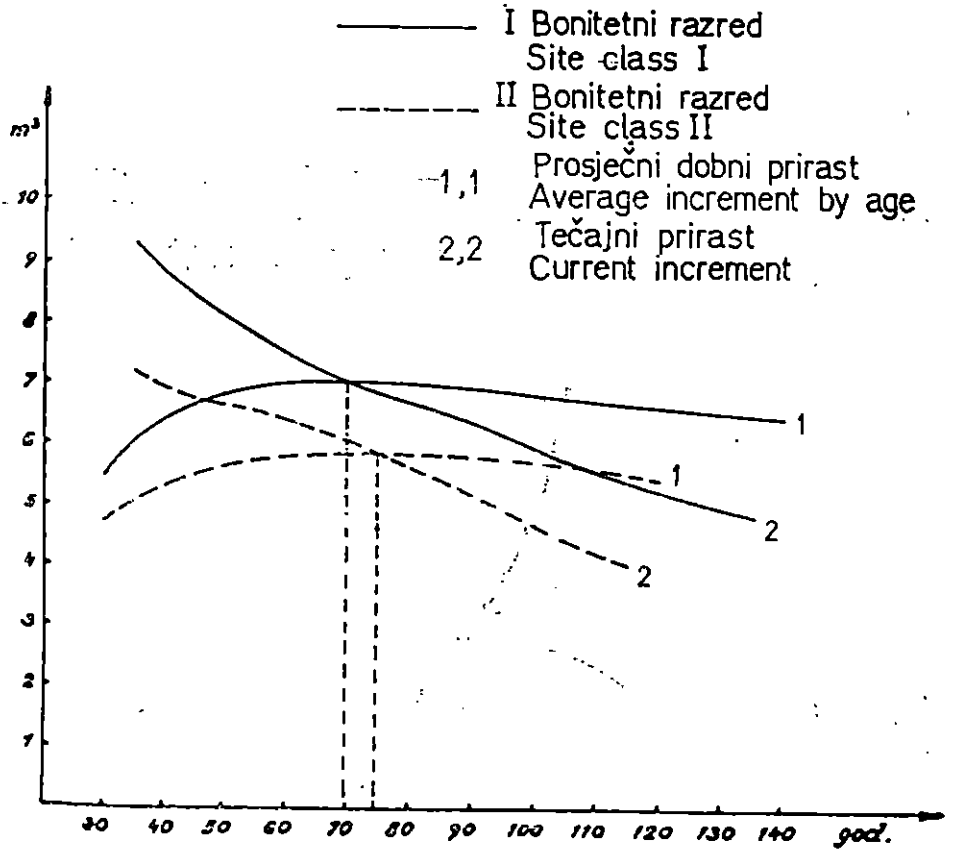
Mi smo je u našim istraživanjima, a prema grafu 2, utvrdili sa 113 godina samo za I. bonitetni razred staništa ili 43 godine kasnije od apsolutne zrelosti ukupno proizvedene drvne mase krupnog drva. Razlog tome je u činjenici što se radi o trupcima jakih dimenzija i visoke kvalitete koja se od njih traži.

Iz ovih se podataka vidi da je ovim dvjema zrelostima automatski osigurana i donja granica fizičke ili biološke zrelosti za hrast lužnjak, odnosno njegovo prirodno pomlađivanje.

Tabela A
Table A

Drvna masa i prirast hrasta lužnjaka (Quercus robur L.) kod umjerene prorede - krupno drvo iznad 7 cm .
Standing Timber and Increment of Penduculated Oak (Quercus Robur L.) at Moderate Thinning -Large Trees over 7 cm

Starost, godina Age, in years.	Srednja sastojinska visina, m Medium stand height, in m	$d_{1,30}$ sastojinskog srednje plošnog stabla, cm (gornja+donja etaža) $d_{1,30}$ of stands of medium diameter trees, in cm (upper+lower storey)	Drvna masa sastojine nakon prorede m^3 Standing timber of stands after thinning in cu.m	Drvna masa prorede, m^3 Thinning stock, in cu.m.	Ukupno proizvedena drvna masa, m^3 Total standing timber produced, in cu.m.	Prosječni dobni prirast Average increment by age		Tečajni prirast Current increment	
						Nakon prorede, m^3 After thinning, in cum	Ukupno proizvedene drvne mase, m^3 Total standing timber produced, in cu.m.	Nakon prorede, m^3 After thinning, in cum	Ukupno proizvedene drvne mase, m^3 Total standing timber produced, in cu.m.
I Bonitetni razred (10,11 i 12. tarifa od Emrovića) Site class I (10,11 and 12 according to Emrović's rating)									
30	16,7	13,3	150	13	163	5,0	5,4	6,6	9,3
40	19,8	17,2	216	27	256	5,4	6,4	5,1	8,4
50	22,3	21,5	267	33	340	5,3	6,8	4,1	7,8
60	24,3	25,4	308	37	418	5,1	6,9	3,3	7,2
70	26,1	29,1	341	39	490	4,9	7,0	2,9	6,8
80	27,6	32,7	370	39	558	4,6	7,0	2,6	6,5
90	28,9	36,3	396	39	623	4,4	6,9	2,3	6,1
100	30,1	39,9	419	38	684	4,2	6,8	2,0	5,7
110	31,1	43,4	439	37	741	4,0	6,7	1,7	5,4
120	32,0	46,9	456	37	795	3,8	6,6	1,6	5,1
130	32,7	50,4	472	35	846	3,6	6,5	1,4	4,8
140	33,2	53,6	486	34	894	3,5	6,4		
II Bonitetni razred (7,8 i 9. tarifa od Emrovića) Site class II (7,8 and 9 according to Emrović's rating)									
30	15,0	12,6	133	8	141	4,4	4,7	5,6	7,2
40	17,6	16,2	189	16	213	4,7	5,3	4,4	6,7
50	19,8	20,1	233	23	280	4,7	5,6	3,8	6,5
60	21,8	23,8	271	27	345	4,5	5,8	3,4	6,2
70	23,5	27,4	305	28	407	4,4	5,8	3,0	5,8
80	25,0	30,9	335	28	465	4,2	5,8	2,6	5,4
90	26,3	34,3	362	28	520	4,0	5,8	2,1	4,9
100	27,5	37,6	383	28	569	3,8	5,7	1,6	4,4
110	28,5	40,9	399	28	613	3,6	5,6	1,3	4,0
120	29,3	44,2	412	27	653	3,4	5,4	1,1	3,7
130	29,9	47,5	423	26	690	3,3	5,3	0,9	3,3
140	30,2	50,5	432	24	723	3,1	5,2		



Graf 1. Prosječni dobni i tečajni prirast ukupno proizvedene drvne mase (apsolutna sječna zrelost)

Chart 1. Average Increment by Age and Current Increment of Total Standing Timber Produced (absolute ripeness)

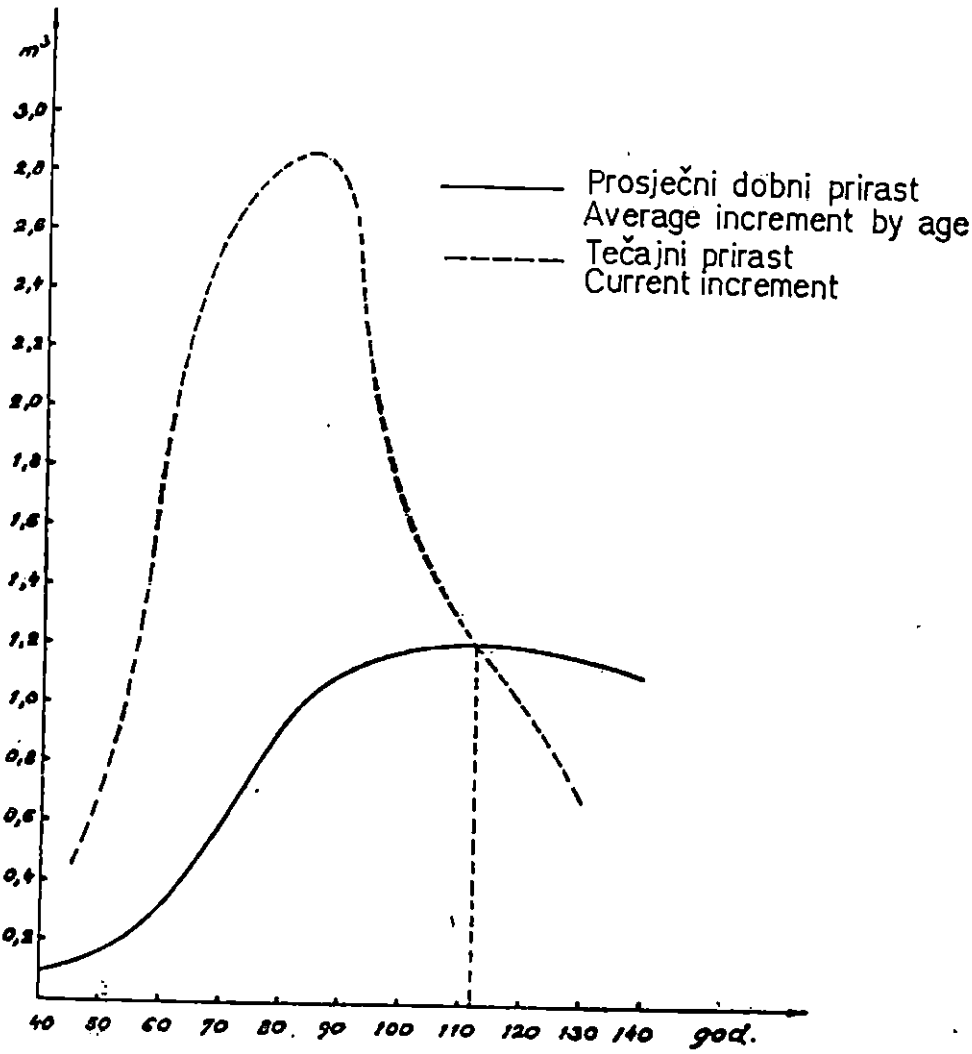
I. b) Što se pak tiče druge naturalne ili tehničke zrelosti, istraživali smo je s dva stanovišta, i to:

a) sa stanovišta iskorišćavanja šuma i

b) sa stanovišta primarne (furnirsko-pilanske) prerade.

Rezultate istraživanja o ovoj drugoj (primarnoj) tehničkoj zrelosti ne donosimo u ovome radu.

Tehnička zrelost sa stanovišta iskorišćavanja šuma je definirana onom dobi hrastovih sastojina u kojoj se procentualno nalazi najveća količina glavnog sortimenta u drvnoj masi sastojine koji je bio ciljem gospodarenja.



Graf 2. Zrelost najvećeg prirasta drvne mase trupaca za furnir, trupaca kladarki i pilanskih trupaca I klase
(I bonitetni razred)

Chart 2. Ripeness of the Biggest Increment in Standing Timber for Veneer-Logs, K Class Logs and Class I Saw-Logs
(Site Class I)

Ako je to proizvodnja furnirske oblovine, što u pravilu i jeste, onda ta zrelost nastupa, prema grafu 3, u 150. godini u sastojinama hrasta lužnjaka u I. bonitetnom razredu, a u 145. godini starosti u II. bonitetnom razredu staništa.

Kako nijesmo imali starijih sastojina od 140 godina, to smo do ovih rezultata došli grafičkom ekstrapolacijom, pa su utoliko oni i nesigurniji, odnosno mogu biti orijentacijski. U svakom slučaju se vidi da ta zrelost dolazi kod vrlo visokih starosti hrastovih sastojina.

Međutim, ako se za cilj gospodarenja postavi samo maksimalna proizvodnja pilanskih trupaca kvalitete kladarki, zatim I. i II. klase, onda ta tehnička zrelost u I. i II. bonitetnom razredu staništa nastupa u 100. godini hrastove sastojine.

II. Od brojnih financijskih zrelosti što smo ih istraživali u sastojinama hrasta lužnjaka u I. i II. bonitetnom razredu staništa u ovom radu prikazat ćemo rezultate istraživanja samo za dvije od njih:

a) zrelost najveće kvalitete drvne mase ili kvalitetnu sječnu zrelost i
b) zrelost proizvodnje najvećeg prihoda drvne mase.

I jednu i drugu smo istražili sa stanovišta iskorišćavanja šuma i sa stanovišta primarne (furnirsko-pilanske) prerade. Zbog štednje na prostoru i vremenu rezultate istraživanja sa stanovišta primarne prerade nećemo ovom prilikom iznositi.

Zrelost najveće kvalitete drvne mase ili kvalitetna sječna zrelost definirana je onom starošću sastojine kod koje se postiže maksimalna srednja cijena po jedinici drvne mase čitave sastojine. Za tu zrelost je odlučna samo kvaliteta drvne mase i jedinične cijene sortimenata, a ne i količina te drvne mase. Dakle, pri istraživanju ove sječne zrelosti tražili smo onu starost hrastova sastojine kod koje je kvalitetna struktura 1 m^3 drvne mase najviša.

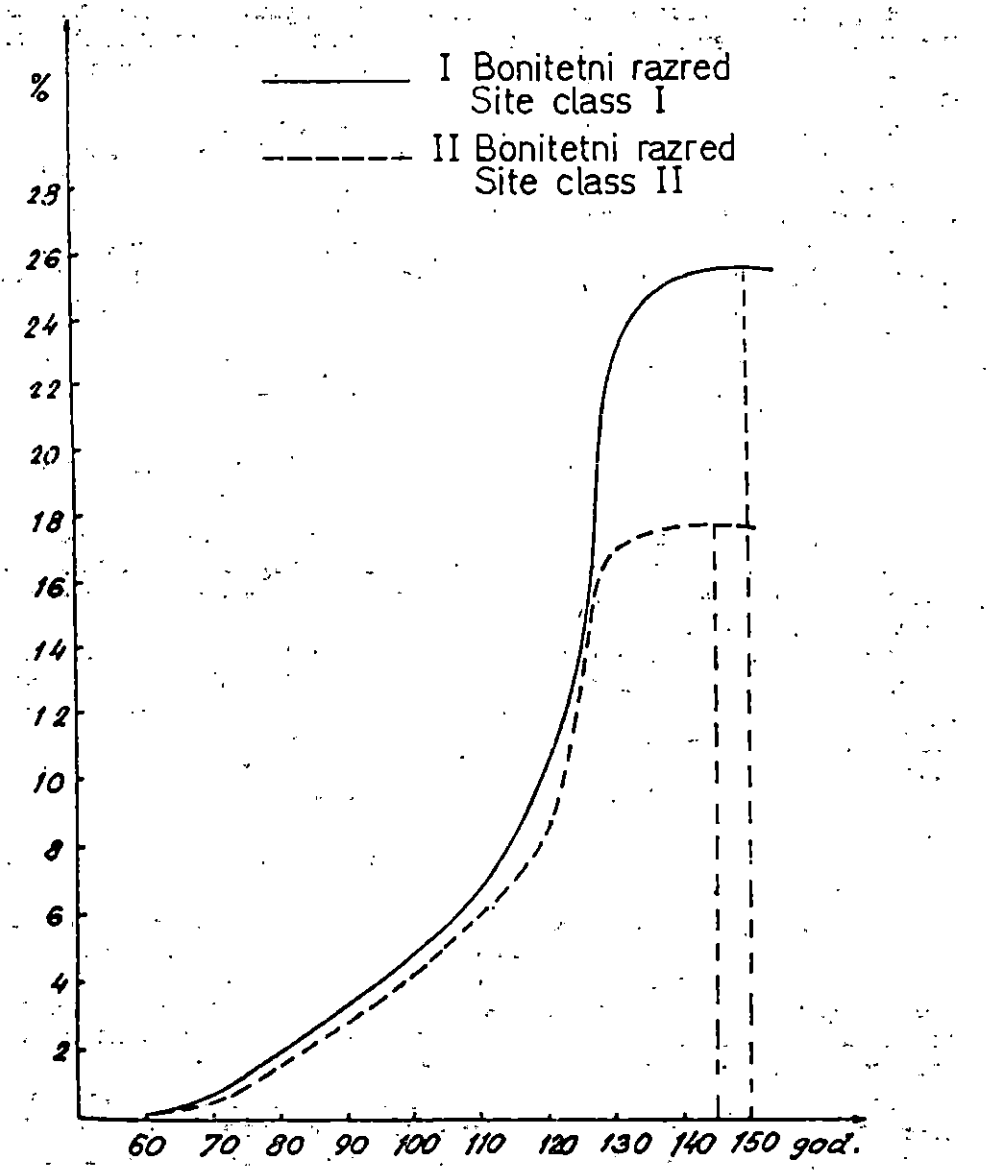
Tu smo kvalitetnu strukturu izrazili srednjim kvalitetnim brojem ili prosječnom vrijednošću 1 m^3 drvne mase.

Kako se iz grafa 4. vidi, taj srednji kvalitetni broj za I. bonitetni razred hrastovih sastojina nijesmo ustanovili, jer sa starošću sastojine on stalno raste, a kod II. bonitetnog razreda je najveći u starosti od 147 godina. Dakle, neprekidni rast srednjih kvalitetnih brojeva sa starošću sastojina hrasta lužnjaka pokazuje da je hrastovina s većom starošću kvalitetnija s obzirom na sastav sortimenata i njima odgovarajućih cijena.

Zrelost pak proizvodnje najvećeg prihoda drvne mase je definirana onom starošću ili dobi hrastove sastojine u kojoj ona daje najveći prosječni dobni sveukupni prirast vrijednosti drvne mase. Dakle, to je ona dob u kojoj kulminira vrijednost dobnog sveukupnog prirasta.

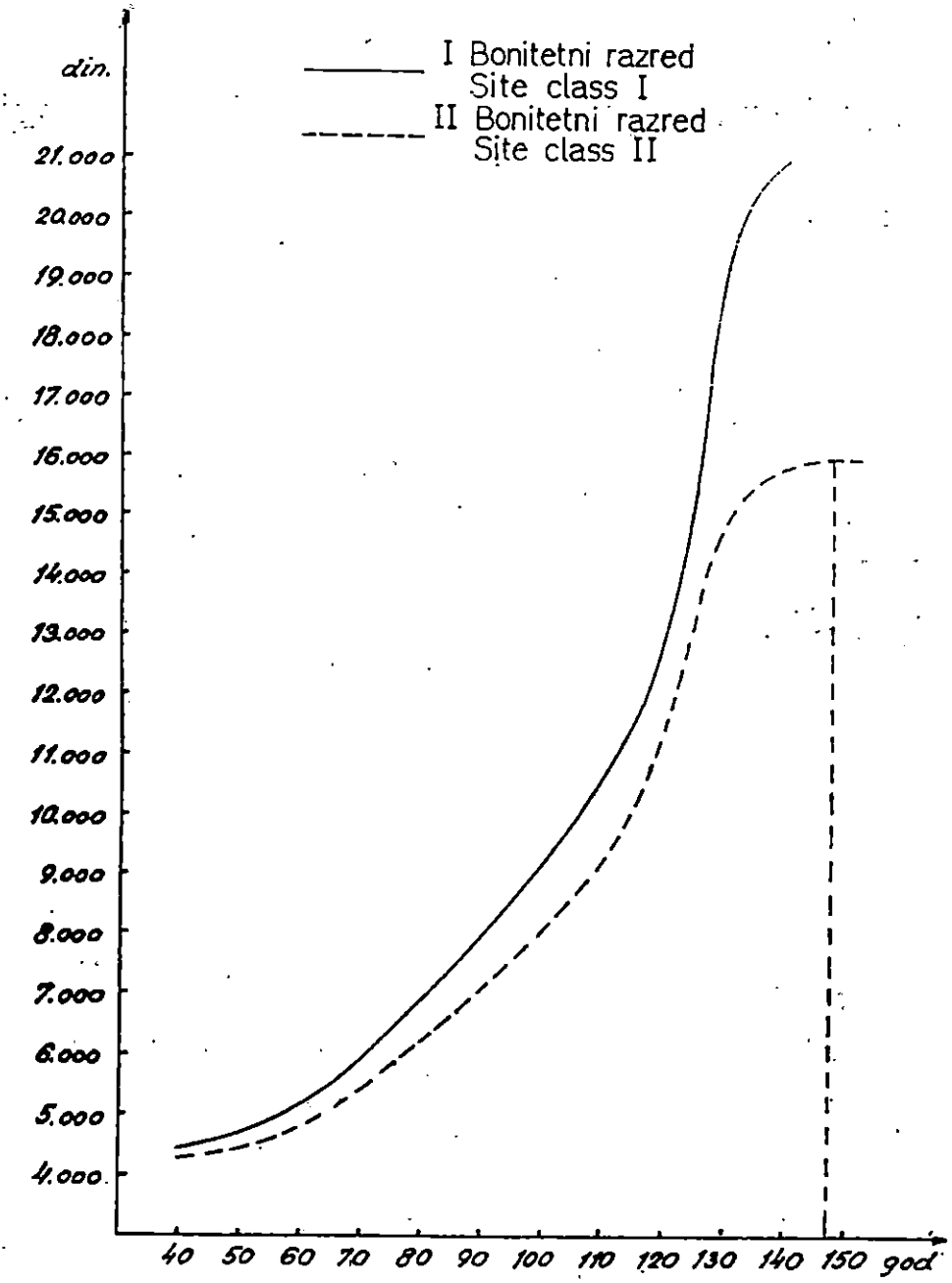
Prema grafu 5, tu smo dob ustanovili za I. bonitetni razred sa 142 godine, a za II. sa 144 godine, tj. u vremenu kada su vrijednosti tečajnog i prosječnoga dobnog prirasta jednake.

Sve ove grafičke prikaze i njima odgovarajuće tekstualne komentare sažet ćemo u preglednu tabelu, što je u nastavku donosimo, kako bismo na temelju nje odredili najpovoljniju sječnu zrelost hrasta lužnjaka.



Graf 3. Postotno učešće furnirskih trupaca u korisnoj drvnoj masi sastojina hrasta lužnjaka

Chart 3. Percentage Share of Veneer-Logs in Useful Standing Timber on Stands of Penduculated Oak



Graf 4. Kvalitetni brojevi sortimenata iskorišćavanja šuma
(kvalitetna sječna zrelost)

Chart 4. Quality Numbers of Assortments in Forest Exploitation
(median quality of felling ripeness)

Od mogućih 14 istraživanih sječnih zrelosti za hrast lužnjak ovom prilikom u priloženoj tabeli donosimo 7 najbitnijih i na temelju njih ćemo utvrditi najpovoljniju.

Odmah ističemo, a to se i iz priložene tabele vidi, da je najpovoljnija sječna zrelost za hrast lužnjak I. i II. bonitetnog razreda staništa utvrđena sa 140 godina starosti hrastovih sastojina.

Tu našu tvrdnju temeljimo na ovim činjenicama:

1) Donja granica fizičke ili biološke zrelosti mora biti osigurana, jer se sastojine hrasta lužnjaka pomlađuju prirodnim putem. Budući da se ona pojavljuje ranije od ostalih sječnih zrelosti u sastojinama hrasta lužnjaka, to je sve ostale istraživane zrelosti osiguravaju.

2) Zrelost proizvodnje najvećeg prinosa drvne mase krupnog drva ili apsolutna sječna zrelost je jedna od najvažnijih zrelosti u šumskom gospodarstvu. Ona omogućava, gledano sa stanovišta kvantitete drvne mase, što bolje pokriće društvenih potreba drvom. Osim toga ona nije osjetljiva na promjene u politici cijena i na promjene standarda, a na utjecaje gospodarenja — ukoliko nijesu nepravilni i radikalni — reagira postepeno. Zbog toga ta zrelost, koja ima izvjesnu stabilnost u gospodarenju, može poslužiti kao odličan pokazatelj u vođenju šumskog gospodarstva.

No i uz navedene vrline ona ipak ne može da predstavlja najpovoljniju sječnu zrelost za hrast lužnjak. To stoga što ona ne vodi računa o kvaliteti, nego samo o kvantiteti drvne mase, a kvaliteta drvne mase ima isto toliko, ako ne i veće značenje od njezine kvantitete.

Međutim, ta zrelost, koja definira proizvodnju najvećeg prinosa drvne mase krupnog drva, mora biti osigurana i zato se sastojine hrasta lužnjaka ne mogu smatrati zrelim za sječu ako nijesu postigle ili prošle apsolutnu zrelost. Prema našim istraživanjima, ta je zrelost osigurana, jer je njena dob kraća od dobi najpovoljnije sječne zrelosti.

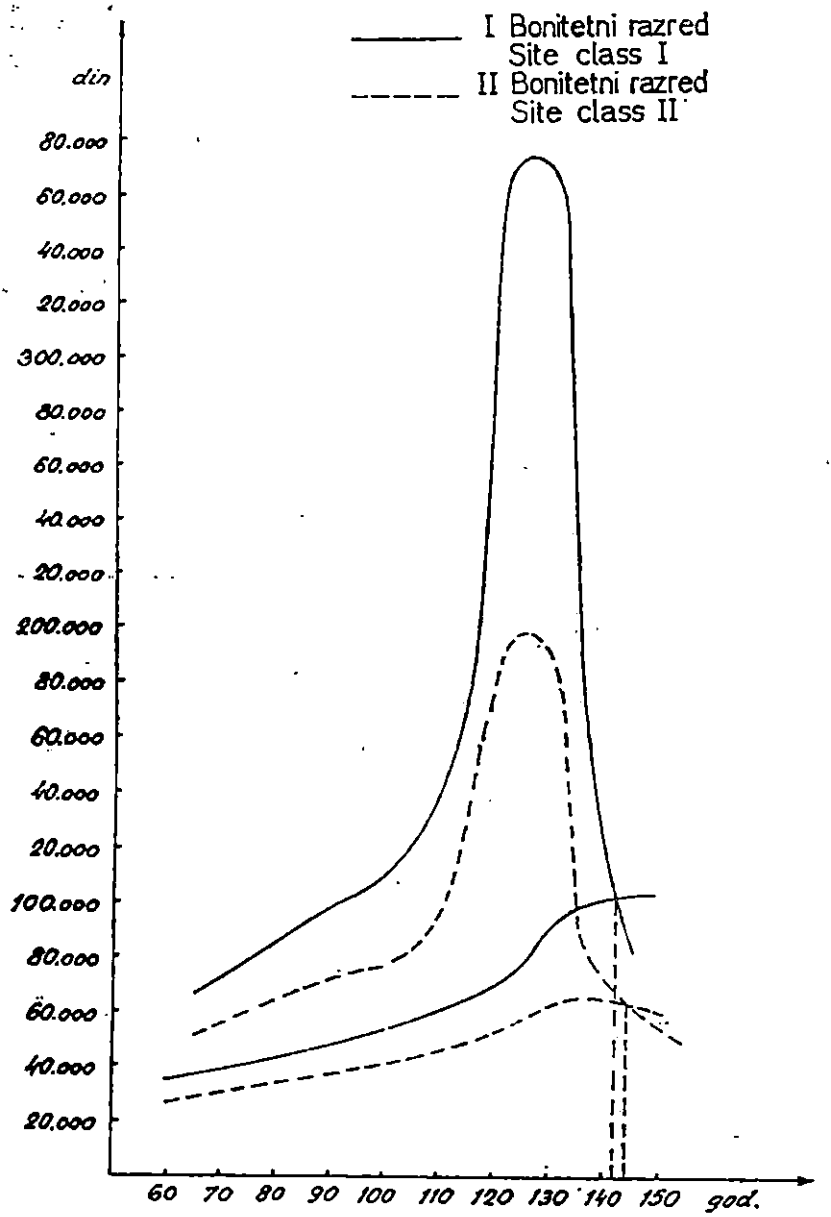
3) Zrelost pak proizvodnje najvećeg prinosa (u obliku dobnog prirasta) drvne mase trupaca za furnir, kladarskih i pilanskih trupaca I. kvalitetne klase, što je uostalom i cilj gospodarenja, dolazi u visokim starostima hrasta lužnjaka.

To stoga što se radi, kako smo naprijed istakli, o sortimentima snažnih debljina i visoke kvalitete. Međutim, ona je jednostrana, jer vodi računa samo o jednom ili nekoliko sortimenata i zato ne može doći u obzir kao najpovoljnija sječna zrelost hrasta lužnjaka.

4) I tehnička zrelost sa stanovišta iskorišćavanja šuma ima neke sličnosti sa zrelošću najvećeg prinosa drvne mase trupaca za furnir, kladarki i pilanskih trupaca I. kvalitetne klase. I ona je jednostrana, zapravo još jednostranija od prethodne, jer vodi računa samo o furnirskoj oblovini, a za nju su potrebne visoke starosti hrastovih sastojina.

Prema tome ni ona ne može predstavljati najpovoljniju sječnu zrelost za hrast lužnjak.

5) Tehnička zrelost sa stanovišta proizvodnje samo pilanske oblovine K-kvalitete, I. i II. klase također ne može doći u obzir kao najpovoljnija sječna zrelost, jer ne vodi računa o drugim sortimentima iskorišćavanja šu-



Graf 5. Zrelost najvećeg prihoda ukupne mase krupnog drva sa stanovišta iskorišćavanja šuma

Chart 5. Ripeness in Respect of the Highest Revenue from the Total Stock of Large Trees from the Viewpoint of Forest Exploitation

Tabela B
Table B

SJEČNE ZRELOSTI FELLING RIPENESS.		Sječna dob, godina Felling age, in years.	
		Bonitetni razred staništa Site class of stands	
		I	II
Donja granica fizičke ili biološke zrelosti Lower limit of physical or biological ripeness		70	70
Apsolutna zrelost ukupne mase krupnog drva Absolute ripeness of the total stock of large trees		70	75
Apsolutna zrelost ukupne mase trupaca za furnir, kladarki i I klase Absolute ripeness of the total standing timber for veneer-logs, K-class logs, and class I logs		113	—
Tehnička zrelost sa stanovišta iskorišćavanja šuma Technical ripeness from the viewpoint of forest exploitation	cilj proizvodnje trupci za furnir aim of production veneer-logs	150	145
	cilj proizvodnje pilanski trupci K,III kl. aim of production saw-logs, K class, class III and class II	100	100
Zrelost najveće kvalitete drvne mase (kvalitetna sječna zrelost) Ripeness of the highest quality of standing timber (median quality of felling ripeness)		preko 140 over 140 years	147
Zrelost najvećeg prihoda drvne mase Ripeness in respect of the biggest revenue from standing timber		142	144
Najpovoljnija sječna zrelost Most favourable felling ripeness		140	140

ma, kao što su: furnirska oblovina i ostali pilanski trupci, pragovska oblovina, zatim stupovi za vodove, drvo za rudnike i ogrjevno drvo.

Smatramo da najpovoljnija sječna zrelost treba i mora da računa sa svim potrebama privrede i društva za drvom, nastojeći da ih što bolje uskladi i podmiri, ako to dopuštaju i omogućuju prirodni i proizvodni uslovi.

6) Zrelost najveće kvalitete drvne mase ili kvalitetna sječna zrelost nastupa u vrlo visokim starostima sastojina hrasta lužnjaka. U I. bonitetnom razredu nijesmo je mogli utvrditi, dok je u II. bonitetnom razredu kulminirala u 147. godini.

Postavlja se pitanje da li bi ta zrelost mogla predstavljati najpovoljniju sječnu zrelost za hrast lužnjak. Odmah ističemo da ne bi, jer je i ona jednostrana, odnosno ona vodi računa samo o kvaliteti, a ne i o količini drvne mase. Dakle, nju zanimaju samo cijene i odnos sortimenata u jedinici proizvoda, a ne i količina tih sortimenata po jedinici površine.

Količina drvne mase sastojine po jedinici površine je važna veličina za šumsko gospodarstvo. O njoj ovisi proizvodnja (prirast) i količina etata ili sječe. Ne može se ni zamisliti napredno šumsko gospodarstvo koje ne bi vodilo računa o količini drvne mase po jedinici površine, o čemu zrelost najveće kvalitete ne vodi računa. Prema tome, ona ne može biti ni najpovoljnija za hrast lužnjak, iako je ona veoma važna za šumsko gospodarstvo, jer pokazuje do koje starosti raste kvaliteta drvne mase u šumskim sastojinama.

7) Za razliku od apsolutne sječne zrelosti koja vodi računa samo o količini drvne mase i kvalitetne sječne zrelosti koja vodi računa samo o kvaliteti drvne mase — zrelost najvećeg prihoda drvne mase objedinjuje u sebi te izuzetno važne i, rekli bismo, osnovne komponente za šumsko gospodarstvo, jer vodi računa i o količini proizvodnje i o kvaliteti te proizvodnje.

S obzirom na to da sortimenti iskorišćavanja šuma imaju tržišne cijene ovisne i o stepenu njihove deficitnosti pri zadovoljavanju društvenih potreba drvom, to načelo najvećega prosječnog godišnjeg prihoda od drva sintetskovrijednosnim putem osigurava trajno i najbolje zadovoljavanje ukupnih društvenih potreba za drvom (K r a l j i ć, 1952).

Na temelju navedenog mislimo da se zrelost najvećeg prihoda drvne mase može smatrati najpovoljnijom između istraženih sječnih zrelosti u sastojinama hrasta lužnjaka u I. i II. bonitetnom razredu staništa upravo zbog njezinih navedenih karakteristika. Kako se iz priložene tabele vidi, ta je zrelost nastupila u 142. godini u I, a u 144. godini u II. bonitetnom razredu staništa. Budući da u ovim istraživanjima nijesmo imali starijih sastojina od 140 godina, to smo iznose od 142, odnosno 144 godine dobili grafičkom ekstrapolacijom, pa su oni utoliko i nesigurniji.

Zato smo se, na temelju iznesenih podataka, i odlučili za najpovoljniju sječnu zrelost u I. i II. bonitetu hrasta lužnjaka sa 140 godina starosti.

Sve prikazane zrelosti temeljene su na uobičajenom mišljenju da su godišnji troškovi biološke reprodukcije drva po 1 ha pretežno konstantni, bez obzira na starost šumskih sastojina. Međutim, njihove savršenije vari-

jante predstavljaju one zrelosti koje istodobno vode računa i o troškovima biološke reprodukcije drva, te o vezivanju osnovne drvne zalihe uz proizvodnju (K r a l j i ć, 1952).

Budući da još nemamo rezultate istraživanja koji bi n e g i r a l i navedeno uobičajeno mišljenje, rezultati naših istraživanja zasad su p r a k t i č n o neosporivi.

Kako se iz grafičkih prikaza i priloženih tabela moglo vidjeti, sa zrelošću najvećega prosječnog godišnjeg prihoda drvne mase osiguralo se:

a) prirodno pomlađivanje hrastovih sastojina;
b) maksimalna količina drvne mase;
c) najveća vrijednost drvne mase u sastojinama hrasta lužnjaka u I. i II. bonitetnom razredu staništa.

Ta zrelost ujedno i najbolje osigurava ukupne trajne društvene potrebe za drvom.

I na kraju samo da spomenemo da smo posljednjih desetak godina prilikom naših drugih istraživanja u sastojinama hrasta lužnjaka utvrdili da se istražene sječne zrelosti za tu našu najvredniju vrstu drveća u praksi ne poštuju, nego se ona, uglavnom, siječe i 30—40 godina ranije.

ZAKLJUČAK — CONCLUSION

Na temelju naših istraživanja možemo zaključiti slijedeće:

1) U sastojinama hrasta lužnjaka u SRH naišli smo na ozbiljne probleme pri formiranju dobnih razreda hrastovih sastojina. To stoga što nijesmo, ili smo teško mogli pronaći na terenu (osim u fakultetskim šumama) hrastove sastojine starije od 110 godina.

2) Našim istraživanjima 14 sječnih zrelosti za hrast lužnjak u I. i II. bonitetnom razredu staništa (od čega smo 7 donijeli u ovom radu) utvrdili smo — uz najveću benevolentnost — da je hrast lužnjak zreo za sječu u 140. godini njegove starosti.

Prije te dobi ne bi ga se smjelo, osim iz uzgojnih i sanitarnih razloga, sjeći, jer bi se time nanosila velika šteta, kako šumskom gospodarstvu i drvnoj industriji, tako i cijeloj društvenoj zajednici.

3) Za eventualnih spornih 30—40 godina, što se te sastojine prije sijeku, odgovornost leži na nama, a posljedice će trpjeti naši potomci.

I na kraju da parafraziramo »zelene parlamentarce« iz nekih evropskih zemalja: »Mi ovu zemlju (čitajte šumu) nijesmo naslijedili od svojih djedova, nego smo je (čitajte šumu) posudili od svojih unuka.«

LITERATURA — BIBLIOGRAPHY

G o l u b o v i ć, U., 1967: Istraživanje praga i granice rentabilnosti pri pilanskoj preradi hrastovine (*Q. pedunculata* L.). Šumarski fakultet, Zagreb. (Knjiga str. 1—80)

K l e p a c, D., 1967: Rast i prirast šumskih vrsta drveća i sastojina. Zagreb, Udžbenik, 298 pp.

K l e p a c, D., 1959: Uređivanje šuma. Zagreb, Udžbenik, 340 pp.

Kraljić, B., 1952: Ekonomski elementi proizvodnje socijalističkog šumarstva. Zagreb, Udžbenik, 802 pp.

Miletić, Ž., 1954: Uređivanje šuma. Beograd, Udžbenik, 481 pp.

Miletić, Ž., 1960: Zrelost stabala u prebirnoj šumi. Glasnik Šumarskog fakulteta, Beograd, 78—91.

Nenadić, Đ., 1919: Računanje vrijednosti šuma sa šumskom statikom. Zagreb. Udžbenik, 508 pp.

Nenadić, Đ., 1929: Uređivanje šuma. Zagreb, Udžbenik, 313 pp.

Plavšić, M., 1952: O cilju šumskog gospodarstva u socijalizmu i njegovoj realizaciji. Šumarski list 76 (7—9):89—91.

Plavšić, M., 1967: Istraživanje rentabilnosti u proizvodnji furnira iz furnirskih trupaca hrasta lužnjaka. Drvna industrija 10—12:167—187.

Plavšić, M. & U. Golubović, 1963: Istraživanje sadašnje najpovoljnije sječne zrelosti u jelovim ekonomskim šumama. Šumarski fakultet, Zagreb, 114 pp.

Plavšić, M. & U. Golubović, 1964: Istraživanje sadašnje najpovoljnije sječne zrelosti u sastojinama poljskog jasena. Šumarski fakultet, Zagreb, manuskript, 144 pp.

Plavšić, M. & U. Golubović, 1967: Istraživanje sadašnje najpovoljnije sječne zrelosti u sastojinama hrasta lužnjaka. Šumarski fakultet, Zagreb, manuskript, 133 pp.

Plavšić, M. & U. Golubović, 1970: Istraživanje vrijednosti brutto produkta u eksploataciji šuma, primarnoj i finalnoj proizvodnji drvne industrije koju omogućuje hektar (zrele) nizinske slavonske šume. Šumarski fakultet, Zagreb, 132 pp.

Plavšić, M. & U. Golubović, 1980: Istraživanje vrijednosnog prirasta drvne mase u mješovitim sastojinama hrasta lužnjaka i poljskog jasena. Glasnik za šumske pokuse, 20:93—148, Zagreb.

Plavšić, M. & D. Klepac, 1960: Strukturni odnosi posavskih šuma s obzirom na broj stabala, temeljnicu i drvnu masu. Glasnik za šumske pokuse 14:314—358, Zagreb.

Plavšić, M. & D. Klepac, 1959: Utvrđivanje prirasta po kontrolnoj metodi na pokusnim plohama gospodarske jedinice »Posavske šume« u Šumariji Lipovljani. Šumarski list 83 (8—9):257—270, Zagreb.

Plavšić, M. & B. Kraljić, 1963: Uputstvo za primjenu »Pravilnika o utvrđivanju vrijednosti šuma«. Republički sekretarijat za privredu SRH, Zagreb, manuskript, 78 pp.

Plavšić, M., D. Klepac & J. Radošević, 1958: Uređajni elaborat za gospodarsku jedinicu »Josip Kozarac«.

Šenšin, A., 1934: Uređenje šuma. Beograd, udžbenik, 411 pp.

Šurić, S., 1963: Problem perspektivnog plana sječa. Bilten — Poslovno udruženje šumskoprivrednih organizacija, br. 11, Zagreb, 91 pp.

Trampler, T., & E. Suwara, 1967: Theoretische Voraussetzungen und die Berechnung des optimalen Hiebsalters. XIV IUFRO Kongress, VIII knjiga, München.

Vidaković, M., 1960: Semenske plantaže šumskog drveća. Jug. savetodavni centar za poljoprivredu i šumarstvo, Beograd.

Sekcija za uređivanje šuma: Zagreb, Nova Gradiška, Sl. Brod, Vinkovci: Uređajni elaborati, šumsko-gospodarske osnove gospodarskih jedinica.

Original scientific paper

UROŠ GOLUBOVIĆ

FEELING RIPENESS AS A COMPONENT OF FOREST MANAGEMENT WHICH IS NOT RESPECTED IN PRACTICE

Summary

In this work the author presents the results of investigations into ripeness for felling in stands of penduculated oak (*Quercus robur* L.) in the Socialist Republic of Croatia (Yugoslavia). Among several established degrees of felling ripeness, he present the most favourable ones penduculated oak, based on measurements carried out in 17 forest management units on 346 stands of penduculated oak 30—140-year old or on 4.225 hectares of test tracts in habitats of I and II fertility classes.

On the basis of a careful analysis of 14 investigated degrees of felling ripeness on penduculated oak stands presented in an extensive scientific study (Plavšić & Golubović, 1967), the author discusses the seven most relevant ones to forest taxation.

On the basis of these, he has determined that penduculated oak stands in habitas of I and II fertility classes reach the most favourable ripeness for felling at the age of 140 years.

Before this age forests should not be felled, except for silvicultural and health purposes, because they do not yield the greatest possible income in terms of standing timber per area unit.

What is more, the author is of the opinion that the most favourable felling ripeness forpenduculated oak would be at an even later age of stands, but he did not find such stands in his field investigations. Hence his conclusion is that oak forests in Croatia are felled to early, which causes great losses not only to forestry and woodworkings industries, but also to the community as a whole. In this connection the author notes that reponsiblity for such premature fellings lies with our generation but that their consequences will be suffered by our posterity.

The author paraphrases the »green parliamentarians« in some European countries, who say: »We have not inherited this country (forest, according to the author) from our grandfathers but have borrowed it from our grandchildren.«

UDK 630*182:630*61 Izvorni znanstveni članak

Đuro Rauš

ZNAČENJE ŠUMARSKE FITOCENOLOGIJE U UREĐIVANJU ŠUMA

BEDEUTUNG DER FORSTLICHEN PHYTOZÖNOLOGIE FÜR DIE WALDGESTALTUNG

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Autor je obradio teoretske postavke šumarske fitocenologije i njenu primjenu u uređivanju šuma. Istaknuto je značenje fitocenoloških karata i njihova primjena u prostornom uređivanju šuma. Najveću zaslugu šumarska fitocenologija ima u formiranju biološko-ekološkog mišljenja kod svakog šumara, jer po svojoj duhovnoj konstelaciji svaki šumar treba da bude biolog ekolog. Samo takvim shvaćanjem prirode i šume napose šumarski stručnjak može pravilno gospodariti povjerenim mu golemim prirodnim dobrom naše zemlje.

Ključne riječi: šumarska fitocenologija, uređivanje šuma, fitocenoze, uzgajanje, kartografija, vegetacijska karta, biologija, ekologija.

Šumarska fitocenologija je osnovna biološka nauka koja daje podlogu, odnosno bitne elemente za šumskouzgojne radove, a s tim u vezi i za uređivanje šuma, sanaciju erozijskih područja i racionalno razgraničavanje šumskih i poljoprivrednih zemljišta.

U vezi s primjenom fitocenologije u šumarstvu razlikujemo dva slučaja:

U prvom slučaju šumaru uzgajivaču postojećih šumskih sastojina fitocenologija pruža osnovne elemente pri izboru uzgojne tehnike i oblika šume s obzirom na što racionalnije iskorištavanje prirodnih snaga staništa.

Za preborne šume važno je odabrati vrste koje treba favorizirati i utvrditi optimalnu drvnu masu po hektaru kod koje bi se postizao najveći kvalitativni prirast bez pogoršanja prirodnih osobina tala.

Kod jednodobnih sastojina važno je predvidjeti razvoj šume, a s tim u vezi metode njege i način obnove da se osigura pomlađivanje određenih vrsta drveća.

U drugom slučaju primjenom fitocenologije dobit će se podaci o prvotnoj klimatogenoj vegetaciji i razvojnoj težnji sada postojeće vegetacije. Poznavanjem tih osnovnih elemenata olakšat će se izbor vrsta i tehnike pošumljivanja ili utvrđivanja erozijskih gibljivih terena.

U oba slučaja karta fitocenoza može vrlo dobro poslužiti kao temelj za planiranje i izvođenje svih navedenih radova.

Veliku pomoć pruža fitocenološka kartografija. Fitocenološke karte prikazuju realno stanje areala šumskih fitocenoza nekog područja, a ujedno prikazuju dinamiku razvoja vegetacije tog područja. One nam daju uvid u prirodni inventar šumskih fitocenoza. Iz njih se čita odnos pojedinih fitocenoza prema klimi, tlu i reljefu.

Fitocenološko kartiranje moguće je obaviti ako je određeno područje floristički i fitocenološki dobro proučeno i ako je riješena metodika izdvajanja fitocenoloških nižih jedinica.

Fitocenološke karte su važne ne samo za šumara nego i za pedologa, geologa, meteorologa, turistu i dr.

Šumarska fitocenologija, kao znanost o šumskoj vegetaciji, daje nam mogućnost da šume shvatimo kao prirodne vegetacijske tvorbe, te da ih u tom svjetlu i praktično tretiramo. Imajući u vidu prirodni sastav pojedinih šumskih fitocenoza i dinamiku njihova razvoja, možemo odatle izgraditi pravilne smjernice za njihovo racionalnije gospodarenje. Šumarska fitocenologija služi prema tome kao važna osnova u uzgajanju i uređivanju postojećih šuma.

U suvremenom šumarstvu nije cilj gospodarenja da se održava netaknuta prirodna šuma, već uzgajanje privredne šume koja bi strukturno i ekološki bila što sličnija prirodnoj šumi. Samo na taj način podignute šumske kulture bit će biocenotski uravnotežene i uspjele. I pri uzgajanju šuma fitocenologija može mnogo koristiti ne samo u planiranju uzgojnih postupaka (čišćenja, proreda i sječa) već i kao kontrola da li su svi planirani radovi bili pravilno i na vrijeme provedeni ili nisu.

Velika prednost šumarske fitocenologije jest baš u tome što nas uči poznavati šumske fitocenoze kao prirodne vegetacijske tvorbe. Time nam ona pruža okvir unutar kojega moramo forsirati i podržavati domaće vrste, ali unutar kojega možemo primjenjivati najefikasnije šumskouzgojne zahvate. Oslanjajući se na principe fitocenologije, osiguravamo s najvećom pouzdanošću u našim šumskim zajednicama trajno gospodarenje. Na taj način lako se isključuju greške u koje se ranije zapadalo proširivanjem monokultura bez obzira na ekološke prilike.

Prilikom uzgajanja postojećih šuma i prilikom njihove obnove veoma je važno da u određenim ekološkim prilikama obraćamo pažnju vrstama drveća koje po svojim životnim svojstvima ondje najbolje odgovaraju. Unutar tog osnovnog okvira pruža se široka mogućnost uzgajanja što vrednijih šumskih sastojina. Šumskouzgojnim mjerama omogućit će se takav način gospodarenja, odnosno uzgoj takvih sastojina u kojima će se u razmjerno najkraćem vremenu proizvesti vrlo vrijedna drvna masa, a ujedno sačuvati tlo u povoljnoj i trajnoj produkcijskoj sposobnosti. Nizom raznih uzgojnih mjera (stvaranjem podstojne etaže, čuvanjem sloja grmlja, unošenjem meliorativnih vrsta i dr.) može se vrlo povoljno utjecati na proizvodnu snagu šumskog tla, a odatle i na produktivnost šume.

U njegovanju sastojina u pojedinim šumskim fitocenozama fitocenološki pogledi mogu biti dosta korisni. Već dosadašnjim proučavanjem po-

kazalo se koliko je važno voditi računa o pojavi i indikatorskoj vrijednosti bilja prilikom prorjeđivanja šumskih sastojina. Količinu svjetla u sastojini i stanje u njoj s obzirom na rastvaranje mrtvog pokrova indicira najbolje pojava biljaka u sloju prizemnog rašća. Pojava ili nastajanje pojedinih biljaka u sastojini može biti vrlo dobar putokaz u vezi s primjenom šumskouzgojnih zahvata.

Jedna od najvećih koristi koje pruža fitocenologija jest mogućnost utvrđivanja razvojnog stadija određene šume, jer je odatle moguće stvoriti sigurnu odluku o poduzimanju uzgojnih mjera, odnosno o daljem gospodarenju. Kod degradacijskih stanja uzgojne mjere trebat će u prvom redu da zaustave regresiju i da dovedu do oporavka tla, a zatim do popravka sastojine. Ako se šuma nalazi u stanju progresivne sukcesije, zadatak je uzgojnim mjerama da satojinu što prije dovedu u normalno stanje.

Fitocenološki principi mogu osobito koristiti pri melioraciji degradiranih šumskih terena i uspostavi šume na njima. Oni imaju osobito značenje u pošumljivanju razgoljenih krških i drugih terena, pri utvrđivanju bujičnih područja, pri učvršćivanju degradiranoga šumskog tla i inače u borbi protiv erozije. Prilikom podizanja kultura na takvim terenima potrebno je u prvom redu poznavati razvojno stanje tla i postojeće vegetacije. Na osnovi dobrog poznavanja fitocenološke pripadnosti moguće je sa sigurnošću odabrati odgovarajuće vrste i odlučiti se za tehniku rada. Često se pri pošumljivanju razgoljenih terena mora ići etapno, u sukcesijama. Na jače degradiranim terenima dolazi najprije u obzir sitno grmlje ili možda otpornije zeleni. Oni će poslužiti za stvaranje tla, odnosno bit će osnova za dalje sukcesije. Drugačije će se postupati na manje degradiranim tlima, gdje direktno mogu doći u obzir pri pošumljivanju iskonske vrste.

Kada se melioriraju degradirani šumski tereni i kada se sprečava erozija, treba voditi računa o sukcesijskim serijama, odnosno o razvojnim fazama vegetacije određenog kraja. Prilikom meliorativnih zahvata potrebno je raspolagati znanjem o najnižim razvojnim jedinicama (facijesima, varijantama, subasocijacijama i dr.) i njihovim biološkim, ekološkim, i ekonomskim osobinama, a potrebno je raspolagati i znanjem o razvojnim procesima u određenim prilikama.

Zahvati koje poduzimamo u smjeru pridizanja ekonomske vrijednosti šumskih sastojina mogu biti od pune koristi ako ih vršimo u granicama fitocenoloških principa. Unošenjem i proširivanjem vrijednih vrsta domaćeg drveća na lokalitete odakle su lošim gospodarenjem potisnuti, a gdje im stanište odgovara, mnogo ćemo pridonijeti podizanju vrijednosti naših šumskih sastojina.

U akciji plantažnog podizanja i uzgajanja šuma vrstama brzog rasta, koja je u nas sada široko obuhvaćena, fitocenologija može mnogo pomoći i koristiti pri izboru alohtonih vrsta drveća za pošumljivanje. Introdukcija i aklimatizacija egzota nije moguća bez pomoći fitocenologije. Iako je ovdje pomoć fitocenologije više orijentacijska, jer često neka egzotična vrsta drveća pokazuje veću plastičnost i širi dijapazon ekološke valencije u introdukciji no što je to imala u staroj domovini, ta je pomoć neophodna da se ne bi lutalo i činilo kardinalne greške pri odabiranju pogodnih terena i izbora egzotične vrste za pojedina staništa.

U ovom pogledu važan je i uzgoj egzotičnog drveća u našim šumama. Pri tome dolaze u obzir vrste koje u svojoj domovini dobro rastu, ili su inače poželjnih svojstava, a koje u našim prilikama nalaze podjednake ekološke uvjete i otporne su na nepovoljne vanjske utjecaje. Pri introdukciji može znatno pomoći fitocenološko poznavanje prirodnih šuma u kojima se nalazi neko drveće, a i poznavanje vikarijatnog bilja.

Fitocenološki principi mogu se uspješno primijeniti i u organizaciji sjemenarske i rasadničke službe. Tim putem omogućeno je da što bolje i pravilnije izlučimo sjemenske sastojine. U tu svrhu doći će u obzir sastojine i grupe drveća optimalnoga fitocenološkog sastava. U vezi s podizanjem novih kultura na mjestu gdje je šuma uništena od velike je važnosti pravilno razvijena sjemenarska služba. Podjelu područja na rajone s obzirom na porijeklo i upotrebu sjemena možemo valjano provesti koristeći se razdiobom na prirodne šumske fitocenoze.

Kod uzgojnih zahvata potrebno je voditi računa o što manjem remećenju prirodnih šumskih fitocenoza, a time o što boljem očuvanju njihove produkcijske sposobnosti. Postoje razne mogućnosti koje se mogu pri tome uspješno primjenjivati.

U podizanju i uzgajanju naših šumskih sastojina osnovno je načelo trajna produkcija što vrednije drvne mase, a s tim u vezi i očuvanje šumskog tla u njegovoj dobroj produkcijskoj snazi. Na tome putu mnogo mogu koristiti dostignuća na području šumarske fitocenologije.

Moderno uređivanje šuma bazira se sve više na tzv. biološkim metodama. Ono se koristi razdiobom šuma na fitocenološke niže jedinice. Pri izlučivanju odjela vodi se računa o šumskim fitocenozama i njihovim varijantama kao osnovnim ekonomskim jedinicama. Pri taksiranju šuma sve veću važnost imaju niže fitocenološke jedinice kao cjeline jednakoga produkcijskog kapaciteta. Bonitiranje sastojina oslanja se na niže fitocenološke jedinice.

Trebalo bi da fitocenološka istraživanja pomognu pri izradi uređajnog elaborata da se izdvoje fitocenološke jedinice šuma, da se izvrši njihovo bonitiranje i da se utvrdi proizvodna sposobnost ne samo zemljišta pod šumom već i golih degradiranih staništa. Na osnovi kartiranja šumskih kompleksa po ovim pokazateljima taksacija može lako i pravilno odrediti smjernice gospodarenja šuma i riješiti mnoge probleme, kao mjere njege, smanjivanje vrsta radi melioracije, zaštitne mjere u biocenotski labilnim fitocenozama, izbor vrsta, načina i vremena pošumljivanja ogoljelih površina (šumske čistine, sječine, požarišta), načina i vremena eksploatacijskih sječa itd., dakle sve ono što je prijeko potrebno da ima jedan solidan uređajni elaborat.

Pri uređivanju šuma (a također i pri reviziji gospodarskih osnova) fitocenološka karta koristit će za oblikovanje gospodarskog razdjeljenja, osobito ako je ta karta izrađena u istom mjerilu kao i karta gospodarskog razdjeljenja, npr. 1:10000. Površine nižih gospodarskih jedinica moraju po mogućnosti odgovarati stanovitoj fitocenološkoj jedinici šume. Tako će se dobiti jedinice jedinstvene u pogledu boniteta. Ukoliko su površine odjela već ograničene s gospodarskog gledišta, odsjeke tih odjela svakako bi tre-

balo izlučiti prema fitocenološkim mjerilima, što će umnogome olakšati i omogućiti racionalno gospodarenje šumama.

Kao što u građevinarstvu pri izradi suvremenog projekta i rada jedne tvornice ne radi samo jedan projektant — arhitekt, već cijela grupa specijalista: statičar, tehnolog, strojar, električar, ekonomist i drugi potrebni specijalisti, tako i pri izradi gospodarske osnove — uređajnog elaborata za jednu šumu i pri njegovoj realizaciji u suvremenoj šumskoj proizvodnj to više ne može obaviti samo jedan projektant — taksator. Osim uređivača taksatora mora sudjelovati ravnomjerno i fitocenolog, pedolog, ekolog, uzgajivač, zaštitar, specijalist za komunikacije i transport, stručnjak za mehanizaciju, ekonomist i drugi potrebni stručnjaci. Samo tako kompletna grupa stručnjaka specijalista može dati projekt suvremenoga proizvodnog procesa u šumarstvu koji će biti savršeno potpun, dobar i ekonomičan.

Već danas taksacijski elaborati bez fitocenološke podloge postaju sve više anakronizam. Njima upravo nedostaje ona srž, tako potrebna da se donesu potpuno pravilni i kompleksni zaključci o stvarnom stanju šume, njenoj budućnosti, najboljim mjerama i načinu gospodarenja u njima. Već danas potpuno je sazrela situacija da taksatorske ekipe svakako moraju uključiti u sebe i stručnjake specijaliste navedenih struka, a što i naši pozitivni zakonski propisi određuju.

Proučavanje šume u bilo kojem smjeru iziskuje njeno tretiranje s fitocenološkog gledišta. Pokusne plohe, trajne ili privremene, prikazuju se danas i s obzirom na fitocenološki sastav.

Fitocenologija u šumarstvu ne pruža samo određen niz činjenica i zaključaka, niz vladajućih zakonitosti, već, isto tako, treba formirati kod svakog šumara i jedan određen način mišljenja, koji možemo označiti kao biološko-ekološki. Po svojoj duhovnoj konstelaciji svaki šumar treba biti biolog-ekolog. Gledajući u daljoj perspektivi, to je možda i jedan od najvažnijih zadataka fitocenologije u šumarstvu.

ZAKLJUČAK — SCHLUSSFOLGERUNG

Na temelju obrađenih činjenica u ovome radu možemo zaključiti ovo:

1. Uređivanje šuma spada u ključne probleme šumarstva, ali se u svom radu mora koristiti i dostignućima drugih šumarskih disciplina kao što su: šumarska ekologija, pedologija i fitocenologija, te nekim tehničkim i ekonomskim znanostima.

2. Šumarska fitocenologija pruža direktnu korist taksatoru jer mu daje kartografsku podlogu za gospodarsko razdjeljenje šuma.

3. Na temelju fitocenološki utvrđenog stanja u šumi moguće je odrediti da li se šuma nalazi u stanju progresije ili regresije i na takvu saznanju šumar taksator može propisivati uzgojne i uređajne mjere.

4. Šumarska fitocenologija kao biološka nauka stvara kod svakog šumara jedno biološko-ekološko shvaćanje šuma kao ekosistema i time mu omogućava ulaženje u suptilne odnose živih i neživih dijelova šumskog ekosistema, a to onda izravno utječe na provođenje uzgojnih i gospodarskih zahvata u šumi.

Đuro Rauš

BEDEUTUNG DER FORSTLICHEN PHYTOZÖNOLOGIE FÜR DIE WALDGESTALTUNG

Zusammenfassung

Auf Grund der in dieser Arbeit besprochenen Tatsachen kann folgendes beschlossen werden:

1. Die Waldgestaltung ist eines der wichtigsten Gebiete des Forstwesens, muss aber von Ergebnissen anderer forstlichen Fächer Gebrauch machen, wie z. B.: der forstlichen Ökologie, der forstlichen Bodenkunde, der forstlichen Phytozönologie, ebenfalls von Ergebnissen gewisser technischen und wirtschaftlichen Fächer.
2. Die forstliche Phytozönologie ist für den Schätzer unmittelbar nützlich, weil sie die kartographische Unterlage für die Wirtschaftliche Klassifikation der Wälder liefert.
3. Auf Grund des phytozönologisch festgestellten Zustandes im Walde kann beschlossen werden, ob sich der Wald in einer progressiven oder regressiven Entwicklung befindet: diese Erkenntnis ermöglicht dem Forstschätzer waldbauliche und für die Waldgestaltung richtige Massnahmen zu ergreifen.
4. Die forstliche Phytozönologie als biologisches Fachgebiet, ermöglicht jedem Förster dass er den Wald biologisch-ökologisch als Ökosystem betrachtet: auf diese Weise nimt er die subtilen Verhältnisse der lebenden und nichtlebenden Teile dieses Systems wahr, was einen direkten Einfluss auf die Durchführung waldbaulicher und forstwirtschaftlicher Eingriffen im Walde ausübt.

UDK. 630*182.58:630*61 Izvorni znanstveni članak

Dražen Cestar

PRIMJENA TIPOLOGIJE U UREĐIVANJU ŠUMA

APPLICATION OF TYPOLOGY IN FOREST MANAGEMENT

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

U radu je prikazana razdioba Hrvatske na tipološke jedinice. Dosada je istraživano i kartirano ukupno 85% površine šuma u Hrvatskoj. Utvrđeno je 70 ekološko-gospodarskih tipova šuma. Za primjenu rezultata tipoloških istraživanja treba za cijelu Hrvatsku izraditi tipološke karte mjerila 1:25 000. Na temelju tih karata utvrđuju se na terenu granice tipova unutar kojih se mora uklopiti gospodarsko razdjeljenje. Osim u uređivanju šuma rezultati tipoloških istraživanja primjenjuju se pri razgraničavanju poljoprivrednog od šumskog zemljišta za prostorne planove. Također je njihova primjena moguća u dugoročnom planiranju potencijalnih mogućnosti šuma.

Ključne riječi: ekološko-gospodarski tip, uređivanje šuma, kartiranje, gospodarsko razdjeljenje.

UVOD — INTRODUCTION

Svrha današnjeg uređivanja šuma jest utvrđivanje smjernica gospodarenja u prostoru i vremenu radi proizvodnje drvene mase, uvažavajući zaštitnu, estetsku i rekreacijsku ulogu šume. Prema tome, uređivanje šuma ima danas nove elemente, koje moramo uzimati u obzir pri propisivanju načina gospodarenja, utvrđivanja ophodnje i sječive zrelosti, intenziteta sječe i načina iskorišćivanja.

Mišljenje da šuma prepuštena prirodnom razvitku najbolje odgovara funkcijama zaštite, estetike i rekreacije nije ispravno. Smatramo da današnjim zahtjevima za istovremenu proizvodnju drvne mase, zaštitu tla od erozije i estetiku krajolika najbolje odgovara ona šuma kojom se pravilno gospodari i koja ima sve atribute prirodne biocenoze (C e s t a r, 1984). Prema tome, u svakoj šumi, bez obzira na njenu namjenu, treba gospodariti uvažavajući zakone biocenoze, a takvo gospodarenje omogućuju znanstveno utvrđeni ekološko-gospodarski tipovi šuma.

REZULTATI DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA TIPOVA ŠUMA U HRVATSKOJ — RESULTS OF PAST FOREST TYPE INVESTIGATIONS IN CROATIA

Prema rezultatima tipoloških istraživanja u Hrvatskoj (C e s t a r, 1975) utvrđene su ove jedinice tipološke klasifikacije: područje, zona, tip i podtip.

Područje je geografska cjelina koju karakteriziraju makroklimatske i geološke karakteristike, značajne za rast i razvoj određenih prirodnih vrsta drveća, te za određeni način gospodarenja. Cijela Hrvatska razdijeljena je na tri područja:

I — Dinarsko područje, koje obuhvaća uglavnom Gorski kotar, Velebit, Veliku i Malu Kapelu, Plješevicu i ličko sredogorje. Na tom području rastu pretežno raznodobne šume, kojima se gospodari stablimičnim do skupinastim načinom.

II — Panonsko područje, koje se prostire između Save i Drave, te dijelom u donjem toku Kupe i Korane. Tu su uglavnom jednodobne šume, u kojima se gospodari sastojinskim načinom, tj. oplodnom sječom na većim površinama.

III — Eumediteransko i submediteransko područje, koje zauzima Istru, Hrvatsko primorje, Dalmaciju, Dalmatinsku zagoru i otoke. Na tom području rastu raznodobne i jednodobne šume.

Unutar područja utvrđene su zone. Pod zonom razumijevamo određenu cjelinu sličnih ekoloških i gospodarskih karakteristika, važnih za uspijevanje pojedinih prirodnih vrsta drveća. U cijeloj Hrvatskoj utvrđeno je 10 zona (tab. 1). U tipološkoj klasifikaciji zone su označene velikim arapskim slovima.

Osnovna jedinica tipološke klasifikacije je ekološko-gospodarski tip, pod kojim razumijevamo određenu površinu šuma i šumskog zemljišta, sličnih ekoloških i gospodarskih značajki o kojima ovisi način gospodarenja. Tip šume utvrđuje se na temelju geološke podloge, vrste tla, šumske zajednice, te uzgojnih značajki, proizvodnih mogućnosti i vrijednosti sastojina prirodnih vrsta drveća. Za svaki tip utvrđuje se najpovoljniji sastojinski oblik, ophodnja, promjer sječive zrelosti, normalna proizvodnja i njena vrijednost i način gospodarenja. Unutar ekološko-gospodarskog tipa može se izdvojiti i podtip, koji se razlikuje od tipa načinom gospodarenja s obzirom na neke od ekoloških značajki.

Za svaki utvrđeni ekološko-gospodarski tip šume dani su, osim ostalih, i ovi gospodarski elementi:

1. Optimalni omjer smjese prirodnih vrsta drveća;
2. Najmanja starost ili najniži promjer sječive zrelosti kod koje se sastojina prirodno pomlađuje;
3. Način gospodarenja (jednodobne ili raznodobne šume) i način sječe (oplodna, skupinasta, grupimična ili stablimična), ovisno o opasnosti od erozije;
4. Način sječe, ovisno o biološkim svojstvima određene vrste drveća;
5. Ophodnja ili sječiva zrelost, za postizanje proizvodnje najveće drvne mase, uz podržavanje prirodne obnove;

Tab. 1. Razdioba SR Hrvatske na tipološke jedinice — Division of SR Croatia into typological units

Zona Zone	Područje — Area								
	I. dinarsko Dinaric			II. panonsko Panonian			III. eumediteransko i submediteransko Eumediterranean and Submediterranean		
	Broj utvrđenih ekološko-gospodarskih tipova šuma Number of established ecological-manegerial forest types								
	gospodarski[1] Manegerial	zaštitni[2] Protective	ukupno Total	gospodarski[1] Manegerial	zaštitni[2] Protective	ukupno Total	gospodarski[1] Manegerial	zaštitni[2] Protective	ukupno Total
A — klekavine Mugho Pine	—	2	2	—	—	—	—	—	—
B — pretplaninske bukve i smreke pre-mountainous Beech and Spruce	5	3	8	—	—	—	—	—	—
C — jele, smreke i bukve Fir, Spruce and Beech	11	1	12	1	—	1	—	—	—
D — brdske bukve Highland Beech	7	1	8	5	—	5	1	—	1
E — kitnjaka Sessile — flowered Oak	2	—	2	9	1	10	—	—	—
G — lužnjaka i jasena English Oak and Ash	2	—	2	14	—	14	1	—	1
H — primorske bukve Littoral Beech	2	—	2	—	—	—	1	—	1
J — crnoga graba Hop Hornbeam	1	—	1	—	—	—	4	—	4
K — bijeloga graba Oriental Hornbeam	1	—	1	—	—	—	3	—	3
L — crnike Evergreen Oak	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Ukupno Total	31	7	38	29	1	30	11	—	11

Napomena — Note: [1] Nema ograničenja gospodarenja — There is no management restriction
[2] Zbog ekoloških karakteristika mogu se provoditi samo sanitarne sječe — Only sanitary felling can be carried out because of ecological characteristics.

6. Ophodnja ili promjer sječive zrelosti, na temelju fiziološke zrelosti, čime je određeno do koje će starosti ili debljine stablo ostati u sastojini da ga još možemo iskoristiti, a da mu se kvaliteta ne smanjuje;

7. Dužina privlačenja, tj. količina prometnica za ekonomično iskorišćivanje;

8. Dužina privlačenja, tj. količina prometnica radi manje mogućnosti erozije.

Za uređivanje šuma uređivač će primijeniti one elemente, od navedenih pod 1—8, kojima će najbolje osigurati određenu namjenu šume. U gospodarskim šumama prevladavat će elementi navedeni pod 1—3, 5 i 7. U zaštitnim šumama više će se primijeniti elementi pod 1, 3, 6 i 8. U šumama s posebnom namjenom prevladavat će elementi pod 1, 3, 4, 6 i 8.

U Hrvatskoj je utvrđeno 70 ekološko-gospodarskih tipova (tab. 1), (C e s t a r i dr. 1976, 79, 83) od toga najviše na dinarskom području (I) — 38, zatim na panonskom području (II) — 30 i na eumediteranskom i submediteranskom području (III) — 11.

U Hrvatskoj su završena istraživanja tipova šuma na dinarskom i panonskom području, te na 40% eumediteranskog i submediteranskog područja. Također su kartirani tipovi šuma u mjerilu 1:100000 za društveno i privatno vlasništvo na površini od 1 800 000 ha, tj. oko 85% cijelog područja Hrvatske.

PRIMJENA TIPOVA U UREĐIVANJU ŠUMA — APPLICATION OF FOREST TYPES IN FOREST MANAGEMENT

Prema već navedenom možemo zaključiti da utvrđenim ekološko-gospodarskim tipovima šuma dobivamo odgovor što na određenom staništu od prirode treba rasti, u kojem odnosu, kako dugo i što se optimalno može proizvoditi (C e s t a r 1967). Dalje, dobivamo odgovor o načinu iskorišćivanja, pomlađivanja i ulaganja u otvaranje šuma. Za uređivača i uzgajivača to je dovoljno osnovnih pokazatelja da bi za svaku sadašnju sastojinu mogli odlučiti kako dalje s njom gospodariti, odnosno da bi za svaku sastojinu mogli egzaktno utvrditi da li je u optimalnom stanju ili se od njega razlikuje. Za određeno stanište može se točno utvrditi kakvu prirodnu sastojinu moramo na njemu osnovati.

Osnovno je pitanje kako utvrđene ekološko-gospodarske tipove primijeniti pri uređivanju šuma.

Za panonsko i dinarsko područje završena su tipološka istraživanja i kartiranje tipova u mjerilu 1:100000. Da bi se tipovi mogli primijeniti, potrebno je detaljno vegetacijsko i pedološko kartiranje u mjerilu 1:25000. Nakon izrade namjenske vegetacijske i namjenske pedološke karte izrađuje se tipološka karta, na temelju koje se mijenjaju granice odjela i odsjeka, prema granici tipova. Prema tome, svaki tip šume prostorno je utvrđen. Ukoliko tip šume predstavlja odsjek, on je trajan jer se razlikuje od ostalog dijela šume po ekološkim i gospodarskim elementima. Treba naglasiti da se granice odjela redovito ne mijenjaju, osim gdje je to nužno. Uglavnom ostaje sadašnja podjela na odjele, a izdvajanje tipova šuma može se rješavati odsjecima.

Izdvajanje tipova šuma na terenu nije za svako područje i zonu podjednako. Osvrnut ćemo se na dosada istražena dva područja.

— U dinarskom području granica tipova je uglavnom i granica odjela. Najmanja površina koju treba izdvojiti je 5 ha, što je utvrđeno na temelju istraživanja vegetacije i tla zbog mozaičnog rasporeda tipova tala. Manju površinu, do veličine 1 ha, treba izdvojiti samo za tipove koji su zaštitni, tj. u kojima nema gospodarenja.

— Panonsko područje ima dva različita dijela, iako je u oba najmanja površina za izdvajanje 1 ha. U nizinskom dijelu, gdje su prosječene prosjeke, osnovna jedinica nove podjele, na temelju utvrđenih tipova, bit će odsjek. U brdskom dijelu, u novoj tipološkoj podjeli, granica tipa bit će dijelom granica odjela, a dijelom granica odsjeka.

Na eumediteranskom i submediteranskom području pretpostavlja se da će izdvajanje biti slično kao i na dinarskom području.

Moramo naglasiti da je za primjenu tipova šuma potrebno utvrđivanje njihove granice na terenu, tj. izdvajanje odjela i odsjeka po tipovima šuma. Samo prostornim utvrđivanjem i vidljivim obilježavanjem na terenu moći će se u svakom odsjeku primijeniti smjernice gospodarenja za svaki ekološko-gospodarski tip šume. Moći će se također utvrditi za svaku sastojinu njezino stanje, tj. razlikovanje od predviđenoga normalnog stanja.

Da bi se tipovi šuma primijenili u uređivanju, treba, kako je već rečeno, provesti vegetacijsko i pedološko kartiranje 1:25000. Za takvo kartiranje, na površini od 1800000 ha istraženih i kartiranih tipova (u mjerilu 1:100000), trebalo bi, za rok od 10 godina, 30 specijalista — 15 fitocenologa i 15 pedologa. To ne može preuzeti ni jedna znanstvena ustanova u Hrvatskoj (Fakultet i Institut), već bi to morali raditi specijalisti koji bi bili u sekcijama za uređivanje šuma. Šumarski institut izradit će u roku od dvije godine upute za izradu namjenske vegetacijske i pedološke karte, te tipološke karte i upute za njenu primjenu pri izdvajanju odjela i odsjeka. Šumarski fakultet bi trebao omogućiti specijalizaciju ili postdiplomski studij, posebno za vegetacijsko i posebno za pedološko kartiranje, a za obje specijalnosti zajedničku specijalizaciju za izradu tipološke karte.

Postavlja se pitanje što će ti specijalisti raditi po završetku navedenih kartiranja. Zapadnoevropske, a dobrim dijelom i istočne zemlje, imaju danas već provedeno kartiranje intenziteta 1:10000, a neke započinju i kartiranje intenziteta 1:5000. Sigurno je da kartiranje intenziteta 1:25000 i nas ne može zadovoljiti. Prema tome, nema bojazni da u budućnosti takvi specijalisti ne bi imali posla u svojoj specijalnosti.

OSVRT NA DOSADAŠNJU PRIMJENU TIPOVA U UREĐIVANJU ŠUMA — RETROSPECTION ON PAST APPLICATION OF FOREST TYPES ON FOREST MANAGEMENT

Možemo reći da se već danas vrlo uspješno izrađuju osnove gospodarenja prema ekološko-gospodarskim tipovima šuma na području ŠG Delnice, Gospić i Bjelovar, a u začetku je primjena tipova na području Š G Sl. Požega. U tim gospodarstvima stručnjaci njihovih sekcija za uređiva-

nje šuma, zajedno sa stručnjacima Instituta, kartiraju i izdvajaju odjele i odsjeke prema tipovima šuma, na temelju čega se izrađuju osnove gospodarenja.

Pri izradi osnova gospodarenja unutar tipova šuma izdvajaju se, kao i dosada, uređajni razredi, ali sada svi uređajni razredi nisu stalni. Stalan je samo uređajni razred koji zadovoljava sve gospodarske karakteristike ekološko-gospodarskog tipa. Za utvrđivanje uređajnih razreda, nakon izdvajanja tipova šuma, uzima se u obzir osim ostalih i izračunata veličina — obrast. Uređajne razrede mora se i dalje utvrđivati unutar ekološko-gospodarskih tipova jer unutar tipa mogu biti i livade, kamenjare, šikare, te panjače kao degradacijski stadiji šuma, pa sve do sjemenjača, koje mogu biti normalne, ali i jako ispod normale. Prema tome, za sva navedena stanja, izdvojena u posebne uređajne razrede, uređivač mora propisati način za njihovo najbrže i najsvrsishodnije prevođenje u normalnu šumu određenog ekološko-gospodarskog tipa.

Za Nacionalni park Plitvička jezera, kao šume posebne namjene, izrađen je program gospodarenja na temelju istraženih i utvrđenih tipova šuma. Vjerujemo da se, u propisima gospodarenja, mnogi detalji ne bi mogli dati da nije bilo rezultata tipoloških istraživanja.

Slobodno možemo reći da je to i prva osnova gospodarenja za veću površinu šuma posebne namjene, te da je utvrđena i metoda za izradu takvih osnova (K l e p a c 1982). Na utvrđivanju te metode radili su ekolozi, uređivači, uzgajivači i šumarski ekonomisti, a osim stručnjaka Instituta (D. C e s t a r, V. H r e n, Z. K o v a č e v i ć, J. M a r t i n o v i ć, Z. P e l c e r) sudjelovao je u tom radu i prof. D. K l e p a c.

Osim u izradi osnova i programa gospodarenja tipovi šuma mogu vrlo dobro poslužiti i prilikom izrade prostornih planova (C e s t a r 1981). U Hrvatskoj je samo općina Delnice izradila ekološko-gospodarsku osnovu svog područja. U toj osnovi razgraničeno je šumsko od poljoprivrednog zemljišta i predviđena je potencijalna mogućnost šumskog zemljišta, tj. potencijalna proizvodnja. Da nije bilo utvrđenih ekološko-gospodarskih tipova šuma za to područje, niti bi se moglo razgraničiti šumsko od poljoprivrednog zemljišta, niti propisati gospodarenje za svaku namjenu šume.

Tipovi šuma primjenjuju se i pri utvrđivanju mogućih promjena prilikom gradnje hidroelektrana ili većih meliorativnih radova.

Danas se u planiranju zahtijeva prognoza potencijalnih mogućnosti šuma za 10, 20 pa i više godina. Traži se također odgovor za koliko se vremena to može postići. Od šumarstva se zahtijeva povećanje sječivih masa, ali uz postizavanje svih ostalih funkcija šume. Na sva navedena pitanja možemo naći odgovor na temelju izdvojenih ekološko-gospodarskih tipova šuma jer je za svaki tip utvrđena optimalna proizvodnja. Usporedbom optimalne proizvodnje pojedinog tipa sa sadašnjim uređajnim razredima dobivamo uvid o odstupanjima u proizvodnji.

Rezultati tipoloških istraživanja služe ne samo kao podloga za izradu osnova i programa gospodarenja već i za ostale programe u kojima je potrebno i mišljenje šumarskih stručnjaka. Bez utvrđenih ekološko-gospodarskih tipova šuma nisu moguće ni dugoročne prognoze o proizvodnosti šuma i šumskog zemljišta.

LITERATURA — REFERENCES

Cestar, D., 1967: Prilog diskusiji o primjeni tipologije u suvremenom uređivanju šuma, Šumarski list 91 (5/6):186—191, Zagreb.

Cestar, D., 1975: Eingliederung SR Kroatiens in Tipologische Einheiten, IUFRO simpozij iz uređivanja šuma, Beograd:195—209.

Cestar, D., 1981: Anwendung der ökologisch-wirtschaftlichen Typen bei Forsteinrichtungen und Raumplanen in der Sozialistischen Republik Kroatien, Japan, XVII IUFRO World Congress, Kyoto:375—383.

Cestar, D., 1984: Einrichtung der Wälder des Nationalparks Plitvice Seen. Radovi 1, Izvanredno izdanje, Zagreb:22—28.

Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović & Z. Pelcer, 1976: Tipološke značajke šuma u gospodarskoj jedinici Crni lug. Radovi 26, Zagreb, 101 pp.

Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović & Z. Pelcer, 1976: Ekološko-gospodarski tipovi šuma na području Nacionalnog parka Plitvička jezera. Radovi 28, Zagreb, 87 pp.

Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović & Z. Pelcer, 1979: Tipološke značajke šuma slavonskog gorja. Radovi 39, Zagreb, 213 pp.

Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović & Z. Pelcer, 1983: Tipovi nizinskih šuma zapadne Posavine, Radovi 54, Zagreb, 100 pp.

Klepac, D., 1982: Evolucija uređivanja šuma na visokom kršu, Šumarski list 106 (11/12):471—476, Zagreb.

Original scientific paper

DRAŽEN CESTAR

APPLICATION OF TYPOLOGY IN FOREST MANAGEMENT

Summary

All typological investigations done so far, vhich cover 85% of total forest area in Croatia, are presented in this paper. Established typological units are shown in table 1. The whole Croatia is divided into three areas: I — dinaric, II — panonian and III — eumediterranean and submediterranean. Areas are further divided into zones and there are 10 zones in Croatia. So far, 70 ecological — managerial types have been established. For every ecological — managerial type we defined the most suitable stand form, rotation, felling ripeness diameter, normal production and her value and manner of management.

Established forest types should be applied in practice. For this reason, all forest types must be mapped in 1:25.000 scale, provided that specified purpose vegetation and pedology maps are done in the same scale. The smallest area that has to be extracted by mapping is: in dinaric area (I) — 5,0 ha; in panonian area (II) — 1,0 ha. After the mapping of types their borders are being marked on particular area, and then the managerial division is being inserted within the borders. In this way, every ecological — managerial type is spatially determined, so that for each stand regulated guidelines for particular type can be applied.

Management plans for particular ageas, based on ecological — managerial types are already being done. Management plan based on ecological — managerial types is done not only for magerial forests, but also for the National park Plitvice. Forest types can well serve for demarcation between forest and agricultural areas. One such dissertation is done in Croatia for Delnice commune. Established forest — managerial types can be very valuable in making long — term programmes of potential forest capacities.

UDK 630*587.7 Stručni članak

Zdenko Tomašegović

PRIMJENA FOTOGRAMETRIJE I FOTOINTERPRETACIJE U PLANIRANJU

PHOTOGRAMMETRIC AND PHOTOINTERPRETATIONS ACTIVITIES APPLIED TO FOREST PLANNING

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Prikaz fotogrametrijskih i fotointerpretacijskih metoda i opreme koje dovode do tematskih karata, mjerenja taksacijskih elemenata, te projekata obnove i uzgajanja šuma, projekata saobraćajnica i projekata za sanaciju bujičnih područja s naročitim osvrtom na dosad postignute rezultate primjene u Jugoslaviji.

Ključne riječi: fotogrametrija, fotointerpretacija, tematske karte, izrada gospodarskih projekata, izrada tehničkih projekata.

ŠUMARSKA FOTOGRAMETRIJA — AERIAL PHOTOGRAPHS IN FORESTRY

Sa sigurnošću se može danas ustvrditi da je šumarska fotogrametrija pomalo tokom proteklih decenija postala sve više nezaobilazna stvarnost. Taj informacijski sustav daje podloge i metode za brzo, jeftino i pouzdano sinoptičko ustanovljivanje elemenata okoliša relevantnog za šumarstvo kao što su reljef zemljišta, šumska i druga vegetacija, vodni režim, naselja, način korištenja zemljišta u okolišu, putna mreža i još mnogo toga.

Koliko god se povećao broj stručnog osoblja, toliko se povećavaju zahtjevi i potrebe za projektiranjem u šumarstvu. U srednjoevropskim prilikama javlja se danas samo na području šumarstva potreba za desetak tematskih karata (karta tipova šumske vegetacije, sastojinska karta, karte staništa, karte putne mreže, karte s informacijama za rekreacijsko iskorišćivanje šuma, karta šuma prema vlasništvu, karte šumskih tala, karte ekotopa . . .). One se u kratkom vremenu, pouzdano i ekonomično izrađuju fotogrametrijskim metodama. Šumari rado upotrebljavaju naročito suborbitalne registracije Zemljine površine, (kako se to detaljno izlaže u udžbenicima T o m a š e g o v i ć a (1986) i grupe autora D o n a s s y, O l v i ć & T o m a š e g o v i ć (1983.) dakle najviše aerosnimke, koji im pomažu pri utvrđivanju taksacijskih elemenata, pri sastavu opisa sastojina, pri gruboj ocjeni starosti sastojina, pri određivanju stupnja smjese, pri određivanju sklo-

pa, pri mjerenju srednjih sastojinskih visina ili brojenju stabala u rijetko izraslim sastojinama. Simulacije na elektronskim računalima dovele su nas u nekim situacijama i do pouzdanih volumnih jednadžbi koje i za srednjoevropske zahtjeve daju potrebnu točnost pri određivanju drvnih masa jednodobnih, rijetko izraslih sastojina.

I tako je sagrađena zgrada kojoj smo dali naziv šumarska fotogrametrija, tj. skup metoda koji prvenstveno daje informacije o šumskim zemljištima i šumskim sastojinama. Tu šumarsku fotogrametriju, a i šumarsku fotointerpretaciju podržavala je i oblikovala ne samo potražnja nego i ponuda. Svjetske industrije, instituti, sveučilišta,pojedinci sagledavaju ne samo potrebe geodetske fotogrametrije, toga najvećeg potrošača daljinskih detekcija (istraživanja), nego i drugih stručnih djelatnosti kao što su geologija, pedologija, geografija, urbanizam, arheologija, a napose šumarstvo o čemu iscrpno govori priručnik Američkog društva za fotogrametriju (Manual of photographic interpretation (1960), preveden na naš jezik sa strane T o m a š e g o v i ć a i dr. (1973). Ta se briga javljala i javlja se pri izradi odgovarajućih fotoslojeva koji će optimalno registrirati zdravu i oboljelu šumsku vegetaciju (hiperpankromatski, infracrveni, kolor, infrakolor, paninfra fotosloj, termogrami, radargrami, multispektralna fotografija ili skenogrami itd.), pri izradi specijalnih sustava za daljinska snimanja (fotointerpretacijske aerofotokamere, kamere bez zapora za snimanje iz malih visina pri velikim brzinama leta aviona, skeneri) te prilagođenog instrumentarija za obradu podataka daljinskih snimanja. Spomenimo napokon ovdje i specijaliziranu nastavu na sveučilištima posljednjih 50 godina u svijetu, a i kod nas.

U prilog unapređivanju primjene fotogrametrije, a naročito fotointerpretacije u šumarstvu ide svakako i osnivanje Savjeta za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju JAZU u Zagrebu, koji je osnovan god. 1979. naročito na inicijativu pojedinaca šumara i geologa. Ta asocijacija uključuje u članstvo radne organizacije s područja šumarstva, geologije, pedologije, arheologije i povijesnog nasljeđa, geografije, oceanografije, meteorologije, statističke djelatnosti itd. koje primjenjuju u svom stručnom radu metode daljinskih istraživanja (opažanja), a napose metode fotointerpretacije. Ima jedan od ciljeva povezivanje tih djelatnosti, međusobno podupiranje i ostvarivanje publicističke djelatnosti, istraživanja, predavanja.

MOGUĆA PLANIRANJA POTPOMOGNUTA FOTOGRAMETRIJOM I FOTOINTERPRETACIJOM UOPĆE — VARIOUS PROJECTING WORKS DONE WITH THE AID OF PHOTOGRAMMETRY AND PHOTOINTERPRETATION

Najstarija je primjena fotogrametrije s postignućem relativno najvećih iksustava u šumarstvu ona koja se odnosi na domenu uređivanja šuma. Iznijet ćemo i ideje za primjenu fotogrametrije i fotointerpretacije za izradu projekata obnove i uzgajanje šuma, projekata prorjeđivanja, projekata saobraćajnica te projekata za sanaciju bujičnih područja.

Za planiranje gospodarenja šumama potrebni su među ostalim geodetski i taksacijski parametri. Osnovne geodetske proizvode rade specija-

lizirane ustanove, a njihove tematske nadopune uži specijalisti. Stereoskopskim studijem, delineacijom na aerosnimcima prepoznatih granica tipova šuma, odjela, odsjeka, vlasništva dolazimo do pripreme za unošenje (kartiranje) tih fizionomskih jedinica u postojeće geodetske podloge instrumentarijem koji je primjeren potrebama šumarstva. Nedešifrirane podtipove, facijese šuma trebat će opažati i kartirati terestričkim metodama. Stereoskopski studij taksacijskih elemenata (smjesa vrste drveća po satojinama, broj stabala, sklop, osrednja satojinska visina, gruba ocjena starosti, procjene drvne mase) bit će od koristi prije, za vrijeme i nakon terestričkih dendrometrijskih izmjera. Najveće mogućnosti u tom pogledu pružaju jednodobne rijetko izrasle šume.

Za izradu programa obnove i njege sastojina aerosnimci mogu uvelike pomoći. Poći će se otprilike ovim putem. Uočit će se, delineirati na aerosnimcima pa kartirati područja prirodnih i umjetno uzgojenih šuma. Ova i naredna faza rada obavit će se sobnom fotointerpretacijom, a po potrebi i terestričkim opažanjima. Potrebno je delineirati dijelove šuma u kojima treba provesti pošumljavanje ili popunjavanje, čišćenja ili prorede, te hidromelioracijske radove. Svojim obiljem informacija aerosnimci će dati pouzdane površine na kojima se imaju provesti pojedini uzgojni zahvati. Investicijski plan za naredna razdoblja dobit će se množenjem površina s jediničnim troškovima.

U nekim evropskim zemljama pokazali su se stereomodeli aerosnimaka korisni za praćenje prorjeđivanja konkretnih sastojina koje su snimljene iz zraka, naročito ako stoje na raspolaganju za komparaciju i aerosnimci onih dijelova šuma na kojima se sistematski, permanentno vrše npr. slabe ili jake ili nikakve visoke prorede. Uspoređivanjem dolazi se do zaključaka koje konkretne sastojine treba tako i tako prorjeđivati.

Od saobraćajnica koje bi se mogle projektirati za šumska područja dolaze u obzir konjske i traktorske vlake, ceste, žičare. Zadatak će biti to lakše provesti što je šuma rjeđa ili u šumama listača snimljenim u fazi bez lista. Zašto aerosnimci obećavaju mnogo? Zato što se na aerosnimcima ne uočava samo konfiguracija zemljišta koja je velikim dijelom glavni činilac za geometrijsko vođenje trase nego što se uočavaju sastojine, šume, predjeli sa svojim taksacijskim parametrima koji upućuju gdje je potrebna gradnja komunikacija koje će omogućiti ne samo transport posječenih drvnih masa nego i pristup strojeva i stručne radne snage za uređenje zemljišta i njegu šuma.

Što se tiče javnih saobraćajnica danas je u svijetu najekonomičnije projektiranje fotogrametrijskim metodama potpomognutim elektronskim crtačima (ploterima) i računalima. Pri gradnji većih saobraćajnih objekata moguće je tako provesti pretprojektiranje (uzimajući u obzir širu regiju), generalno projektiranje (uzimajući u obzir uže koridore), pa nakon izbora najvjerojatnije trase i detaljno projektiranje te čak i obračun zemljanih masa služeći se u tom slijedu aerosnimcima sve krupnijih mjerila. Izrada projekta (nullinija, uzdužni, poprečni, normalni profili, kubni profili) izvodi se: a) na slojnim nacrtima izrađenim fotogrametrijskim kartiranjem; b) na tzv. digitalnom modelu terena (uređenom skupu tlocrtnih i visinskih koordinata dovoljno guste mreže točaka terena pohranjenom na

odgovarajućim elektronskim medijima) kompjuterskom tehnologijom; c) direktno u promatranom stereomodelu posebnim pomogalima (tražila trasa).

Nova, buduća autocesta Rijeka—Zagreb projektirana je djelomično fotogrametrijskom metodom.

I za sanaciju bujičnih područja koju danas izvode kod nas hidrotekti u zajednici sa šumarskim stručnjacima dolazi do izražaja sposobnost aerosnimaka za svestrano zaključivanje i u koritu same bujice i u njenu perimetru. U koritu bujice od interesa su mjerenja koja daju osnovu za tehničke radove, a stereoskopsko uočavanje okoliša daje podatke o nastanku degradacije, njenoj prostornoj rasprostranjenosti i načinu silvikulturne melioracije.

NEKI OD SADAŠNJIH TRENDOVA — SOME TRENDS OF UP TO DATE

Borimo se putem konkretnog udruživanja rada, na sveučilišnom nivou i putem Savjeta za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju JAZU za: a) integralnu fotointerpretaciju, b) primjenu pseudokolor aerosnimaka za specifične radove u vezi s ekološkim problemima i c) za uvođenje stereo-ortofotografija za područja šuma umjerenih zona.

Fotointerpretacija kao metoda zaključivanja izvedena s nekog užeg aspekta, npr. uglavnom samo geološkog, urbanističkog, šumarskog, pedološkog, geografskog..., interna je fotointerpretacija. Stereomodeli, naročito suborbitalni, prebogata su spremišta takvih informacija okoliša koje podliježu zakonitosti međusobnog ispreplitanja i međusobne zavisnosti tako da je razumno težiti integralnoj fotointerpretaciji s gledišta različitih stručnosti. Takva integralna fotointerpretacija, koja će se u pravilu izvesti multidisciplinarno, mogla bi imati za cilj izradu sustava banaka podataka o pridolazećim fenomenima okoliša neke regije pa bi se na elektronski poziv za povoljne koordinate mogli dobiti odgovori o činiocima okoliša. Jedan od oblika integralne fotointerpretacije ostvarujemo u Hrvatskoj koordinacijama pri doradi Osnovne državne karte u mjerilu 1:5000.

Što se tiče pseudokolor aerosnimaka možemo slobodno ustvrditi, kao što to dokazuje Schwidefsky (1976), da je fotosloj s najviše spektralnih informacija str. 90, za zdravu i oboljelu šumsku vegetaciju. Radi se o fotografiji s tri fotosloja: jedan od njih maksimalno je senzibiliziran za infracrveni dio Sunčeva spektra, drugi za zeleni, a treći maksimalno za crveni dio spektra, dakle sve u svemu fotografija s velikim rasponom (od 400 do 950 nm) osjetljivosti. Pronađena u vrijeme II. svjetskog rata za otkrivanje kamuflaža (zeleno kao kamuflažna nanijeta boja za razliku od zelenog sa žive zdrave vegetacije), u mirnodopskim uvjetima našla je izvanredno mjesto u dešifraži vegetacije i zdrave i oboljele. Karakteristična je previzualna interpretacija oboljenja, tj. u momentu kad je ljudsko oko još ne može uočiti, a promjena u staničju lista ili iglice je započela. To je moment kad oboljela vegetacija više ne vraća infracrveni dio spektra prema kameri. Dok je bila zdrava, infracrveni dio Sunčeva spektra remitirala je objektivu kamere; zdrava vegetacija s optimalnih staništa preslika se jarko

crveno (naročito s listača; s četinjača tonovi su uvijek tamnije crveni), a odstupanja od tog stanja, dakle zdravstvena promjena u staničju lista, čak i promjene turgora, pa nedovoljnost vlage u zemljištu uvjetuju odstupanja od jarko crvenoga prema tamnije crvenom, smeđem te napokon zelenom. Također i vrste drveća kako četinjača, ali mnogo više i listača predočuju se jače izdiferencirano nego na drugim fotoslojevima. Ti pseudokolor aerosnimci svojim šarenilom obećavaju mnogo i za kartiranje vrsta zdrave šumske vegetacije i za izradu katastra (inventara) oboljelih stabala ili skupina stabala, otkrivajući pri tome i manje ili više rezistentna stabla specifične individue i u gospodarskoj šumi i u parkovnom zelenilu gradova koje je pod zemljom i nad zemljom izvrgnuto mnogim stresovima.

Na više smo se mjesta usudili ocijeniti stereoortofotografiju kao dosad »najdemokratskiji« sustav u fotogrametriji pomoću kojega je moguće običnim stereoskopom i mikrometrom, odnosno i prostornom delineacijom dobiti konkretne tlocrtne i visinske podatke. Netransformirana slika originalnog aerosnimka centralna je projekcija snimljenog zemljišta pri prisutnom utjecaju nagnutosti snimka u momentu eksponaže. Takav je snimak u neku ruku eventualno isto što i skica (no manje ili više deformirana) snimljenog zemljišta. Deformacije tlocrta i visina na snimku izaziva reljef zemljišta i nagnutost snimka o čemu detaljnije vidi u udžbenicima B r a u m a (1969) i drugdje. Istaknimo da će se kameri bliži objekti preslikati u krupnijem, oni dalje u sitnijem mjerilu.

I aerosnimak potpuno horizontalnog zemljišta predočuje izobličene figure ako je ravnina aerosnimaka u momentu eksponaže bila nagnuta. Te figure dobivaju svoje izvorne oblike metodama koje zovemo redresiranjem (»uobličavanje«). Rezultat je tzv. fotoplan komu je dodana normalna kartografska obrada. Pedesetih godina dolazi do realizacije tzv. diferencijalnog redresiranja kojem se i perspektiva razvedenog zemljišta prevodi u perspektivu s ortogonalnom predodžbom. Svi objekti, bliži i dalji objektivu aerofotokamere, predočuju se nakon te transformacije u istom mjerilu; sličnost figura je uspostavljena. Rezultat je ortofotografija. Ako se one organiziraju u cjeline koje obuhvaćaju prostorne jedinice (listove) propisane pravilnicima državne izmjere s odgovarajućom kartografskom obradom (nazivi, kote, kvadratna mreža itd.), dobivamo ortofotoplanove. S njima radimo kao sa svakim drugim egzaktnim geodetskim proizvodom, a s druge strane (kao fotografska predodžba) sadrže sve ono bogatstvo detalja koje nam je za šumarsku kartografiju potrebno, i to mnogo više nego li signaturne karte koje smo za šumarske ciljeve tek trebali dorađivati.

Ako se ortofotografiji dodaju tzv. stereopartneri, tj. takve fotografske predodžbe koje prikazuju isti teren kao i ortofotografija, na svakoj je točki, posebnim (elektronski vođenim) sustavom, dodan pomak u smjeru leta (osi x) proporcionalan visinskim razlikama tih točaka, onda dolazimo do stereoortofotografija. Ortofotografiju zajedno sa stereopartnerom promatrana običnim stereoskopom (umjesto kompliciranih, skupocjenih stereoinstrumenata) i stereomikrometrom možemo podvrgnuti u principu točnoj izmjeri što nismo bili u stanju s izvornom fotografijom. Šumari, geolozi, pedolozi itd. dobivaju u ruke podloge ekonomski i tehnički povoljne da sami izvrše

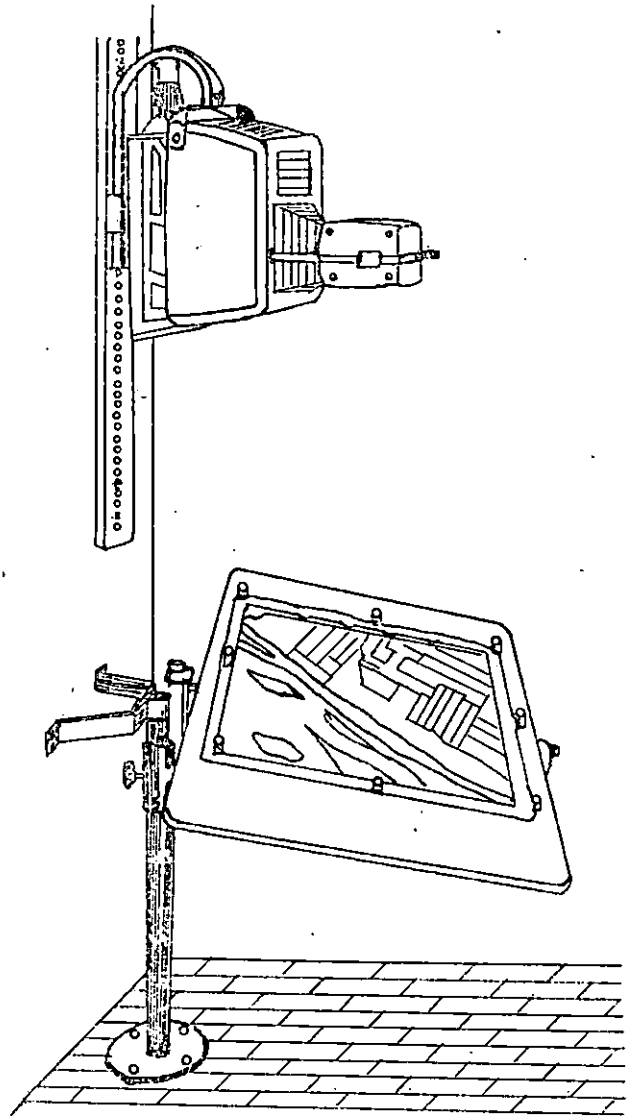
sve potrebne dorade i izmjere. Treba samo državne izmjere u pretežno šumskim regijama umjerenih zona što prije usmjeriti na prijelaz sa signaturne karte na stereoortofotokartu.

OPREMA — MEASURING AND INTERPRETATION EQUIPMENT

Kao prvo treba se snabdjeti aerosnimcima od onih službi aerosnimanja (Vojnogeografski institut, geodetski zavodi koji vrše aerosnimanje) koje imaju taj materijal. Jugoslavija obiluje aerosnimcima realiziranim za izradu nove vojnotopografske karte (1:25000), za izradu Osnovne državne karte (1:5000), katastarskih nacrta (1:1000) te onima koji su realizirani za privredne ciljeve. Onako kao što imamo u šumarskim radnim organizacijama karte, katastarske nacrte, šumskogospodarske nacrte, tako bi trebalo organizirati i zbirke aerosnimaka koje nam mogu olakšati rad te osigurati i pouzdanost u mnogim djelatnostima. Fotoskice (povećanje aerosnimaka) prikladne su za razna ucrtavanja. Uz lupu najnižu točku u ljestvici pribora i instrumenata označava džepni stereoskop naročito prikladan pri terenskim radovima s lupama dvostrukog ili trostrukog povećanja; omogućuje stereoskopsko promatranje susjednih aerosnimaka iz nizova snimaka. Za sobnu šumarsku fotointerpretaciju te za mjerenje lokalnih razlika vrlo dobro služi zrcalni stereoskop na rasklapanje sa stereomikrometrom. U geodetskom pogledu prikladan je za izradu krokija s linijama oblika zemljišta (ne slojnicama, jer iglica stereomikrometra, ukoliko postoji, precrtava perspektivu lijevoga parcijalnog snimka stereopara, dakle centralnu projekciju). Za održavanje šumskogospodarskih nacrta unošenjem novih površinskih informacija s recentnih aerosnimaka (dalekovodi, nove kulture, sječina, inventura oštećenja, nove ceste itd.) obljubljeni su aeroprecrtavači raznih konstrukcija. Omogućuju istovremeno promatranje sadržaja na aerosnimku i postojećih karata. Neki kao antiskop daju objektivno optičku projekciju superponiranu postojećoj karti, čime se omogućuje plošno unošenje detalja. Relativno najsavršeniji sadašnji aeroprecrtavač je onaj američke tvrtke Bausch and Lomb gdje se prostori koji se unose u postojeće karte promatraju stereoskopski. Orijentaciju sadržaja aerosnimaka prema karti omogućuje: kontinuirano povećanje (smanjivanje) aerosnimaka Zoomom, optička rotacija slike, te optička anamorfoza (»uobličavanje«) slike.

Stereotop je jedan od dotjeranih stereoinstrumenata tzv. trećeg reda koji, za razliku od običnoga zrcalnog stereoskopa, uz pomoć ugrađenih analognih računala preko pantografa daje grafičkom rezultatu ortogonalnu projekciju lijevoga uloženog aerosnimka i principijelno prave nadmorske visine.

Jedan od najdotjeranijih instrumenata za interpretaciju aerosnimaka prema C i m e r m a n u i T o m a š e g o v i ć u (1966) (u prolaznom ili reflektiranom svjetlu) različitih formata, s različitim optičkim povećanjima pojedinačnih aerosnimaka i stereoparova ili snimaka iz nerazrezanih smotaka filma jest interpretoskop. Daje mogućnost za istovremeni rad (opažanja) dvojice fotointerpretatora. Osamljene su šumarske institucije u



Sl. — Fig. 1. Antiskop (Liesegang) — Antiscope (Liesegang)

svijetu koje raspolažu s većim stereoinstrumentima čvrste građe, kao što je npr. aviograf (B-8) kojim se služe i geodetske institucije za točna kartiranja i mjerenja. U instrument se ulažu kvalitetni dijafilmovi, promatra se durbinima šesterostrukog ili osmerostrukog povećanja, za određivanje visina služi prostorna markica finoga visinskog navođenja i stakleni raz-

mjernik na kome se automatski čitaju nadmorske visine na nekoliko decimetara točno, a interni ili eksterni pantograf crta sve detalje koje je operator markicom tangirao.

DOSADAŠNJI REZULTATI — THE ACHIEVED RESULTS

Pri uređivanju šuma sisačke regije grupa taksatora koristila se rado i obilno u god. 1955. aerosnimcima kao pomagalom za brz i pouzdan opis sastojina, a uređivači Titograda uvode god. 1957. fotogrametriju kao djelotvornu pomoć pri kartiranju stereotopom šuma u dolini rijeke Tare, pa gospodarske jedinice Mejdanica-Lisa u vezi sa statističkim metodama terestričkog utvrđivanja drvnih masa. Karlovačko gospodarstvo poduzelo je u god. 1973. kombiniranu metodu inventarizacije rijetko izraslih starih hrastika u pokupskom bazenu; neki su parametri određivani terestrički (debljinska struktura), a neki fotogrametrijski (broj stabala, mjestimično visine stabala) te dobili prihvatljivu pouzdanost uz manje troškova. Institut u Sarajevu uklopio je svoje istraživače zaposlene na republičkoj inventarizaciji šuma u seriozan studij šumarske fotogrametrije da im bude od koristi pri terenskim radovima, dok je zagrebački Institut za šumarska istraživanja još god. 1950. dao izraditi preko Katedre za geodeziju Šumarskog fakulteta i Zavoda za fotogrametriju Geodetskog odjela Tehničkog fakulteta Zagreb u Hidrografskom institutu JRM u Splitu fotoplan M = = 1:10000 Savskih vrbaka i Turopoljskog luga kao podlogu za osnivanje plantaža vrba, odnosno podlogu za gospodarenje šumama. Katedra za geodeziju Šumarskog fakulteta preko autora ovog priloga izradila je Šumskom gospodarstvu Brežice osnovne smjernice za inventuru topolovih kultura iz kojih se alimentirala tvornica papira u Krškom. Katedra za uzgajanje šuma Šumarskog fakulteta preko svojih istraživača pokazala je od kakve nemale koristi može biti fotointerpretacija za istraživanja i kartiranja šuma unutrašnjih Dinarida, i to posebno na primjeru Nacionalnog parka Risnjak. I izvedbu geodetske osnove i prvog aerosnimanja Nacionalnog parka Plitvička jezera organizirala je i izvela u god. 1952. i 1953. Katedra za geodeziju Šumarskog fakulteta u Zagrebu uz znatnu podršku stručnjaka Geodetskog odjela Tehničkog fakulteta u Zagrebu te Vojnogeografskog instituta. Istraživači Instituta za jadranske kulture u Splitu u pedesetim su godinama našli u aerosnimcima važno pomagalo za kartiranje (ucrtavanje) područja teško pristupačnih degradacijskih stupnjeva Kozjaka i Mosora.

Osječki pak taksatori krajem pedesetih godina aktualiziraju svoje šumskogospodarske nacrte time što u njih jednostavnim metodama grafičkog redresiranja unose one enklave koje su s vremenom nastale, a nisu bile unesene u odgovarajuće geodetske podloge.

U sedamdesetim godinama stručnjaci delničko-čabarske regije (šumarstvo, elektroprivreda, komunalne službe, PTT) iskorišćuju priliku stoljeća, tj. izradu Osnovne državne karte u mjerilu 1:5000 fotogrametrijskim metodama za specifičnu doradu posebnom pripremom terena za aerosnimanje te posebnom fotointerpretacijom. Najviše su se tu potrudili

šumari. Rezultat je na oko 100000 ha bio: dobivanje geodetski određene mreže od oko 500 stabiliziranih na prikladnim mjestima u šumi tzv. naknadnih točaka, te oleate s dešifriranim u toku posebne fotointerpretacije vegetacijskim cjelinama. Neke od tih su dešifrirane samo sobnim, a neke terestričkim i sobnim radom. Listovi ODK dobili su na tim oleatama i kartirane vrhove listova postojećeg katastra zemljišta da bi se mogli iskoristiti pri izradi novih geodetskih podloga u mjerilu 1:5000 ili 1:10000 za nove gospodarske osnove.

U pogledu dorade ODK u osamdesetim godinama ogulinsko i vrbovsko šumsko gospodarstvo pokušalo je krenuti još dalje. Osnovna državna karta izrađivala se stručnom suradnjom i investicijama regije na površini od oko 80000 ha. Tu su krenuli u suradnju šumarski taksatori sa šumarima fitocenolozima, šumarima pedolozima, šumarima geodetima i botaničarima da bi utrli put izradi, uz ostalo, pripadnih listova šumskih cjelina i ekotopa (blizu 30 ekotopa šuma i 5 ekotopa travnjaka), tj. takvih najmanjih prostornih jedinica koje se odlikuju homogenošću biotskih i abiotskih faktora. Većina determinacija nastojala se izvršiti sobnom stereoskopskom analizom uz mjestimičnu terensku verifikaciju.

Svim tim istraživačkim, operativnim, suradničkim akcijama prethodila je među ostalim gotovo tridesetogodišnja intelektualna priprema šumarskh stručnjaka, uglavnom tada samo na Šumarskom fakultetu u Zagrebu.

LITERATURA — REFERENCES

Braum, F., (1969): Elementarna fotogrametrija skripta, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 457 pp.

Cimerman, Vj. & Z. Tomašegović, (1966): Atlas fotogrametrijskih instrumenata, Tehnička knjiga, Zagreb, 262 pp.

Donassy, Oluić, Tomašegović, (1983): Daljinska istraživanja u geoznanostima. JAZU, Zagreb, 333 pp.

Schwidefsky, K. & F. Ackerman, (1976): Photogrammetrie, VII izdanje, izdavač B. G. Teubner, Stuttgart, 384 pp.

Tomašegović, Z. (1986): Fotogrametrija i fotointerpretacija u šumarstvu, 5. izdanje Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 157 pp.

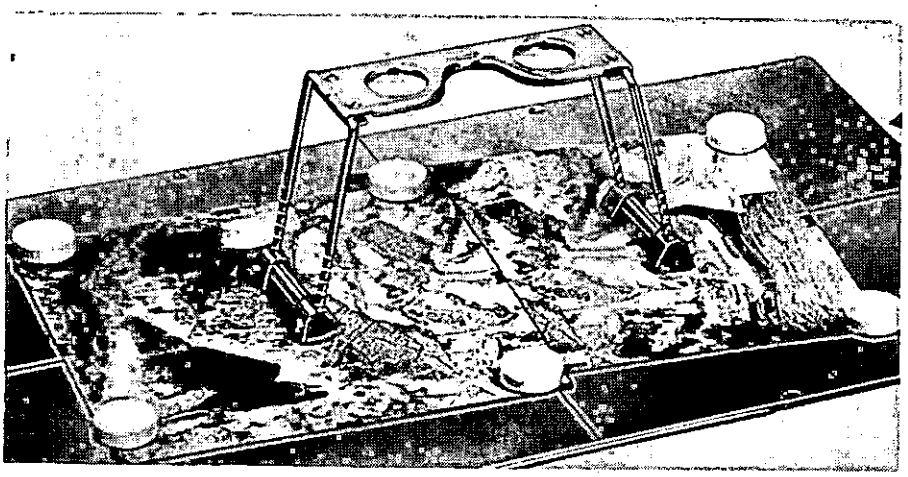
Tomašegović, Z., et all. (1973): Fotointerpretacija, prijevod s engleskog grupe autora knjige Manual of Photographie interpretation, izdavač American Society for Photogrammetry, 481—549.

ZDENKO TOMAŠEGOVIĆ

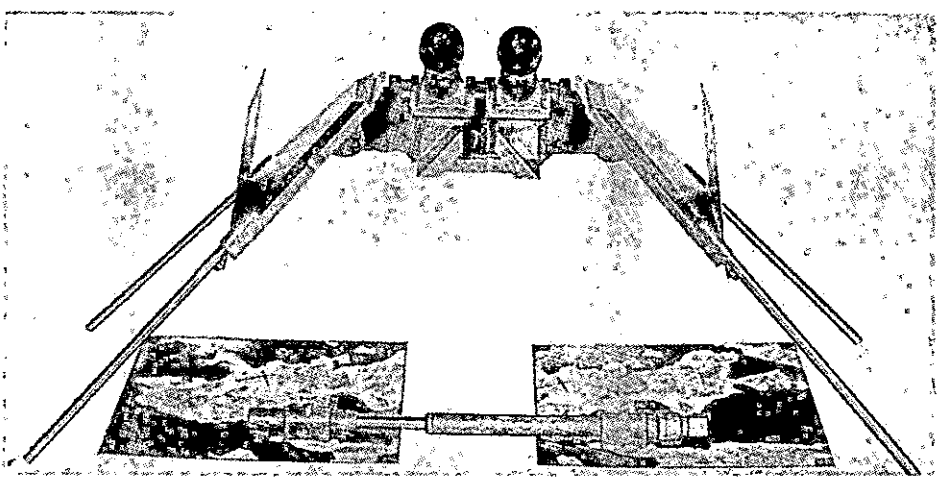
PHOTOGRAMMETRIC AND PHOTOINTERPRETATIONS ACTIVITIES APPLIED TO FOREST PLANNING

Summary

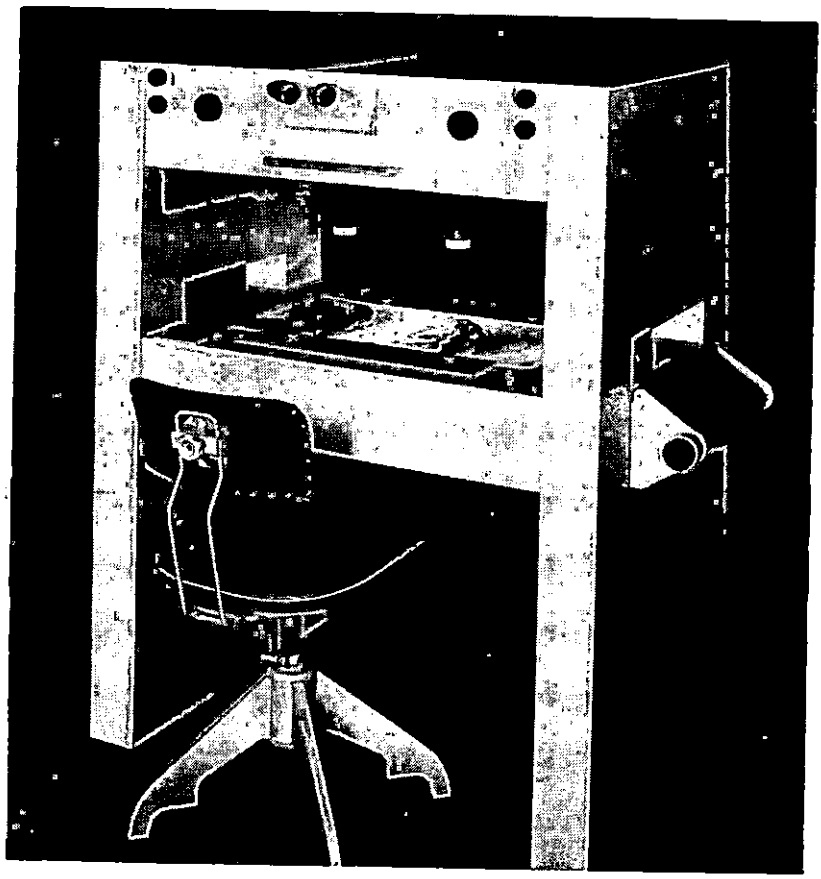
A short presentation on conventional photogrammetry, and photointerpretation techniques leading to forestry thematic maps, to measuring of forestry details in forest inventory as well as to various forestry menagement and technical projects all these particularly with respect to the results achieved until today in Yugoslavia.



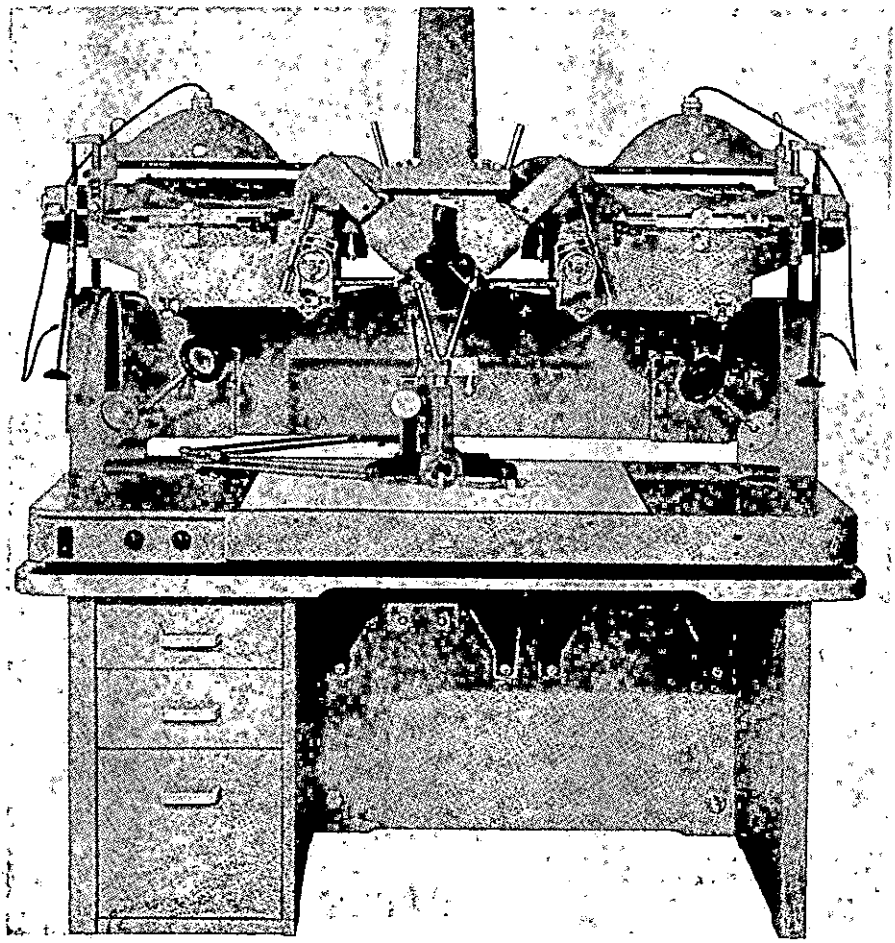
Sl. — Fig. 2. Džepni stereoskop (C. Zeiss, Oberkochen) — Pocket stereoscope (C. Zeiss, Oberkochen)



Sl. — Fig. 3. Zrcalni stereoskop Wild ST-4 — Mirror stereoscope Wild ST-4



Sl. — Fig. 7. Interpretoskop (C. Zeiss, Jena) — Interpretoscope (C. Zeiss, Jena)



Sl. — Fig. 8. Aviograf Wild B-8 — Aviograph Wild B-8

UDK 630*61:630*682 Izvorni znanstveni članak

Radovan Križanec

UREĐIVANJE PRIVATNIH ŠUMA U SR HRVATSKOJ

EINRICHTUNG DER PRIVATWÄLDER IN DER REPUBLIK KROATIEN

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Nepotpuna iskorištenost potencijalnih mogućnosti staništa u proizvodnji drveta većeg dijela privatnih šuma SRH s obzirom na predvidivi porast potrošnje drveta potaknula je interes društva da stanje u privatnim šumama normalizira, jer uz postojeću produkciju šumski resursi uskoro neće moći namirivati potrebe društva drvnim proizvodima. Posebni društveni interes za unapređivanje, stručno gospodarenje i trajno optimalno korištenje privatnih šuma u SRH došao je do izražaja u Zakonu o šumama. Prema ovom Zakonu cjelokupna stručna djelatnost u privatnim šumama prenijeta je na OOUR-e šumarstva sa svrhom da se njima gospodari kao i u društvenim šumama. Umjesto dosadašnjih nestručnih i često stihijskih postupaka šumoposjednika, ove će se šume morati urediti i planski postupno prevesti u optimalne gospodarske oblike. To je objektivno moguće, jer na privatnom šumskom posjedu postoje potencijalne mogućnosti za povećanje produkcije. U provedbi zakonskih propisa na privatnom šumskom posjedu konfrontiraju se interesi triju subjekata: opći i posebni interesi društva, individualni interesi šumovlasnika i stručni interesi šumarske struke. U radu su iznijeti ključni financijski, kadrovski i stručni problemi koji nastaju zbog konfrontacije interesa koji se javljaju pri izradi programa i provedbi gospodarenja. Predložena su i izvjesna rješenja. Kako je problematika privatnoga šumskog posjeda kompleksna, a rješavanje problema u začetku, rad je napisan kao prilog bržem i racionalnijem rješavanju tog aktualnog pitanja.

Ključne riječi: privatne šume.

U referatu ćemo pokušati ukratko obraditi jedan od aktualnih problema šumarstva: uređivanje šuma na koje postoji pravo vlasništva (u daljnjem tekstu: privatnih šuma). Koliko je pitanje aktualno, toliko je i kompleksno, i nemoguće je obuhvatiti cijeli kompleks problematike. Stoga smo se ograničili samo na sadašnje ključne probleme — koji nažalost nisu od danas — za koje predlažemo određena rješenja. A ovisno o tome kako ćemo ih riješiti — jer rješenja postoje — ovisit će uspješnost i intenzitet stručnog utjecaja na taj dio šumske površine SR Hrvatske u budućnosti. Referat nema znanstveni karakter, već je napisan da pripomogne praktičnom rješavanju problema u provođenju ZOŠ-a.

Referat je podijeljen na pet dijelova.

U prvom dijelu iznijeti su osnovni statistički podaci da bi se dobio pregled stanja šumskog fonda SR Hrvatske i ocijenilo hoćemo li — s obzirom na sadašnje stanje šuma — moći pratiti i zadovoljavati predvidive trendove potrošnje drva, s posebnim osvrtom na situaciju u privatnim šumama.

U drugom dijelu obradili smo ukratko pozitivne zakonske propise (Ustav SRH) koji se odnose na privatne šume.

U trećem dijelu iz odnosa triju subjekata: društveno-političkih zajednica (s općim interesom) — šumovlasnika (s desetinom tisuća individualnih interesa) i — šumarske struke (s posebnim stručnim interesom) pokušat ćemo definirati ključne probleme koji izlaze iz tih odnosa u vezi s izradom, donošenjem i provođenjem programa za gospodarenje privatnim šumama (propisanih Zakonom o šumama i Pravilnikom).

U četvrtom dijelu iznijeti su prijedlozi mogućih rješenja i uvjeti koje bi trebao ispuniti pojedini od triju navedenih interesenata radi pravovremenog donošenja i laganije provedbe programa za gospodarenje privatnim šumama.

U petom dijelu upoznat ćemo ukratko domaće stručne i znanstvene radove koji se odnose na gospodarenje u privatnim šumama.

I.

Odnos čovjek-šuma može se kroz povijest promatrati u nekoliko razdoblja, ovisno o tome koliko je i kako ljudski rod mogao namirivati svoje potrebe šumskim proizvodima.

Od razdoblja kad je šumā bilo u izobilju i kad je čovjek mogao ne samo podmirivati sve svoje potrebe za šumskim proizvodima već je i bezobzirno krčiti odnos čovjek-šuma tijekom vremena, zbog stalnog smanjivanja šumskih površina i velikih sječa uz istodobni porast stanovništva — koji je uvjetovao i porast potrošnje drva — toliko se promijenio da smo danas suočeni s činjenicom da šume ne samo u nas već i u svijetu uskoro neće moći podmirivati progresivne potrebe za drvnim proizvodima.

K l e p a c (1980, str. 394) navodi da se uz predviđeno konstantno povećanje svjetske potrošnje drva od oko 2% godišnje može uz postojeću šumsku produkciju očekivati u doglednoj budućnosti nestašica drvnih proizvoda.

I mi moramo biti svjesni da ulazimo u razdoblje u kojem će naše šume — s nedovoljno iskorištenim potencijalom kakav imaju danas — postupno sve teže podmirivati potrebe društva.

Biološka reprodukcija šuma momentalno još slijedi tempo potrošnje drvnih proizvoda, ali taj će se odnos ubrzo promijeniti, i ukoliko ne krenemo s ostalim zemljama sa sličnom problematikom u odlučnu bitku za povećanje proizvodnje i racionalno korištenje toga prirodnog resursa, naći ćemo se u kriznoj situaciji.

U tom pogledu stanje u SR Hrvatskoj identično je stanju u Jugoslaviji, Evropi i svijetu.

Statistički podaci (u tabelama 1. i 2) prikazani su sa svrhom da uočimo i definiramo opće stanje šumskih resursa u SRH s posebnim akcentom na stanje u privatnim šumama.

(Izvori podataka: Izvještaj o stanju šumskog fonda Jugoslavije, Savezni komitet za poljoprivredu, srpanj 1984, i Statistički godišnjaci SR Hrvatske od 1971, 1975. i 1984. godine)

Tab 1. Šumski fond SR Hrvatske — Waldvorrat in Republik Kroatien

	Ukupno (Gesamt)	Društvene šume (Staatswäldern)	Privatne šume (Privatwäldern)
	POVRŠINA (hektara) — (Fläche — ha)		
Ukupno (Gesamt)	2.013.267	1.520.823	492.444
Visoke šume (Hochwäldern)	1.181.643 (59%)	1.014.471 (67%)	167.172 (34%)
Panjače (Niederwäldern)	606.841 (30%)	364.597 (24%)	242.244 (49%)
Ostale šume (Sonstigewäldern)	224.783 (11%)	141.755 (9%)	83.028 (17%)
	DRVNA ZALIHA (V u m³) — Holzvorrat (V in fm)		
Ukupno (Gesamt)	238.919.000	218.556.000	20.363.000
Visoke šume (Hochwäldern)	217.784.000 (91%)	206.746.000 (94%)	11.038.000 (54%)
Panjače (Niederwäldern)	19.301.000 (8%)	10.698.000 (5%)	8.603.000 (43%)
Ostale šume (Sonstigewäldern)	1.833.000 (1%)	1.112.000 (1%)	721.000 (3%)
	DRVNA ZALIHA (V u m³/ha) — Holzvorrat (V in fm pro ha)		
Ukupno (Gesamt)	119	144	41
Visoke šume (Hochwäldern)	184	204	66
Panjače (Niederwäldern)	32	29	36
Ostale šume (Sonstigewäldern)	8	8	9
	PRIRAST (i, u m³ i m³/ha) — Zuwachs (z in fm und fm pro ha)		
Ukupno (Gesamt)	7.045.000 (3,4 m³/ha)	6.081.000 (3,9 m³/ha)	964.000 (1,9 m³/ha)
Visoke šume (Hochwäldern)	6.179.000 (5,2 m³/ha)	5.592.000 (5,5 m³/ha)	587.000 (3,5 m³/ha)
Panjače (Niederwäldern)	778.000 (1,3 m³/ha)	439.000 (1,2 m³/ha)	339.000 (1,4 m³/ha)
Ostale šume (Sonstigewäldern)	88.000 (0,4 m³/ha)	51.000 (0,4 m³/ha)	37.000 (0,4 m³/ha)

(Savezni komitet za poljoprivredu, Beograd 1984).

Od ukupne površine SR Hrvatske (5 653 800 ha) šumom obrasla površina zauzima 2 013 267 ha (~ 2 000 000 ha) ili 36%.

Od toga oko 1,2 milijuna hektara (1 181 643 ha) ili 59% otpada na visoke šume (sjemenjače), 606 841 ha ili 30% na niske šume (panjače) te 224 783 ha ili 11% na ostale kategorije šuma.

Iz podataka u tabeli 1, gdje je prikazano stanje šumskog fonda SR Hrvatske po površini, drvnoj zalihi i prirastu — prema vrsti vlasništva, nije teško sagledati udio, stanje i produktivnost privatnih šuma u odnosu na društvene šume.

Od ukupne površine šuma SR Hrvatske društvene šume zauzimaju 1 520 823 ha (~ 1 500 000 ha) ili 76%, a privatne šume 492 444 ha (~ 500 000 ha) ili 24%.

Veličina drvne zalihe je izrazito nepovoljna u privatnim šumama. Iznosi samo 9% od ukupne zalihe, odnosno prosječno samo 41 m^3/ha prema 144 m^3/ha u društvenim šumama. Odnos drvnih zaliha 1:3,5 dovoljno jasno pokazuje loše stanje privatnih šuma, što se odražava i na prirastu u m^3/ha, koji je za 50% manji od prirasta u društvenim šumama.

Od ukupne površine privatnih šuma u visokom uzgojnom obliku gospodari se na 34% površine, u obliku panjača na 49% površine, a u ostalim uzgojnim oblicima na 17% površine.

Stanje privatnih šuma visokog uzgojnog oblika gospodarenja je u poredbi s istom kategorijom društvenih šuma izrazito nepovoljno u pogledu veličine prosječne drvne zalihe po hektaru. Zaliha iznosi svega 66 m^3/ha, i tri puta je manja od istovjetne zalihe u društvenih šumama, premda bi mogla biti podjednaka.

Stanje u ostalim oblicima šuma je u obje kategorije vlasništva podjednako.

Iz ovog kratkog prikaza i podataka u tabeli 1. vidimo da ukupni šumski fond privatnih šuma po stanju i produkciji znatno zaostaje za društvenim šumama, što daje naslutiti da su postojeći kapaciteti privatnih šuma minimalno iskorišteni, dapače iscrpljeni, pa i na onom dijelu površine gdje bi mogli biti i dva do tri puta veći (kao u društvenim šumama).

Od ostalih podataka dobro je znati da na jednog stanovnika SRH (4 601 469 stanovnika u SRH prema popisu iz 1981. godine) dolazi 0,44 ha šumske površine, na jednog aktivnog stanovnika 0,8 ha, a na jedno domaćinstvo 1,43 ha (1 423 862 domaćinstava — 1981).

To je interesantan podatak koji se često ne iznosi, iako je izravno vezan uz problematiku koju obrađujemo.

Tijekom dvadesetogodišnjeg perioda, tj. od 1961. do 1981. god., zabilježeno je osjetno smanjivanje poljoprivrednog stanovništva (koji su ponajviše i šumovlasnici) s 1 824 819 u 1961. godini na 667 696 u 1981. god., ili s 43,9% od ukupnog broja stanovnika SRH u 1961. god. na samo 15,2% u 1981. godini.

Osim lošeg stanja privatnih šuma ovaj izrazito negativan trend poljoprivrednog stanovništva razlog je više da se privatni šumski posjed uključi pod stručno gospodarenje, jer je nemali broj šumovlasnika užio sve što je mogao, a šumsku površinu prepustio samoj sebi.

Tab. 2. Posječena bruto drvna masa u 000 m³ u SR Hrvatskoj (1964—1983) — Jahreseinschlag — bruttoholzmasse in 000 frm — in der Republik Kroatien

Godina (Jahre)	Društvene šume — (Staatswäldern)					Privatne šume — (Privatwäldern)					Šume (Wäldern)		
	Očuvane (Bewahrte)	Degrad. (Deg.)	Šikare (Gebüsche)	Makije	Ukupno (Gesamt)	Očuvane (Bewahrte)	Degrad. (Degrad.)	Šikare (Gebüsche)	Makije	Ukupno (Gesamt)	Društvene (Staats)	Privatne (Privat)	UKUPNO (Gesamt)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
1964	3910	69	6	5	3990	218	104	37	12	371	3990	371	4361
1965	4025	76	8	6	4115	192	113	35	8	348	4115	348	4463
1966	3781	48	9	4	3842	205	123	33	11	372	3842	372	4214
1967	3530	129	6	7	3672	166	107	25	8	306	3672	306	3978
1968	3860	49	5	3	3917	197	123	29	5	354	3917	354	4271
1969	3556	105	15	3	3679	129	126	16	1	272	3679	272	3951
1970	3732	48	4	4	3788	194	88	15	6	303	3788	303	4091
1971	3746	42	4	5	3797	145	122	14	11	292	3797	292	4089
1972	3673	42	3	8	3726	137	80	11	21	249	3726	249	3975
1973	3779	44	3	4	3830	162	94	9	17	282	3830	282	4112
1974	3870	26	4	2	3902	188	123	9	11	331	3902	331	4233
1975	3962	24	3	2	3991	188	117	9	15	329	3991	329	4320
1976	3970	34	4	3	4011	168	92	6	16	282	4011	282	4293
1977	4090	22	4	2	4118	197	90	3	14	304	4118	304	4422
1978	4242	30	8	1	4281	218	81	12	3	314	4281	314	4595
1979	4334	49	7	4	4394	237	85	4	2	328	4394	328	4722
1980	4269	43	4	3	4319	262	70	6	12	350	4319	350	4669
1981	4554	35	3	2	4594	277	101	6	2	386	4594	386	4980
1982	4667	63	2	3	4735	278	92	5	2	377	4735	377	5112
1983	4862	53	3	6	4924	260	53	10	11	334	4924	334	5258

(Statistički godišnjak SRH, 1971; 1975. i 1984. god.)

Bilo je primjera da pojedinci nisu ni znali da su vlasnici šumskog zemljišta sve dok nije trebalo identificirati njihove čestice. Kako su naslijedili devastirane površine, nisu imali razloga dugi niz godina navraćati na njih i s vremenom su zaboravili da su vlasnici, a posebno u slučajevima ako im je poljoprivreda u međuvremenu postala dopunska djelatnost (u tom periodu mladi ljudi sa sela zadržali su zemlju, a zaposlili se u industriji).

Za problem koji obrađujemo interesantni su i statistički podaci o izvršenim sječama u šumama SR Hrvatske.

U tabeli 2. prikazane su posječene bruto drvne mase u m^3 po kategorijama vlasništva i po stanju očuvanosti (Statistički godišnjak SRH od 1971, 1975. i 1984. godine).

Iz tabele 2. vidimo da se u SR Hrvatskoj potrošnja drva — izražena izvršenim sječama — u posljednje vrijeme povećava i u zadnjih 12 godina raste po stopi od oko 2,5%. S 3 975 000 m^3 u 1972. god. sječe su se povećale na 5 258 000 m^3 u 1983. god.

U posječenoj drvnoj masi uzlazni trend odnosi se na društvene šume (kolona 6), koje sa 76% površine daju 92% drvne mase, dok se s ostalih 24% površine privatnih šuma realizira ostalih 8% drvne mase. Podaci o privatnim šumama (kolone 7—11) pokazuju da su prihodi u drvu mali i iz godine u godinu podjednaki, a nije teško zaključiti i zašto (s obzirom na dosadašnji tretman i stanje u kojem se nalaze).

Glesinger (prema Klepcu, 1965, str. 50) smatra da je za podmirivanje potreba čovjeka dovoljna količina drvne mase od 1,35 m^3, a da je kritična količina 0,45 m^3 na godinu.

Od posječene drvne mase u 1983. godini na jednog stanovnika SRH otpada 1,14 m^3 drvne mase, što je ispod dovoljne količine. Kako je dio te drvne mase namijenjen izvozu (u kojem obliku — za naš problem nije bitno), na jednog stanovnika SRH otpada približno količina drvne mase između dovoljne i kritične, što nas s obzirom na potencijalne mogućnosti proizvodnje ne može zadovoljiti. I to je još jedan razlog više da se privatni šumski posjed uključi pod stručno gospodarenje.

U strukturi posječene drvne mase u periodu 1960—1983. godine listače sudjeluju s 88 440 000 m^3 ili 86%, a četinjače s 14 808 000 m^3 ili 14%, što je vrlo nepovoljno i upućuje na nužnost proširene biološke reprodukcije četinjačama i u privatnim šumama.

Šta nam pokazuju dosada iznijeti podaci:

1. Šume u SR Hrvatskoj produciraju punim kapacitetom na oko 50% od ukupne šumom obrasle površine. Na drugoj polovici površine kapaciteti su prepolovljeni ili još manje iskorišteni, dapače na jednoj četvrtini i devastirani.

2. Usporedimo li sadašnje stanje šuma i predvidivi trend potrošnje drva u SRH, koji će neminovno morati pratiti predvidivi trend potrošnje u svijetu (za koji znamo da će rasti oko 2% godišnje, a utvrdili smo da je u SRH isti trend u posljednje vrijeme i veći), moramo postaviti pitanje: hoće li naši šumski potencijali — ovakvi kakvi su sada — moći uz postojeći način gospodarenja i nestručne postupke (privatne šume) pratiti rastući trend potrošnje drva? Odgovor je negativan.

Međutim, na drugo pitanje — Hoćemo li moći s postojećim šumskim potencijalom, ako ga uspijemo izgospodariti da radi punim kapacitetom, pratiti rastući trend potrošnje drva? — odgovor je pozitivan.

Uz pretpostavku da će se u naredna dva decenija uspjeti šumsku produkciju na 50% obrasle površine (od oko 1,000 000 ha ili 50 000 ha godišnje) dovesti na 3 do 4 petine površine do punog kapaciteta potrebe će se moći zadovoljiti.

Uspijemo li uz to proširenom biološkom reprodukcijom osvojiti neobrasle produktivne površine šumskog zemljišta, koje se procjenjuju na oko 400 000 hektara (prema stanju šumskog fonda iz 1962. god. — bez Istre, »Saopćenja 17«, u poredbi s 1984. godinom), moći ćemo sigurno zadovoljiti potrebe, naravno ako u međuvremenu neće biti većih prirodnih katastrofa ili kalamiteta (naročito sušenja), i ako ćemo pošumljavanje svrstati u prioritetne zadatke. Ovaj zadatak ističemo, jer se o pošumljavanju u posljednja dva decenija gotovo i ne može govoriti, što se vidi po podacima za period 1961—1983. god.:

Pošumljavanje u SRH u društvenim (D) i privatnim (P) šumama:

U šumi (ha)		Izvan šume (ha)		(Ukupno ha)		Sveukupno
D	P	D	P	D	P	(ha)
78.052	3.235	37.483	4.724	115.535	7.959	123.494

(Statistički godišnjak SRH za 1971, 1975. i 1984. god.)

U društvenom sektoru godišnje je pošumljeno prosječno 5023 ha ili 0,3% od ukupne površine društvenih šuma, a u privatnom 346 ha/god. ili 0,7 promila od ukupne površine privatnih šuma.

Smatramo da ovaj stručni posao zahtijeva posebnu pažnju u narednom periodu.

3. Uvjereni smo da na većem dijelu navedene produktivne, ali nedovoljno iskorištene površine (osobito u privatnim šumama), postoje potencijalne mogućnosti za povećanje produkcije identične produkciji u društvenim šumama, jer rastu jedne pored drugih u istim ekološkim prilikama. Kako su društvene šume obrasle ekonomski vrijednim vrstama drveća i kako se njima decenijima stručno gospodarilo, a privatne šume obrasle manjevrijednim vrstama i ponajviše nestručno iskorišćivane (u nepovoljnom obliku), odnosno devastirane, nije čudno što proizvodnost privatnih šuma iznosi 50% mogućeg kapaciteta, dapače još i manje.

4. Veći dio privatnih šuma nalazi se uz naselja ili nisu daleko od njih — izuzev planinske krajeve — i dobrim dijelom su relativno otvorene, pa se uz minimalna ulaganja mogu inicirati dosada navedene — nazovimo ih — skrivene potencijalne mogućnosti produkcije.

5. Ipak, najvažnije što izlazi iz navedenih podataka je saznanje da je društvo povjerilo šumarskoj struci 36% površine republike. Dakle, na više od 1/3 prostora republike predalo nam je društvo na upravljanje i stručno gospodarenje prirodne resurse od posebnog interesa. Mi to povje-

renje kao struka koja se bavi djelatnošću od posebnoga društvenog interesa moramo opravdati i založiti se da zadovoljimo potrebe društva, koje to od nas i očekuje.

To se naročito odnosi na površinu privatnih šuma (koje zauzimaju oko 1/4 ukupne šumske površine SRH), za koju smo prema Zakonu o šumama od 1983. god. obavezni, kao dobrom od posebnog društvenog interesa, gospodariti na najpovoljniji mogući način.

II.

Iako se prvi zakonski propisi poslije oslobođenja odnose i na privatne šume (Opći zakon o šumama, Službeni list FNRJ, broj 106 od 13. XII. 1947. god. u čl. 6. propisuje: »U svrhu unapređenja i racionalnog iskorišćivanja zadružnih i privatnih šuma, država vrši nadzor nad njihovom eksploatacijom i podizanjem. Vlada FNRJ donijet će uredbom propise o vršenju državnog nadzora nad zadružnim i privatnim šumama, kao i o mjerama za njihovo unapređenje i upravljanje.«), sveobuhvatni radovi na uređenju tih šuma u SRH radi unapređivanja i stručnog upravljanja vezani su uz dva posljednja zakonska akta:

— Pravilnik o načinu izrade šumskogospodarskih osnova područja, osnova gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama (NN, br. 19/1981. god.), i

— Zakon o šumama (NN, broj 54/1983. god.).

Stručni radovi sastojali su se do prije nekoliko godina, a na nemalom dijelu površine još i danas se sastoje od odobravanja drvne mase za sječu, eventualne stručne doznake i praćenja kretanja drvnih sortimenata s privatnih šumskih površina. Taj se odnos mijenja, ali presporo s obzirom na potrebe društva i nužno je ne samo ubrzati ga već i unaprijediti, odnosno racionalizirati.

Kako bi laganije objasnili odnose interesenata vezanih za uređivanje, unapređenje, stručno gospodarenje i upravljanje privatnim šumskim posjedom, upotrijebit ćemo Ustav SRH (NN, br. 8/1974) kao najstariji zakon (naravno ne po dobi).

U *čl. 111.* Ustava stoji da poljoprivrednici i ostali građani mogu imati ili stjecati pravo vlasništva na poljoprivredno zemljište, *šume i šumsko zemljište,* a granice kojim se to pravo stječe određene su zakonom (podvukao autor).

U *čl. 117.* šume i šumsko zemljište definirani su ovako:

»*Zemljište, šume,* vode, vodotoci, more i morska obala, rudna blaga, ribe, divljač i druga prirodna bogatstva... uživaju kao *dobra od općeg interesa posebnu zaštitu* i koriste se pod uvjetima i na način koji su propisani zakonom« (podvukao autor).

Naredni *čl. 118,* stav 1, nalaže zakonodavcu da se zakonom moraju predvidjeti opći uvjeti za racionalno iskorištavanje dobara od općeg interesa, da bi u stavu 2. istog člana sugerirao zakonodavcu da može — *kad to zahtijeva posebni društveni interes u oblasti iskorištavanja prirodnih bogatstava* — propisati *obavezno udruživanje* (podvukao autor).

Iz ova tri člana Ustava SRH izlaze tri bitne konstatacije:

1. U SRH postoji pravo individualnog vlasništva na šumu i šumsko zemljište.

2. Pravo vlasništva na šumu i šumsko zemljište može se koristiti samo u duhu zakona, jer su dobra od općeg interesa, a kad to zahtijevaju posebni društveni interesi, i ograničiti.

3. Zakonodavcu je omogućeno da radi zaštite posebnih društvenih interesa u oblasti iskorišćivanja prirodnih bogatstava može propisati obavezno udruživanje.

III.

Na temelju triju konstatacija definiranih Ustavom SRH pokušat ćemo istaknuti ključne probleme, prisutne pri realizaciji provedbe Zakona o šumama, koji se odnose na privatni šumski posjed.

Problemi su kompleksniji nego što na prvi pogled izgledaju, jer se prilikom njihova rješavanja između tri subjekta — na koje se problemi odnose — javljaju određene protivurječnosti.

Prvi subjekt — društvo, zakonski je oblikovalo uvjete u oblasti stručnog iskorišćivanja prirodnih bogatstava na privatnom šumskom posjedu.

Drugi subjekt — šumovlasnici, ostali su zatečeni, jer će u kratko vrijeme morati dugogodišnje navike zadovoljavanja stalnih godišnjih potreba za drvom ili ostalim prihodom s vlastite šumske površine promijeniti, opći interes pretpostaviti individualnim interesima i ne samo iskorišćavati vlastito dobro od općeg interesa već i ulagati u to dobro radi njegova unapređenja.

Treći subjekt — šumarska struka, koja treba da izvrši zakonom predviđene stručne poslove i premosti nastale protivurječnosti između prva dva subjekta, inicirala je stručne djelatnosti, propisivala oblike i načine rada i — u okviru svojih mogućnosti i ovlaštenja — pristupila svom dijelu posla.

Ovdje bi trebalo uključiti i četvrti subjekt — primarnu mehaničku i kemijsku preradu drveta, koja će biti alimentirana drvnim sortimentima i s površine privatnih šuma i zapravo bi trebala biti najzainteresiranija za što brže provođenje Zakona o šumama — naročito u onom dijelu koji se odnosi na privatne šume — jer će izvršivanje proizvodnih planova spomenutih industrija uskoro djelomično ovisiti i o uspješnosti konačnog provođenja u život ZOŠ-a na privatnom šumskom posjedu.

To potvrđuju i indeksi industrijske proizvodnje u posljednjih desetak godina.

	1973.	—	1983.
Proizvodnja rezane građe i ploča	98	—	125
Proizvodnja finalnih proizvoda od drveta	185	—	260
Proizvodnja i prerada papira	168	—	247

(Statistički godišnjak SRH za 1984. god, str. 18)

Kada bi svi problemi koji se odnose na privatni šumski posjed ovisili samo o šumarskoj struci, uvjereni smo da bi bili relativno brzo i uspješno savladani. Međutim, u kompleksu vlasničko-pravnih odnosa, prava šumoposjednika, šume kao dobra od općega društvenog interesa i stručnih šumarskih djelatnosti koje zastupaju posebne društvene interese, javljaju se i problemi, na dio kojih struka ne može utjecati ili s obzirom na dijapazon ovlaštenja može tek djelomično utjecati.

Koji su to problemi?

Svrstali smo ih u tri grupe: stručne, financijske i kadrovske. Razmotrit ćemo ih redom, a ne po grupama jer uvjetno utječu jedni na druge i u pojedinim se situacijama mijenjaju po dominantnosti (a za svakog od njih neće biti teško uočiti u koju grupu pripada).

Prvi problem je, po našem mišljenju, i ključni problem:

Članom 29, stav 1, Zakona o šumama propisano je sljedeće:

»Šumama i šumskim zemljištem na kojima postoji pravo vlasništva gospodari njihov vlasnik na način i pod uvjetima određenim ovim zakonom.«

A članom 14. ovog Zakona određeno je:

»Radi osiguranja jedinstvenog i trajnog gospodarenja šumama i šumskim zemljištima ustanovljuju se šumskogospodarska područja, koja obuhvaćaju šume i šumska zemljišta u društvenom vlasništvu i šume i šumska zemljišta na kojima postoji pravo vlasništva . . .«

Članom 19, stav 1, utvrđeno je:

»Radi gospodarenja šumama i šumskim zemljištima u društvenom vlasništvu, obuhvaćenim šumskogospodarskim područjem, osniva se radna organizacija u djelatnosti šumarstva (u daljnjem tekstu: radna organizacija šumarstva)«, u kojoj se — prema stavovima 2. i 3. — »mogu organizirati osnovne organizacije šumarstva«, da bi u zadnjem stavu 4. istoga člana — bilo konačno određeno ono bitno što se odnosi na problem koji razmatramo:

»Organiziranjem osnovnih organizacija šumarstva, u skladu s odredbama ovoga zakona, *mora biti osigurano gospodarenje svim šumama i šumskim zemljištima*« (podvukao autor).

Zakonodavac je ovdje istaknuo postojanje posebnoga društvenog interesa za sve šume i šumska zemljišta SRH radi njihova unapređivanja, stručnog gospodarenja i trajnog korištenja, uključivo i privatne šume. Ili drugim riječima, Zakonom o šumama je cjelokupno gospodarenje privatnim šumama prenijeto na OOUR-e šumarstva, od kojih se očekuju rješenja i u šumskogospodarskom pogledu i u odnosima: društvo — OOUR-i šumarstva, društvo — šumovlasnici i OOUR-i šumarstva — šumovlasnici, što predstavlja kompleks problema koje OOUR-i šumarstva s obzirom na dijapazon svojih ovlaštenja ne mogu riješiti sami, već zajednički s ostalim zainteresiranim subjektima. Pogrešno rezoniraju oni koji misle da će prijenosom gospodarenja privatnim šumama na OOUR-e šumarstva problem biti riješen. Teret rješavanja problema podjednako pada na sva tri subjekta.

Urediti šumu znači organizirati njezinu proizvodnju prema potrebama društva, ili, drugim riječima, urediti šumu znači sastaviti za nju plan (u našem slučaju program) po kojem će se gospodarti.

Prema Zakonu o šumama (čl. 10, 29. i 30) vlasnici šuma dužni su osigurati jednostavnu biološku reprodukciju šuma pod kojom se između ostalog razumijeva i izrada programa za gospodarenje šumama na koje postoji pravo vlasništva te njihova revizija i obnova.

Šumama i šumskim zemljištima na kojima postoji pravo vlasništva gospodari se na temelju programā za gospodarenje šumama, a njih donosi osnovna organizacija kooperanata, odnosno do njena osnivanja općinska skupština.

Kako je prema čl. 19, stav 4, cjelokupna stručna djelatnost za privatne šume prenijeta u nadležnost OOUR-a šumarstva, oni će morati izvršiti sve navedene poslove. Premda stručnjaci znaju što i kako treba raditi (a glavnina osnovnih stručnih poslova je i propisana »Pravilnikom«), ipak neki OOUR-i nailaze već pri prvim poslovima na izradi programa za gospodarenje na teškoće.

Šume se uređuju po prostoru i vremenu da bi se u gospodarenje uveo izvjesni prostorni i vremenski red. Prvo ćemo razmotriti probleme koji se javljaju pri uvođenju prostornog, a kasnije razmotriti probleme oko uvođenja vremenskog reda u gospodarenju privatnim šumama.

Osnovni problemi pri izradi programa za gospodarenje i pri provođenju Zakona o šumama izlaze kod pojedinih OOUR-a iz odnosa površina društvenih i privatnih šuma. Gdje je površina privatnih šuma prema površini društvenih šuma neznatna, gotovo zanemariva, stručnih, financijskih i kadrovskih problema nema.

Npr. na području općine Vinkovci od ukupno 28774 ha šuma samo je 124 ha ili 0,4% privatnih šuma. U zajednici općina Osijek je od ukupno 300330 ha šuma svega 15223 ha ili 5% privatnih šuma (Statistički godišnjak SR Hrvatske za 1984. god., str. 448).

Problemi oko izrade programa i provođenja ZOŠ-a javljaju se kod onih OOUR-a gdje je površina privatnih šuma podjednaka ili nadmašuje površinu društvenih šuma.

Takav slučaj je npr. u općini Vrbovec, gdje od ukupne šumske površine 49% (ili 7539 ha) zauzimaju privatne šume (S t a r č e v i ć, 1984, str. 448). Identičan primjer nalazimo u zajednici općina Zagreb, gdje površina privatnih šuma iznosi 64.098 ha ili 51% (S t o j k o v i ć, 1983, str. 504).

Oba autora iznijeli su u stručnim člancima aktualnu problematiku provođenja ZOŠ-a u vezi s izradom programa i gospodarenja privatnim šumama s obzirom na stručne, financijske i kadrovske probleme.

Ipak najjasniju predodžbu o problemima u vezi s izradom programa za gospodarenje privatnim šumama i provođenja Zakona o šumama steći ćemo na primjeru ŠG Varaždin, gdje površina privatnih šuma (65%) nadmašuje površinu društvenih šuma (35%). (Vidi tabelu 3.)

»Pravilnikom« je kao osnovna jedinica prostorne podjele određena katastarska čestica, koja je tako postala osnovni objekt uređivanja, gospodarenja i evidencije u privatnim šumama.

Ova logična odredba ima međutim dalekosežno značenje u provedbi ZOŠ-a i jedan je od osnovnih razloga što se ovaj dio ZOŠ-a provodi s veli-

kim poteškoćama, posebno u prenapučenim regijama gdje se nalazi izuzetno velik broj katastarskih čestica, kao što je to slučaj u zajednici općina Varaždin.

(Dužan sam zahvaliti se drugovima V. Husnjaku, direktoru ŠG Varaždin, što je organizirao i stavio na raspolaganje i drugu M. Benku koji je sakupio podatke prikazane u tabeli 3. i pritom samo na brojenje čestica i šumovlasnika utrošio mjesec dana rada).

Osnovne teškoće u provedbi ZOŠ-a izlaze iz međusobno različitih često protivurječnih interesa izravno zainteresiranih subjekata: društveno-političke zajednice — općine s općedruštvenim interesom s jedne i na desetine tisuća individualnih interesa šumovlasnika s druge strane.

Prijenosom gospodarenja privatnim šumama na OOUR-e šumarstva iste teškoće odražavaju se u suprotnostima između stručnih kriterija gospodarenja vezanih za određene jedinice prostorne podjele s jedne i potreba, zahtjeva, mogućnosti i prava šumovlasnika s druge strane (jer koliko je šumovlasnika, toliko je potreba, zahtijeva i mogućnosti). O tome najbolje svjedoči broj šumovlasnika iz kolone 9, tabele 3.

Pridodamo li ovoj osnovnoj teškoći i ostale vezane uz katastar, koji se od općine do općine razlikuje po kvaliteti obrade podataka, ažurnosti i točnosti u pravno-posjedovnim odnosima, pravovremenoj registraciji promjene kulture, mogućnostima korištenja kartografskog materijala i dr., ne treba nas čuditi što se terenski stručni šumarski radovi obavljaju s nizom teškoća ovisnih o stanju katastra, kao što su: pronalaženje vlasnika parcela, identifikacija čestica, druga kultura u odnosu na evidenciju u katastru itd.

Kako je pritom izostala i društveno-politička akcija nadležnih organa, kojom je trebalo šumovlasnike upoznati s razlozima, prednostima i obostranom koristi koje će se postići stručnim gospodarenjem u privatnim šumama, šumovlasnici često ne žele surađivati pri terenskim radovima, posebno pri obilježavanju međa posjeda i identifikacije čestica. U nekim sredinama se zbog izostanka društveno-političke akcije pronio glas da će šumovlasnici izgubiti šume, pa se broj zahtjeva za sječu naglo povećao.

Metodiku prikupljanja i obrade podataka i stupanj točnosti i upotrebljivosti podataka ne možemo komentirati bez konkretnih rezultata znanstvenih istraživanja, ali moramo dati primjedbu na čl. 78. i čl. 103.

Svaki vlasnik šume ima pravo na dovoljno točne i upotrebljive podatke o stanju i budućem tretmanu na svojoj čestici. Međutim, razvrstavanjem drvne zalihe utvrđene po odjelima i sastojinskim oblicima na pojedine čestice prema udjelu površine i stanju šume, teško će se postići tražena točnost za svaku identificiranu česticu.

Iz istih razloga smatramo da je u čl. 103. »Pravilnika« — po kojem se najviše i radi (jer se odnosi na izradu prvih programa) — trebalo precizirati definirati ocjenjivanje.

Radi postizanja principa potrajnosti prihoda potrebno je u gospodarenje privatnim šumama uvesti i izvjestan vremenski red. Pritom se međutim javljaju nemali problemi na relaciji šumovlasnik — OOUR šumarstva. Naime, svakom se šumovlasniku mora ispuniti zahtjev za sječu na njegovoj

Tab. 3. Odnos društvenih i privatnih šuma na području ZO VARAŽDIN — Verhältnisanteil der Staats und Privatwäldern in der Gemeinschaft *VARAŽDIN*

Općina (Gemeinde)	Površine općina (Gemeindeflächen)	Broj stanovnika (Einwohnerzahl)	Broj mjesnih zajed. (Vereinortzahl)	Broj kat. općina (Katastergemeindezahl)	Broj katastarskih čestica šuma (Waldparzzellenzahl)			Broj vlasnika priv. šuma (Eigentümerzahl)	Površina šuma (ha) (Waldfläche — ha)			
					Društvene (Staat)	Privatne (Privat)	Ukupno (Gesamt)		Društvene (Staats)	Privatne (Privat)	%	Ukupno (Gesamt)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)		(12)
Čakovec	72.400	119.720	92	88	1.600	47.351	48.951	94.700	3.160	6.390	(67)	9.550
Ivanec	34.500	44.960	40	21	436	35.072	35.508	70.140	3.490	9.800	(74)	13.290
Ludbreg	22.300	22.870	39	25	1.202	13.246	14.448	26.490	2.490	2.690	(52)	5.180
N. Marof	28.300	30.480	45	26	571	28.429	29.000	56.860	3.500	9.300	(73)	12.800
Varaždin	37.300	92.980	49	36	1.378	19.160	20.538	38.320	3.790	2.920	(44)	6.710
UKUPNO	194.800	311.010	265	196	5.187	*143.258*	*148.445*	286.510	16.430	31.100	*(65)*	47.530

Napomena:

— Broj stanovnika — procijenjeni podaci za 1984. god. prema popisu iz 1981. (0,15 ha šuma po stanovniku)
— Površina privatnih šuma — podaci iz općinskih ureda za katastar (65% od ukupne površine šuma)
— Površina društvenih šuma — podaci iz osnova gospodarenja (35% od ukupne površine šuma)

Katastarske čestice šuma po kat. općinama:

— minimalni broj 0
— maksimalni broj 5.372
— prosječna veličina katast. čestice — u društvenim šumama 3,17 ha
— u privatnim šumama 0,22 ha

čestici, ako za to postoje svi uvjeti, jer on na to ima pravo. Prostorno (gdje sjeći) zahtjevu se može udovoljiti — na čestici, ali vremenski (kada sjeći, tj. u godini kada to šumovlasnik zahtijeva) može se, ali i ne mora udovoljiti.

U prvom slučaju zahtjevu se može udovoljiti i pritom odstupiti od stručnog kriterija za vremenski rad u gospodarenju. To bi bilo u suprotnosti s općim interesom. U drugom slučaju to pravo šumovlasnika se — s obzirom da postoje zakonske mogućnosti — može ograničiti, a da se pritom zadrže stručni kriteriji vremenskog reda u gospodarenju.

Svjesni smo da će se stare navike šumovlasnika teško mijenjati. Istovremeno uvjereni smo da ćemo izabrati najpovoljnije rješenje kojim ćemo postići svrhu zbog koje su te šume i predane pod stručno gospodarenje.

Iz grupe financijskih problema izdvojit ćemo samo najvažnije.

Zakonom o šumama propisani su izvori sredstava za biološku reprodukciju u privatnim šumama.

Prema čl. 67:

»Vlasnici šuma osiguravaju sredstva za podmirenje troškova izrade i provođenja programa za gospodarenje šumama na kojima postoji pravo vlasništva:

1. od vrijednosti prodanog drveta po stopama...
2. plaćanjem doprinosa iz katastarskog prihoda od šuma i šumskih zemljišta...«

Visinu doprinosa — prema stavu 2 — propisuje općinska skupština na osnovi potreba i mogućnosti ostvarivanja programa za gospodarenje privatnim šumama, a mi bismo dodali — i na osnovi razlike u očuvanosti i stanju šuma, s time da sa stupnjem degradiranosti šume doprinos raste. (Taj će se kriterij moći primijeniti tek kad se sakupe osnovni podaci o stanju šuma pojedinih šumovlasnika, ali je nužno već sada o njemu voditi računa i primjenjivati ga paralelno s pristizanjem podataka.)

Dosada prispjela namjenska sredstva uplaćena prema točkama 1. i 2, stava 1, čl. 67, nedostatna su za normalno odvijanje radova u vezi s izradom i provođenjem programa, posebno u općinama gdje privatne šume zauzimaju veće površine, a uz to se nalaze i u lošem stanju, pa ih stručnim postupcima treba poboljšati.

Oba izvora sredstava temelje se na kriteriju sadašnjeg stanja privatnih šuma, što je po našem mišljenju i doprinijelo slabom i neravnomjernom pritjecanju sredstava, jer se na više od 50% površine privatne šume nalaze u lošem stanju, a iz takvih šuma je vrijednost prodanog drveta — s obzirom na vrijednost sortimenata — mala, pa su i doprinosi mali. Isto tako iz loše šume katastarski je prihod malen, pa je i plaćeni doprinos simboličan.

Uz navedeni priljev sredstava neki OOUR-i šumarstva, a posebno oni koji se nalaze na teritoriju društveno-političkih zajednica s velikom površinom privatnih šuma i gdje je veći dio devastiran, teško će izraditi programe gospodarenja, a naročito u slučaju ako u toj zajednici ima i nerazvijenih općina (slučaj ZO Varaždin).

U trećoj grupi problema razmotrit ćemo pitanje novih kadrova u OOUR-ima koji će gospodariti privatnim šumama, a i kadrovsku problematiku sekcija za uređivanje šuma od kojih se očekuje da s postojećim kadrom izrade programe za gospodarenje privatnim šumama na novih oko 500000 ha s vrlo malim osnovnim jedinicama prostornog razdjeljenja.

Problem kadrova u OOUR-ima koji će gospodariti privatnim šumama izravno je povezan s površinom privatnih šuma i brojem katastarskih čestica. Ovaj problem kao i dosada navedeni prisutan je u većini OOUR-a, a posebno će doći do izražaja u OOUR-ima s velikim brojem čestica, zbog čega se radovi — kako kaže Starčević (1984) — multipliciraju, i bez novih kadrova neće moći udovoljiti zahtjevima naprednijeg gospodarenja.

Kada bi svaki šumovlasnik samo jednom u 10 godina podnio zahtjev za odobrenje sječe, »referent« za privatne šume bi npr. u općini Čakovec trebao dnevno riješiti oko 35 zahtjeva (vidi kolonu 9, tabela 3), dva puta izaći na teren radi obilježavanja stabala za sječu i kontrole sječe, odnosno primanja izrađenih sortimenata, te konačno evidentirati izvršenje sječa u evidencijama. Kako istovremeno treba radi unapređivanja gospodarenja obaviti i šumskouzgojne radove, izvršiti kontrolu provođenja zaštite i na mjestima gdje to stanje šuma zahtijeva, realizirati radove proširene biološke reprodukcije — pošumljavanjem, problem novih kadrova je očigledan. Iz ovog prikaza izlazi da je postojeći odnos šumovlasnici — OOUR-i šumarstva neracionalan i ne vjerujemo da može — u ovom obliku — doprinijeti unapređivanju gospodarenja privatnim šumama.

Prema tome osim problema novih kadrova treba potražiti i rješenja organizacijske forme onih dijelova OOUR-a koji će rukovoditi gospodarenjem privatnim šumama.

Poseban je problem kadrova u sekcijama za uređivanje šuma, koje su ekipirane tako da zadovoljavaju potrebe društvenih šuma. Od sekcija se ne može tražiti da s racionalno iskorištenim kadrom na uređajnim radovima u društvenim šumama obavljaju istovjetan posao i za privatne šume. Budući da nemamo optimalno dokazanih naših metoda uređivanja privatnih šuma, ti se radovi mogu smatrati pionirskim radovima (jer se kod većine šuma radi o prvom uređivanju), dapače mjestimično su to istraživački radovi.

Kako program za gospodarenje privatnim šumama mora — prema Pravilniku — sadržavati više detalja nego osnove gospodarenja (prema čl. 70, točka b, za svaku katastarsku česticu iskazuje se: ime vlasnika, površina, način postanka, starost, sklop, tarifa — bonitet, omjer smjese, drvna zaliha i prirast ukupno i po ha, desetogodišnji etat i šumskouzgojni radovi), a budući da je broj čestica ponajviše izuzetno velik (u odnosu na prostornu podlobu društvenih šuma), bez novih kadrova pitanje izrade i donošenja programa za gospodarenja privatnim šumama ostat će i dalje otvoreno, odnosno radovi će se i dalje prolongirati, što nije u skladu s općim društvenim interesom, a ni s društvenim dogovorom o zapošljavanju mladih kadrova.

U prilog tome govori i struktura zaposlenih radnika u društvenom sektoru šumarstva, prema stupnju stručne spreme (stanje 31. XII. 1981. god. — Statistički godišnjak SRH za 1984. god., str. 81):

	Stručna sprema				Kvalifikacija				Ukupno
	Visoka	Viša	Srednja	Niža	VKV	KV	PKV	NKV	radnika
Broj radnika	798	202	2206	265	347	8406	1389	1433	15046
%	5,3	1,3	14,7	1,8	2,3	55,9	9,2	9,5	100,0

Zacrtane planove podizanja šumske produkcije do optimalnih granica moći ćemo ostvariti, ali uz pretpostavku da cjelokupnim procesom gospodarenja rukovode stručnjaci s visokom stručnom spremom, kojih danas ima svega 5,3% od ukupno zaposlenih u šumarstvu. Na svakog radnika s visokom stručnom spremom dolazi oko 1900 ha društvenih i oko 600 ha privatnih šuma ili ukupno 2500 ha obrasle šumske površine, što znatno premašuje optimalnu površinu za uspješno rukovođenje cjelokupnim procesom gospodarenja.

IV.

Desetljećima se nestručno »gospodarilo« privatnim šumama pa se one ne mogu preko noći prevesti u željeno stanje, već dugotrajnim smišljenim stručnim radom temeljenim na dobro izrađenim planovima gospodarenja s jasno zacrtanim općim, posebnim i specijalnim ciljevima gospodarenja i realnim rokovima realizacije.

Radi normalnog odvijanja radova i realizacije uspješnog uređenja i gospodarenja privatnim šumama nužno je da zainteresirani subjekti što prije riješe iznijete probleme.

U rješavanju stručnih problema, a posebno ključnog problema koji izlazi iz sadašnjeg odnosa šumovlasnici — OOUR-i šumarstva, predlažemo sljedeće:

Ranije smo spomenuli da se šume — prema Ustavu SRH — tretiraju kao dobro od općega društvenog interesa, a kad to zahtijeva poseban društveni interes u oblasti iskorištavanja prirodnih bogatstava (u našem slučaju misli se na privatne šume), može se propisati obavezno udruživanje radi racionalnog iskorištavanja dobara od općeg interesa.

Zakon o šumama je u tom pogledu bio liberalniji i nije propisao obavezno udruživanje, već je propisao da (čl. 29 ZOŠ-a)

»*vlasnici šuma mogu* samoupravnim sporazumom udružiti svoj rad, šume i šumska zemljišta u odnosima trajnije suradnje s radnom organizacijom šumarstva *sami* ili s radnicima te organizacije *organizirati osnovnu organizaciju kooperanata*« (podvukao autor).

Svi znamo da je donošenje zakona relativno lagan posao (za stručnjake koji se time bave), stvaranje preduvjeta za primjenu zakona je već teži posao, a samo provođenje zakona u život najteži dio posla. Zadatak struke je da (zajedno s društveno-političkom organizacijom) obavi najteži dio posla.

Uvjereni smo da bi uspješnom realizacijom čl. 29. ZOŠ-a, koji se odnosi na osnovne organizacije kooperanata, najviše doprinijeli rješenju promatranog problema. Stoga predlažemo da struka inicira osnivanje osnovnih organizacija kooperanata za gospodarenje privatnim šumama.

Moguća su dva načina.

U prvom osnovnu organizaciju kooperanata činili bi šumovlasnici jedne ili nekoliko mjesnih zajednica unutar općine (ovisno o broju šumovlasnika), a u drugom osnovnu organizaciju kooperanata činili bi svi šumovlasnici jedne ili više katastarskih općina, a svoja prava i obaveze ostvarivali bi preko mjesne zajednice kojoj gravitiraju.

Od dvaju predloženih načina drugi nam se čini realnijim, jer su katastarske općine postojane prostorne na kartama (mapama) i terenu definirane cjeline s pripadajućom podiobom na niže jedinice prostornog razdjeljenja — katastarske čestice, za koje se vode osnovni podaci o vlasniku, površini, vrsti kulture, katastarskom prihodu i dr., a koje za nas predstavljaju osnovne jedinice za uređivanje i gospodarenje.

Kako na terenu ne postoje organizirana tijela preko kojih bi šumovlasnici pojedinih katastarskih općina ostvarivali svoje interese, predlažemo da šumovlasnici katastarskih općina koje gravitiraju pojedinim mjesnim zajednicama preko njih ostvaruju svoje interese, prava i obaveze za privatne šume, jer su mjesne zajednice već formirane društveno-političke organizacije — da kažemo istureni punktovi općina — kroz koje bi struka zajedno s općinom, realnim tumačenjem potreba, prednosti i obostrane koristi, mogla realizirati zakonsku mogućnost udruživanja.

Hoće li osnovnu organizaciju kooperanata činiti šumovlasnici sami ili zajedno s radnicima radne organizacije šumarstva, i hoće li postojeće rukovodstvo mjesne zajednice zastupati interese šumovlasnika ili će se formirati odgovarajuća tijela, pitanje ostaje otvoreno jer ovisi o potrebama, mogućnostima i dogovoru zainteresiranih subjekata.

Program za gospodarenje privatnim šumama trebao bi u tom slučaju sadržavati i sumarne podatke o drvnoj zalihi, prirastu, desetogodišnjem etatu i predviđenim šumskouzgojnim radovima po katastarskim općinama.

Čudi nas da ova jedinica prostorne podjele nije Pravilnikom uzeta u obzir, premda je i prije početka radova na izradi programa bilo poznato da je KO jedina na terenu i karti već formirana i postojana jedinica prostorne podjele, koju je trebalo iskoristiti pri uvođenju prostornog reda u gospodarenju («što već postoji, zadrži i upotrijebi«, Hufnagl, Veseli, Miletić: Praktično uređivanje šuma, 1926, str. 24).

Osnivanjem osnovnih organizacija kooperanata bez obzira na oblik udruživanja i način rukovođenja postiglo bi se ovo:

1. Obavezno udruživanje u zajednicu šumarstva (čl. 85. ZOŠ-a) vlasnici šuma obavili bi po navedenim udruženim cjelinama.
2. Društveno-politička zajednica — općina po tim cjelinama mogla bi provoditi brzu, efikasnu i realnu fiskalnu politiku, za koju bi struka trebala sugerirati razlike u stopi doprinosa za sačuvane i iscrpljene šume.
3. Najviše bi se postiglo u rješenju odnosa šumovlasnici — OOUR šumarstva, i to kako zbog količine i mjesta sječe, tako i posebno zbog vremena sječe.

Postoji više mogućnosti.

— Da se odobravanjem sječe, doznake i primanje sortimenata obavlja i dalje po dosadašnjem principu, tj. u godini u kojoj to šumovlasnici za-

traže, bez obzira na lokaciju čestice. Za ovaj smo način utvrdili da je neracionalan i da ne omogućuje unapređivanje gospodarenja.

— Da se odobravanje sječe, doznake i primanje sortimenata obavi redom po katastarskim općinama, ali tako što će se jednom svake godine doznačiti drvna masa za sječu na svim parcelama katastarske općine čiji su vlasnici do određenog roka zatražili i dobili odobrenje za sječu. Postupak bi se ponovio i u narednoj godini istim redoslijedom po katastarskim općinama, ali sada na parcelama šumovlasnika koji su zatražili i dobili odobrenje za sječu u toj godini. Na isti način obavljali bi se radovi i u narednim godinama do kraja ophodnjice.

Zasada, dok ne postoje programi za gospodarenje, izostat će princip potrajnosti, ali u KO za koje postoje programi trebalo bi realizirati godišnje etate.

Ovaj način rada je racionalniji od prethodnog. Provodilac radova može obaviti više, a šumovlasnici ostvaruju svoje zahtjeve.

— Na treći način radovi bi se obavili redom po katastarskim općinama kao i u prethodnom slučaju, ali svake druge godine. Radovi bi se time još više racionalizirali, a pretpostavljamo da bi ovaj način prihvatili i šumovlasnici.

Četvrti način kojim bi se uveo vremenski red u gospodarenje identičan je prethodnom, s tom razlikom što bi se svi radovi na odobravanju sječa, doznaci i primanju obavljali po katastarskim općinama u turnusima od pet godina, a doznačila bi se svake pete godine drvna masa na onim katastarskim česticama čiji su vlasnici šuma podnijeli zahtjev i dobili odobrenje za sječu.

Kod ovog načina kao i kod prethodnog došao bi do izražaja posebni društveni interes za racionalno iskorišćivanje prirodnih bogatstava na privatnom šumskom posjedu, kojim bi se pravo vlasništva na šumu i šumsko zemljište ograničilo vremenom sječe.

— Najpovoljniji način za unapređivanje gospodarenja, a ujedno i najracionalniji — međutim teško ili gotovo neprihvatljiv od šumovlasnika — sastojao bi se u tome što bi se doznaka provela jednom ili dvaput tijekom ophodnjice (tj. svake pete godine) u cijeloj katastarskoj općini kao cjelini bez obzira na katastarske čestice, a potom bi šumovlasnici — svaki na svojoj čestici — posjekli doznačena stabla.

U prva četiri slučaja zahtjeve za sječu sakupljale bi do određenog roka mjesne zajednice i potom s OOUR-ima preispitale zahtjeve i dogovorile vrijeme doznake i sječe po katastarskim općinama, kao i vrijeme i način izvođenja ostalih propisanih radova.

Osnivanjem osnovnih organizacija kooperanata, koje bi zastupale interese šumovlasnika i svake godine do određenog roka sakupile zahtjeve za sječu po katastarskim općinama, broj stranaka u OOUR-ima sveo bi se na broj mjesnih zajednica ili broj katastarskih općina, što bi nesumnjivo doprinijelo boljem planiranju i provedbi radova. (Npr. u ZO Varaždin broj stranaka bi se od gotovo 200000 sveo na 265 — koliko ima mjesnih zajednica, odnosno na 196 — koliko ima katastarskih općina).

Ovdje moramo istaknuti još jedan problem koji se često javlja prilikom terenskih radova, a struka ga ne može riješiti. Naime, pri identifika-

ciji i opisu čestica nije rijedak slučaj da stanje na čestici ne odgovara stanju evidencije u katastru. Vlasnici čestica nisu redovno prijavljivali promjenu kulture, pa ima slučajeva gdje umjesto rudine na čestici postoji šuma i obrnuto, umjesto šume nalazi se voćnjak, vinograd i sl. Kada već obavljamo posao po česticama, trebalo bi u interesu točnosti sve promjene koje se odnose na šumu registrirati i prijaviti općinskom organu uprave, nadležnom za geodetske poslove, koji će, prema čl. 66. Zakona o geodetskoj izmjeri i katastru zemljišta, utvrditi nastalu promjenu kulture.

Odnos šumovlasnici — OOUR šumarstva može se radi racionalnoga gospodarenja riješiti i zamjenom šuma i šumskog zemljišta postupkom arondacije (prema Zakonu o arondaciji, NN, broj 6/76, i NN, broj 5/84) i komasacije (prema Zakonu o komasaciji, NN, broj 10/79, i NN, broj 21/84).

Ova mogućnost dolazi u obzir u drugoj fazi izrade programa i u naprednijim sredinama gdje su se šumovlasnici već uvjerili u korisnost stručnog rukovođenja privatnim šumskim posjedom.

Velik korak naprijed u racionalizaciji radova pri izradi programa za gospodarenje privatnim šumama predstavljala bi realizacija obračuna podataka elektroničkim računalom.

Postojeći algoritmi (programi) za visoke regularne i preborne šume koji se primjenjuju pri obradi podataka u društvenim šumama mogli bi se uz izvjesne dopune i korekciju — bez značajnijih dodatnih ulaganja — primjenjivati i za istovjetne sastojinske oblike sjemenjača u privatnim šumama, ali samo na 34% površine privatnih šuma.

Za ostale članom 77. Pravilnika definirane sastojinske oblike izrada programa za obradu podataka zahtijevat će veće umijeće zbog širokog dijapazona sastojinskih oblika, pa i takvih za koje nemamo dovoljno iskustva u gospodarenju iz društvenih šuma. (Stoga smo i dali primjedbu na čl. 103. ZOŠ-a).

Nužno je također istaknuti da bi najkvalitetniji pomak u primjeni elektroničke obrade podataka predstavljala optimalizacija podataka, naročito za one najvrednije sastojinske oblike za koje postoje određeni domaći znanstveno dokazani modeli.

Dolazi vrijeme kad će se svi taksacijski podaci morati obrađivati elektronički. Pritom se ne bismo trebali zadovoljiti samo prikazom sadašnjeg inventurnog stanja, već za svako konkretno stanje dati optimalne modele i iz poredbe konkretnog i optimalnog stanja odrediti računski mjerljive elemente, sa svrhom da nas upute na gospodarske postupke kojima se može polučiti optimalno stanje.

To ne bi trebalo predstavljati problem, jer raspolažemo domaćim optimalnim modelima nastalim iz rezultatā opsežnih tipoloških i ostalih znanstvenih istraživanja, normalama za preborne šume i prirasno-prirodnim tablicama za visoke regularne šume.

Veliku pomoć u racionalizaciji radova — posebno u teško pristupačnim privatnim šumama gorskih i planinskih krajeva, a i u krajevima s enormno velikim brojem čestica — može pružiti fotogrametrija, naravno ukoliko raspolažemo aerofotosnimcima.

Kako za veći dio privatnih šuma nemamo egzaktnih optimalnih modela, a ni dovoljno iskustva u gospodarenju, prijeko je potrebno provesti detaljna znanstvena istraživanja.

Budući da su problemi gospodarenja u privatnim šumama aktualni, ne mogu se više zapostavljati i prolongirati. S obzirom na površinu na kojoj se javljaju zaslužuju drugi tretman. To nas je potaknulo da podnesemo Zavodu za istraživanja u šumarstvu zahtjev za odobrenje teme i sredstava da s uređajnog stajališta znanstveno istražimo problematiku gospodarenja privatnim šumama i iznađemo optimalne pokazatelje budućega gospodarenja.

Izrada i donošenje programa i gospodarenje privatnim šumama ipak najviše ovisi o financijskim sredstvima. Premda je zakonodavac propisao izvor i uvjete osiguranja sredstava za biološku reprodukciju u privatnim šumama, sredstva koja pristižu nedostatna su za normalno odvijanje radova, jer se — kako smo ranije spomenuli — temelje na kriteriju sadašnjeg stanja šuma. Isto tako dosad nisu iskorištene sve mogućnosti, npr.:

1. Povećanjem stope doprinosa iz katastarskog prihoda od šuma prema stupnju iskorištenosti šume. Pritom treba uzeti u obzir volju i mogućnost šumovlasnika za to izdvajanje, posebno tamo gdje je šuma dio egzistencije siromašnog vlasnika i gdje prevladava socijalni kriterij.

2. Od društveno-političkih zajednica — koje su dužne donijeti programe za gospodarenje privatnim šumama (čl. 30. ZOŠ-a) — zahtijevati cjelokupan doprinos namjenski uplaćenih sredstava šumovlasnika iz katastarskog prihoda od šuma i tako prekinuti praksu jednokratnog dodjeljivanja neadekvatnih sredstava iz budžeta u tu svrhu.

3. Privredno nedovoljno razvijenim općinama preporučiti da u dodijeljenim sredstvima iz fonda za nerazvijene predvide sredstva za izradu programa i unapređivanje gospodarenja u privatnim šumama. Uređenje tog prostora — a naročito ako zauzima značajan dio površine — doprinijet će bržem izlasku iz nerazvijenosti.

4. OOUR-i koji ugovorno s općinama stručno nadziru privatne šume neka vrednuju svoj stručni rad po ekonomskim cijenama.

5. Kako će primarna mehanička i kemijska prerada drveta biti dijelom alimentirana i iz privatnih šuma, potrebno je da osim proširene svojim sredstvima osigura i jednostavnu biološku reprodukciju, a posebno izradu programa gospodarenja, i tako izravno utječe na zadovoljavanje jednog dijela svojih sirovinskih potreba.

6. Kada bi se dio namjenski izdvojenih sredstava prema čl. 66, stavu 1, mogao iskoristiti ne samo »za izvršenje radova i zadataka jednostavne biološke reprodukcije šuma predviđene osnovama odnosno programima« već i za izradu programa (što se po čl. 10, točka 6, također ubraja u radove proširene biološke reprodukcije), vjerojatno bi povoljnija novčana situacija za tu namjenu doprinijela bržoj izradi programa.

7. Realna ekonomska cijena izrade programa za privatne šume čini se na prvi pogled velikom. Međutim kada se cijena koštanja po jedinici površine svede na godišnju vrijednost (jer se programi sastavljaju za 10

godina), ona ne bi trebala predstavljati financijske probleme za subjekte koji donose programe i koji su dužni osigurati sredstva za izradu programa i realizaciju programom propisanih radova.

Uz npr. cijenu od 1500.— din. po hektaru izrada programa koji vrijedi 10 godina košta godišnje samo 150.— din/hektaru, što je simbolična naknada. Po našem mišljenju problem je u tome što su ta sredstva potrebna danas, tj. na početku desetogodišnjeg razdoblja u ukupnom iznosu. Ona će se tijekom realizacije programa vratiti i stoga ne bi trebala predstavljati problem.

8. Jedna od mogućnosti da se što brže prikupe sredstva za izradu programa jest da svi šumovlasnici uplate određen jednokratni iznos u obliku doprinosa za izradu programa (prema veličini posjeda ili linearno), jer su oni pravno zainteresirani korisnici koji neće moći sjeći dok nemaju stručno određene pokazatelje gospodarenja u izrađenom i donijetom programu za gospodarenje.

9. Ne možemo očekivati da društvo izdvaja posebna sredstva za unapređivanje šuma i šumarstva, jer šumarstvo nije namjenski iskoristilo sva svoja sredstva.

Analizom poslovanja šumarstva u SRH »pokazalo se da šumarstvo stvara značajna sredstva, da se velik dio ostatka čistog dohotka prelijeva u socijalne fondove, koji odlaze izvan reprodukcijskog ciklusa u šumarstvu« (S a b a d i i d r., 1983, str. 478).

U narednom razdoblju valjalo bi sva sredstva koje ima šumarstvo utrošiti namjenski za unapređivanje postojećih i osvajanje novih površina.

»Tek ako u šumarstvu osiguramo da sve što imamo racionalno uložimo u popravljanje stanja našeg šumskog fonda, imamo pravo društvenoj zajednici podnijeti fakturu za usluge općih koristi šuma« (S a b a d i, i d r., 1983, str. 478).

Izradu programa i stručno gospodarenje privatnim šumama OOUR-i šumarstva ne mogu izvršiti s postojećim racionalno iskorištenim visokostručnim kadrovima. Potreba zapošljavanja novih kadrova je neminovna, naravno ovisno o veličini površine privatnih šuma i organizacijskoj formi onog dijela OOUR-a koji će gospodariti tim šumama.

S obzirom na potrebe, društveni dogovor o zapošljavanju mladih i na činjenicu da će broj diplomiranih studenata — uz režim studija godinu za godinu — biti veći nego dosada, posao u struci mogli bi naći svi mladi šumari.

Koji su budući zadaci u rješavanju istaknutih problema?

Aktualna situacija upućuje na postojanje posebnoga društvenog interesa da se skriveni potencijali privatnoga šumskog posjeda privedu do punog kapaciteta, a na šumarstvo — kao djelatnost od posebnoga društvenog interesa — zakonom je prenijeto stručno gospodarenje.

Kako na istaknute probleme koji se pritom javljaju OOUR-i šumarstva ne mogu utjecati pojedinačno, trebalo bi da predstavnik struke — Zajednica šumarstva:

— izradi plan namjenskog ulaganja ostatka čistog dohotka šumarstva za unapređivanje postojećih i osvajanje novih površina, uključivo i privatne šume;

— osigura sredstva za znanstvena istraživanja radi pronalaženja racionalnih metoda snimanja inventara i najpovoljnijih oblika gospodarenja u privatnim šumama (jer se na terenu susrećemo s gotovo kompletnim dijapazonom svih poznatih oblika gospodarenja, pa i s neodređenim oblicima gospodarenja, nastalim kao posljedica nestručnih postupaka sa šumom, o kojima nemamo nikakva iskustva iz društvenih šuma jer se tamo ne primjenjuju);

— s društveno-političkim zajednicama (koje donose programe za gospodarenje privatnim šumama i propisuju visinu doprinosa iz katastarskog prihoda od šuma) preko RO šumarstva raspravi probleme oko osnivanja osnovnih organizacija kooperanata te sugerira kriterije fiskalne politike katastarskog prihoda od šuma (prema stupnju iskorištenosti);

— raspravi uvjete i mogućnosti »da društveno šumarstvo gospodari u cijelosti s privatnim šumama« (S t a r č e v i ć, str. 449);

— raspravi sve ostale vitalne stručne, financijske i kadrovske probleme unutar strukovnog kompleksa i s ostalim zainteresiranim subjektima.

U daljnjim radovima trebalo bi:

— Po područjima utvrditi osnovne ciljeve gospodarenja. Prekinuti s kliširanim i stereotipnim definicijama ciljeva gospodarenja, jer u dugoročnom procesu proizvodnje — uz generacije stručnjaka koji se mijenjaju — samo ciljevi gospodarenja s jasnom vizijom šume u budućnosti i nedvosmisleno određenom osnovnom namjenom svake jedinice prostorne podjele mogu uz postojanu prostornu podjelu šuma dati optimalne rezultate.

— Po gospodarskim jedinicama definirati posebne ciljeve gospodarenja, jer smo obavezni da unaprijedimo i podignemo postojeću produkciju na gotovo cijeloj površini privatnih šuma. Površinski točno ograničiti prevođenje nižih u više oblike gospodarenja, kao i biološku reprodukciju pošumljavanjem.

— Teritorijalno definirati specijalne ciljeve gospodarenja koji će jasno određivati postupke sa šumom, odnosno šumskim zemljištem, kao što su: princip višestrukog korištenja, regulacija pustopašice i polunomadske ispaše, uvođenje pregonskog načina pašarenja ovaca, zabrana brsta koza, reguliranje načina korištenja lisnika i brsnika, gospodarenje na principu agro-silvo-pastoralne ravnoteže, melioracije pašnjaka itd.

— Izabrati najpovoljniji oblik odnosa šumovlasnici — OOUR-i šumarstva koji će obostrano doprinijeti unapređivanju privatnoga šumskog posjeda, sa što racionalnijom administracijom i više konkretnog rada.

— Usvojiti katastarsku općinu kao stabilan oblik više jedinice prostorne podjele.

— Sve privatne šume prema kriteriju očuvanosti tretirati u dvije kategorije. Posebno tretirati očuvane šume, kojima treba dati prioritet pri izradi programa i gospodarenju (jer će s manje ulaganja biti privedene do željene produkcije), a posebno tretirati degradirane, odnosno devastirane šume, za koje treba planski predvidjeti realne mogućnosti i rokove realizacije njihova unapređivanja.

— Gdje postoje uvjeti, primijeniti moderne metode rada, kao npr. fotogrametrijske metode.

— Izraditi algoritme za sve oblike gospodarenja radi obračuna podataka elektroničkim računalom.

V.

Stručni radovi iz ranijih razdoblja su manje-više izvještaji o stanju šuma pojedinih županija, podžupanija, vlastelina i sitnoga seljačkog šumskog posjeda, i obrađuju uglavnom pravno-posjedovne odnose. Međutim, iz njih se vidi da je sitni seljački šumski posjed bio i prije pet do šest decenija u gotovo istom stanju u kakvom se na ne maloj površini nalazi još i danas. U tom smislu spominjemo K a n o t i j e v rad (1931) gdje za privatne šume kotara Pregrada (koje zauzimaju 70—100% površine šuma) piše da su u očajnom stanju i da bi šumovlasnike trebalo prisiliti na bolje gospodarenje, te P e r u š i ć e v rad (1938) koji obrađuje pitanje diobe šumskog posjeda do enormno malih čestica i utjecaj te diobe na normalno gospodarenje.

Oba opisana problema predstavljaju još i danas ključne probleme uređenja privatnoga šumskog posjeda, što je i razumljivo, jer se tijekom posljednjih decenija o privatnom šumskom posjedu nije vodilo računa kao mogućem izvoru sirovina za pokriće društvenih potreba zato što su se potrebe namirivale iz društvenih šuma.

Stručni rad vrijedan pažnje dao je *B u r a* (1955) u članku »Prebirni način gospodarenja u niskim privatnim šumama crnike (*Quercus ilex*) na otoku Olibu«, gdje opisuje pregonski način pašarenja ovaca, kojim je uspostavljena ravnoteža između proizvodnje drva i paše ovaca na istoj površini.

Z m i j a n a c (1962) obrađuje pitanje privatnih šuma na području grada Zagreba, što je kasnije razradio i za prošireno područje ZO Zagreb S t o j k o v i ć (1983) koji kao i S t a r č e v i ć (1984) iznosi probleme uređenja i provođenja ZOŠ-a na privatnom šumskom posjedu.

U Sloveniji je o privatnom šumskom posjedu pisao R u ž i ć (1926), a detaljno u obliku monografije prikazao W i n k l e r u svojoj disertaciji, koju preporučujemo zainteresiranima.

U Srbiji su Š e n š i n (1937) i M i l o j k o v i ć (1951), a u Makedoniji P e t r o v i ć dali prikaz stanja privatnih šuma te obradili pitanje organizacijske forme upravljanja i gospodarenja sitnim seljačkim šumskim posjedom.

Prema broju stručnih radova koji obrađuju pitanje gospodarenja privatnim šumama, odnosno malim šumskim posjedom, vrlo lako bismo mogli steći dojam da te šume zauzimaju beznačajno mjesto u prostoru i šumskom fondu SRH. Međutim, površina privatnih šuma u iznosu od 24% ukupne površine šuma SRH pokazuje da odnos prema privatnom posjedu treba promijeniti i posvetiti mu veću pažnju s obzirom na potrebe postojećih trendova razvitka društva.

Od znanstvenih radova koji obrađuju pitanje oblika i načina gospodarenja u privatnom šumskom posjedu spominjemo dva od K l e p c a (1982,

1983) gdje su iznijeta inozemna znanstvena dostignuća o gospodarenju u privatnim listopadnim šumama, te rad u suradnji s Vidakovićem »Važnost šume za otok Hvar«, publiciran 1977. god., u kojem je donijeta normala za grupimičnu prebornu šumu alepskog bora.

U radovima Klepca, 1982. i 1983. god. opisani su oblici prebornoga grupimičnoga gospodarenja u listopadnim šumama, koji bi mogli naći primjenu i u privatnim šumama SRH.

Iznijete normale temelje se na srednjoj visini dominantnih stabala i korelaciji između prsnog promjera i promjera horizontalne projekcije krošnje za bukvu i hrast kitnjak.

Kako vidimo, domaće stručne radove koji obrađuju uređivanje i gospodarenje privatnim šumama sa suvremenog aspekta mogli bismo nabrojiti na prste jedne ruke, a znanstvene radove ni tako. Stoga terenski radovi pri izradi programa predstavljaju ne samo pionirske radove već i neku vrstu istraživačkih radova, pa bi ih trebalo obavljati dovoljno točno. Osim toga šumovlasniku treba dati upotrebljive, realne podatke (jer ih može i sam utvrditi), pa i s tog razloga treba da su u prihvatljivim granicama točnosti.

Od niza problema koji se javljaju pri izradi programa i u provedbi gospodarenja u privatnim šumama nastojali smo izlučiti ključne probleme. Predložili smo i moguće načine njihova rješenja. Ne tvrdimo da su to najbolja ili jedina rješenja, ali mi bolja zasada nismo našli. Vjerojatno nismo istaknuli sve probleme. Problemi postoje, samo ih treba identificirati, ali pritom paziti da sami ne stvaramo nove.

Kako s ovim identifikacija i rješavanje problematike privatnih šuma nije završeno, već je u začetku, cjelokupna materija će se dograđivati i, vjerujemo, u dogledno vrijeme uspješno će se razriješiti kompleks »privatne šume« na opće zadovoljstvo svih zainteresiranih.

LITERATURA — LITERATURVERZEICHNIS

Bura D., 1955: Prebirni način gospodarenja u niskim privatnim šumama crnike (*Quercus ilex*) na otoku Olibu. Šumarski list, 79 (5—6):156—176, Zagreb.

Hufnagl, L., D. Veseli & Ž. Miletić, 1926: Praktično uređivanje šuma. Zagreb, 24 pp.

Husnjak, V. & M. Benko, 1985: Odnos društvenih i privatnih šuma na području ZO Varaždin. Varaždin. 2 pp.

Kanoti, S., 1931: Mali šumski posjedi Hrvatskog zagorja. Šumarski list, br. 1: str. 1—11, Zagreb.

Klepac, D., 1965: Uređivanje šuma. Zagreb.

Klepac, D., 1980: Osnovne postavke i principi gospodarenja u šumama svijeta i u našoj zemlji. Šumarski list 104 (9—10), Zagreb.

Klepac, D., 1982: O Luksemburškim šumama u povodu Simpozija IUFRO grupe S 4.04 za Uređivanje šuma od 16. do 20. 05. 1982. (Luksemburg). Šumarski list 106 (6—8):287—294, Zagreb.

Klepac, D., 1983: Uređivanje nizinskih šuma u svjetlu suvremenih zbivanja. Savjetovanje »Dosadašnja dostignuća i mogućnosti unapređenja gospodarenja nizinskim šumama«. Str. 120—123, Zagreb.

Klepac, D., 1983: Prilog uređivanju privatnih listopadnih šuma bukve i hrasta kitnjaka. Šumarski list 107 (3—4):217—224, Zagreb.

Klepac, D. & M. Vidaković, 1977: Važnost šume za otok Hvar. Zbornik simpozija: Hvar u prirodnim znanostima. Separat, str. 39—48, Zagreb.

Milojković, D., 1951: Problem uređenja seljačkih šuma u Srbiji. Glavna uprava za šumarstvo NR Srbije, Beograd.
Perušić, A., 1938: Dioba privatnih šuma. Šumarski list, br. 1, str. 1—10, Zagreb.
Petrović, D., 1931: Uređenje lisničkih šuma. Šumarski list, str. 471 i 515, Zagreb.
Ružić, A., 1926: Mali šumski posjed u Sloveniji. Pola stoljeća šumarstva, str. 279—299, Zagreb.
Sabadi, R., 1982: Proizvodnja i potražnja za drvom i drvnim proizvodima u svijetu do 2000. godine. Šumarski list 106 (9—10):367—376, Zagreb.
Sabadi, R., B. Bijelić & H. Jakovac, 1983: Gospodarski rezultati poslovanja u šumarstvu i problemi budućeg razvitka. Šumarski list 107 (11—12):477—488, Zagreb.
Starčević, T., 1984: Provođenje Zakona o šumama za šume na kojima postoji pravo vlasništva. Šumarski list 108 (9—10):447—449, Zagreb.
Stojković, M., 1983: Šume grada Zagreba i zagrebačke regije. Šumarski list 107 (11—12):499—507, Zagreb.
Senšin, A., 1937: Seljačke šume — zabrani u Jugoslaviji i važnost njihovog uređenja. Jugoslovenska šuma, str. 109 i 173, Beograd.
Tonković, D., 1983: Organiziranost šumarstva Slavonije od prvih početaka do danas. Šumarski list 107 (9—10):434—436, Zagreb.
Vučković, V., 1904: O malom šumskom posjedu u Dalmaciji. Šumarski list, br. 8—9, str. 515—522, Zagreb.
Winkler, I., 1974: Zasebni gozdovi v SR Sloveniji kot ekonomska baza lastnikov gozdov in kot objekt gospodarske politike (disertacija). Ljubljana.
Zmijanac, Đ., 1962: Privatne šume na području grada Zagreba. Šumarski list 86 (5—6):203—206, Zagreb.
Izvještaj o stanju šumskog fonda Jugoslavije. Savezni komitet za poljoprivredu, srpanj 1984, Beograd.
Opći Zakon o šumama. Službeni list FNRJ, br. 106, 1947.
Pravilnik o načinu izrade šumskogospodarskih osnova ... NN, 19, 1981.
Statistički godišnjak Općine Varaždin 1978, 1981, 1982. i 1984. god. Varaždin.
Statistički godišnjak SR Hrvatske 1971, 1975. i 1984. god. Zagreb.
Ustav Socijalističke Republike Hrvatske. NN 8, 1974.
Zakon o arondaciji. NN, 6, 1976, i NN. 5, 1984.
Zakon o komasaciji. NN, 10, 1979, i NN, 21, 1984.
Zakon o poljoprivrednom zemljištu. NN, 26, 1984.
Zakon o šumama. NN, 54, 1983.
Zbirka geodetsko-katastarskih propisa. NN, 1975.

RADOVAN KRIŽANEC

EINRICHTUNG DER PRIVATWÄLDER IN DER REPUBLIK KROATIEN

Zusammenfassung

Durch die unvollkommene Nutzung der potenziellen Möglichkeiten der Bestände zur Holzerzeugung bei den grösseren Teilen der Privatwälder in der SR Kroatien wurde, bezüglich der vorausgesehenen Zunahme der Holzverwendung, das Interesse der Gesellschaft darauf gelenkt, den Zustand in den Privatwäldern zu normalisieren, weil die Quellen der Rohstoffes Holz neben der schon bestehenden Produktion die Bedürfnisse der Gesellschaft nach Holzerzeugnissen in der Zukunft nicht mehr zufriedenstellen können.

Das besondere Interesse der Gesellschaft für die Förderung fachgemässer Bewirtschaftung und die dauernde optimale Nutzung der Privatwälder in der SR Kroatien kam besonders im Gesetz über die Wälder zum Ausdruck. Gemäss diesem Gesetz wurde die gesamte fachliche Tätigkeit in den Privatwäldern der forstwirtschaftlichen assoziirten Arbeitsorganisation übertragen, damit sie wie die gesellschaftlichen Wälder bewirtschaftet werden. Anstatt bisheriger unfachmässiger und sehr oft planloser Verfahren der Waldbesitzer, nüssen diese Wälder jetzt eingerichtet werden und systematisch und allmählich in Optimalwirtschaftliche Formen umgeformt werden. Objektiv gesehen ist das auch möglich, weil es in Privatwäldern potentielle Möglichkeiten für Produktionszunahme gibt.

Bei der Durchführung der gesetzlichen Vorschriften für Privatwälder sind drei verschiedene Interessen betroffen: allgemeine und besondere Interessen der Gesellschaft, individuelle Interessen von Waldbesitzern und fachliche Interessen der Forstwissenschaftler. In der Arbeit wurden die finanziellen, organisatorischen und fachlichen Schlüsselprobleme dargestellt, die aus der Konfrontation der bei der Programmbildung und Wirtschaftsdurchführung auftauchenden Interessen entstanden sind. Man hat auch bestimmte Lösungen vorgeschlagen. Da die Problematik der Privatwälder sehr komplex ist und da man mit der Lösung noch am Anfang steht, ist diese Arbeit als ein Beitrag schnellerer und rationeller Lösung dieser Frage geschriben.

UDK 630*61:630*682 Izvorni znanstveni članak

Živojin Milin

NEKI PROBLEMI UREĐIVANJA ŠUMA NA KOJE POSTOJI PRAVO SVOJINE U SR SRBIJI VAN TERITORIJA SAP

SOME DIFFICULTIES OF FOREST MANAGEMENT IN PRIVATE OWNERSHIP FORESTS IN SERBIA WITH THE EXCLUSION OF AUTONOMOUS PROVINCES

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Oko milion hektara šuma ili preko 50% svih šuma u SR Srbiji su privatne šume a samo je za 2% izvršeno uređivanje šuma prema zakonskim propisima. Gotovo 50% drvne mase svih šuma u Srbiji nalazi se u ovim šumama a one su prvenstveno služile za podmirenje potreba na drvnim sortimentima njihovih sopstvenika. U ovoj raspravi iznose se podaci o stanju privatnih šuma po uzgojnim i privrednim oblicima te zastupljenosti vrsta drveća kao i odredbe koje proizlaze iz zakonskih propisa. Posebno su naznačeni osnovni zadaci pri izradi šumskoprivrednih osnova.

Ključne riječi: privatne šume, šumskoprivredna osnova, sopstvenici šuma, prinosne mogućnosti

UVOD — INTRODUCTION

Prema popisu šumskog fonda 1979. godine, šume na koje postoji pravo svojine (privatne šume) na teritoriji SR Srbije van teritorije SAP, zauzimaju:

— površinu od 1.002.152 ha, ili 56% od ukupne obrasle površine svih šuma,

— drvnu masu u iznosu od 93.446.600 m³, ili 49% od ukupne zapremine svih šuma, odnosno 93 m³/ha,

— godišnji zapreminski prirast u iznosu od 2.365.800 m³, ili 50% od ukupnog prirasta svih šuma, odnosno 2,4 m³/ha.

Potpuniji uvid o stanju privatnih šuma po uzgojnim i privrednim oblicima gajenja šuma (po površini, zapremini i prirastu u hilj. m³), kao i po zastupljenosti pojedinih vrsta drveća, vidi se iz sledećeg pregleda:

— Visoke raznodobne: 297.067 ha, ili 29,6%; V = 43.255,4 m³ ili 46,3%; Z_v = 778,6 m³, ili 32,9%,

— Visoke jednodobne: 119.286 ha, ili 11,9%; V = 12.845,7 m³, ili 13,7%; Z_v = 286,7 m³, ili 12,1%,

— Ukupno visoke: 416.353 ha, ili 41,5%; V = 56.101,1 m³, ili 60,0%; Z_v = 1.065,3 m³, ili 45,0%,

— Izdanačke šume: 519.299 ha, ili 51,8%; V = 35.437,3 m³ ili 37,9%; Z_v = 1.255,9 m³, ili 53,1%,

— Šikare: 49.551 ha, ili 4,9%; V = 1.279,9 m³, ili 1,4%; Z_v = 29,4 m³, ili 1,2%,

— Šibljaci: 8.013 ha, ili 0,8%; V = 90,9 m³, ili 0,1%; Z_v = 1,7 m³, ili 0,1%,

— Lisničke šume 8.936 ha, ili 0,9%; V = 537,3 m³, ili 0,6%; Z_v = 13,6 m³, ili 0,6%,

— Ukupno izdanačke: 585.799 ha, ili 58,4%; V = 37.345,4 m³, ili 40,0%; Z_v = 1.300,6 m³, ili 55,0%.

Zastupljenost pojedinih vrsta drveća:

— bukva	38.977,6 m³	41,7%
— hrastovi	32.923,7 m³	35,2%
— os. tvr. l.	12.818,6 m³	13,7%
— topole	695,7 m³	0,7%
— os. meki. l.	496,9 m³	0,5%
Svega liščari:	85.912,5 m³	91,9%
— smrča	4.065,5 m³	4,4%
— jela	934,1 m³	1,0%
— crni bor	2.345,3 m³	2,5%
— beli bor	179,6 m³	0,2%
— os. čet.	8,7 m³	—
Svega četinari:	7.533,2 m³	8,1%
Sveukupno:	93.445,7 m³	100,0%

Podaci o površini šuma mogu se prihvatiti kao dovoljno pouzdani, jer su rezultat katastarskog premera. Međutim, podatke o zapremini i prirastu, a odatle i prinosne mogućnosti ovih šuma, treba koristiti kao približne (verovatno su niži od stvarnih), jer su najvećim delom dati na osnovu procene, a manjim delom na osnovu dendrometrijskog premera.

Pravilnost prethodne ocene svakako da potvrđuje podatak popisa, da je do 1979. godine uređivanjem i izradom šumskoprivrednih osnova obuhvaćena sasvim neznatna površina u iznosu od svega 20.455 ha ili 2% od ukupne površine privatnih šuma.

No, bez obzira na prethodnu ocenu o manjoj pouzdanosti podataka za privatne šume, već sam podatak o površini šuma, koje pokrivaju 18% ukupne teritorije SR Srbije van teritorija SAP, ukazuje da je značaj opštekorisnih funkcija privatnih šuma za društvenu zajednicu objektivno veliki. Pored toga mora se takođe prihvatiti, da podaci o zapremini i prirastu, a odatle i prinosnim mogućnostima, iako manje pouzdani, još potpunije izra-

žavaju njihov značaj i potrebu da se i gazdovanje sa ovim šumama na odgovarajući način uključi u društveni sektor.

Dosadašnja uređivanja privatnih šuma bila su pre svega sporadičnog karaktera, obuhvatajući pri tome samo delove šuma pojedinih opština. Zbog toga se mora istaći da nema dovoljno potrebnih praktičnih iskustava i znanja u radu na izradi i donošenju šumskoprivrednih osnova za ove šume. Otuda izrada i donošenje šumskoprivrednih osnova za privatne šume predstavlja, u određenom smislu, pionirski poduhvat i prvo nastojanje da se omogući, i za ovaj deo šumskog fonda SR Srbije, rešavanje bitnih pitanja značajnih za širu i užu društvenu zajednicu.

OPŠTI USLOVI I OBAVEZE PRI UREĐIVANJU PRIVATNIH ŠUMA KOJE PROIZLAZE IZ ODREDBI ZOŠ I PRAVILNIKA — GENERAL CONDITIONS AND OBLIGATIONS IN THE MANAGEMENT OF PRIVATE FORESTS, WHICH ARE STIPULATED IN THE FOREST LAW AND REGULATIONS ON FOREST MANAGEMENT

Zakonom o šumama (prečišćeni tekst — »Sl. glasnik SRS«, broj 12/82) određeno je:

1. — da se sa šumama na koje postoji pravo svojine koje nisu obuhvaćene šumskoprivrednim područjem, gazduje na osnovu šumskoprivrednih osnova (član 23. st. 4.),

U pogledu obaveze izrade i donošenja šumskoprivrednih osnova za gazdovanje šumama nema razlike između društvenih i privatnih šuma.

2. — da se za sve šume na koje postoji pravo svojine na području mesne zajednice, jedne ili više katastarskih opština ili na teritoriji opštine, donosi jedna šumskoprivredna osnova, kao i da to područje određuje skupština opštine (član 36. st. 1. i 2.),

Određivanje područja za koje će se doneti jedna šumskoprivredna osnova značajno je za one opštine u kojima se nalazi:

a. — veća površina privatnih šuma, pa iz razloga ekonomskih i organizaciono-tehnički ne bi bilo moguće obuhvatiti ih u jednoj godini,

b. — različitih prirodnih uslova, pa bi to uslovilo necelishodan broj tipova šuma, gazdinskih klasa i sl.,

c. — različitog sastava po vrstama drveća i uzgojnim oblicima, što bi takođe uslovilo veći broj tipova šuma i gazdinskih klasa, i

d. — izraženih razlika u ekonomskoj snazi domaćinstava koja poseduju šume.

Povoljnim izborom područja moguće je obezbediti racionalan rad na izradi i donošenju šumskoprivrednih osnova.

3. — da Skupština opštine, na predlog stručne komisije koju obrazuje, donosi šumskoprivrednu osnovu za šume na koje postoji pravo svojine, po prethodno pribavljenom mišljenju regionalne samoupravne interesne zajednice za šumarstvo (član 38. st. 1.),

Skupština opštine pored obaveze da donosi šumskoprivrednu osnovu ima pravo i da propisuje mere za unapređenje šuma koje je sopstvenik šume dužan da primenjuje. Najcelishodniji način da ove mere propiše jeste

putem šumskoprivredne osnove. Time se ujedno u punoj meri obezbeđuje društveni interes u odnosu na šumu kao dobro od opšteg interesa.

4. — da se u šumskoprivrednoj osnovi pored prikaza stanja određuju i ciljevi gazdovanja i mere za postizanje ciljeva gazdovanja, i to za celo područje za koje se donosi ova osnova kao i posebno za svaku šumsku parcelu (član 37.),

Ova odredba ZOŠ u uređajnom smislu znači da je posebno svaka parcela uređajna jedinica za koju se određuju sva bitna pitanja, koja inače rešava uređivanje šuma, pa zbog toga ima dalekosežan i višestruki značaj, i to:

a. — za izbor metodike prikupljanja i obrade podataka, jer uslovljava odgovarajući stepen tačnosti i upotrebljivosti podataka koji se odnose na parcelu, da bi se mogli upotrebiti u ZOŠ određene svrhe (stanje, ciljevi i mere) i to za svaku parcelu posebno,

b. — pravo sopstvenika šume da dobije upotrebljive i dovoljno tačne podatke za svoju parcelu za narednih deset godina,

c. — obavezu Skupštine opštine da ovome pitanju posveti odgovarajuću pažnju kako se čitav posao oko izrade i donošenja šumskoprivrednih osnova ne bi profanisao u slučaju da podaci ne budu upotrebljivi za navedene svrhe, a može ih i sopstvenik oceniti, i

d. — pri izboru metoda koji treba da obezbedi dovoljno tačne i upotrebljive podatke za svaku parcelu posebno, ne može se u prvom redu težiti izboru jednostavnijeg postupka, na uštrb upotrebljivosti podataka, samo sa ciljem da se postigne njegova ekonomičnost. Troškovi izrade šumskoprivrednih osnova, baš zbog ove odredbe ZOŠ, moraju znatno da premašuju one koje poznajemo pri uređivanju društvenih šuma.

5. — da troškove izrade šumskoprivrednih osnova za šume na koje postoji pravo svojine snose sopstvenici šuma (član 38. st. 2.),

Ova se odredba po prvi put pojavljuje u našem ZOŠ. Predašnji ZOŠ utvrđivao je obavezu Skupštine opštine da donosi šumskoprivredne osnove, ali je pitanje izvora sredstava ostajalo nerešeno pa je zbog toga i mali broj opština pristupao izvršenju tih svojih obaveza. Zbog toga je i tako mali deo privatnih šuma, po ranijim zakonskim odredbama, uopšte i bio obuhvatan uređivanjem šuma i izradom i donošenjem šumskoprivrednih osnova. Ova odredba je i pokrenula postupak izrade i donošenja šumskoprivrednih osnova. Međutim, mora se ipak reći da je i pored toga relativno mali broj opština organizovao akciju da se ova obaveza izvrši.

Treba dodati da su u pojedinim regionima i regionalne samoupravne interesne zajednice za šumarstvo učestvuju, svojim sredstvima, kao podsticajnim, da se posao oko uređivanja privatnih šuma ubrza.

6. — da je opštinski organ uprave nadležan za šumarstvo dužan da nacrt šumskoprivredne osnove izloži na javni uvid za vreme koje ne može biti kraće od 90 dana (član 38. st. 4.),

Ova odredba sigurno ima cilj da i sopstvenicima šuma omogući uvid u odredbe šumskoprivredne osnove, kao i mogućnost da učestvuje svojim predlozima u rešenjima koja se odnose na njegovu šumu.

7. — da je opštinski organ uprave nadležan za šumarstvo dužan da po donošenju šumskoprivredne osnove za šume na koje postoji pravo svo-

jine uruči izvod iz šumskoprivredne osnove svakom sopstveniku šume za njegovu šumu (član 38. st. 6.).

Ova odredba utvrđuje i uslovljava:

a. — pravo svakog sopstvenika šume da učestvujući u troškovima izrade šumskoprivredne osnove dobije i odgovarajući dokumenat koji će mu poslužiti u narednih deset godina da koristi svoju šumu u skladu sa njenom namenom, prirastom i prinosom i da primenjuje propisane mere za unapređivanje stanja svoje šume (član 9.),

b. — uslovljava i određen oblik, formu i sadržaj kako šumskoprivredne osnove u celini tako i onaj njen deo koji predstavlja izvod iz šumskoprivredne osnove. Taj izvod mora sadržavati podatke o stanju šuma na parceli, ciljeve i mere za postizanje ciljeva gazdovanja, kao i prostor za evidenciju gazdovanja šumom, da bi organ uprave nadležan za šumarstvo mogao da vrši i kontrolu izvršavanja radova predviđenih šumskoprivrednom osnovom (član 40.).

8. — da Skupština opštine raspoređuje troškove izrade šumskoprivredne osnove na sopstvenike šuma srazmerno površini šuma (član 39. st. 1.),

Ova odredba, zajedno sa prethodnim, upućuje Skupštinu opštine da planira vreme i sredstva za izradu šumskoprivrednih osnova, i to najmanje za jednu godinu unapred, kako bi se sredstva mogla blagovremeno prikupljati od sopstvenika šuma, a takođe i da se organizuje čitav posao oko izrade šumskoprivrednih osnova.

9. — da je Skupština opštine dužna da šumskoprivredne osnove donosi svake godine najmanje za jednu desetinu površine šuma na teritoriji opštine (član 129.),

Ova odredba ZOŠ, kao i odredbe koje regulišu istu materiju za društvene šume, upućuje na planski i sistematski rad, kako bi se u desetogodišnjem periodu obuhvatile sve šume na koje postoji pravo svojine u SR Srbiji.

OSNOVNI ZADACI PRI IZRADI ŠUMSKOPRIVREDNIH OSNOVA ZA ŠUME NA KOJE POSTOJI PRAVO SVOJINE — BASIC OBJECTIVES IN THE DRAWING UP OF MANAGEMENT PLANS FOR FORESTS WHICH ARE PRIVATELY OWNED

Pri izradi šumskoprivrednih osnova za šume na koje postoji pravo svojine, kao i pri određivanju zadataka koje treba da ispune, treba imati u vidu sledeće polazne činjenice:

1. — da su buduće šumskoprivredne osnove za ovaj sektor vlasništva, manje više, prve takve vrste. Zbog toga što nema dovoljno praktičnih iskustava u radu na uređivanju privatnih šuma ovi radovi moraju imati i istraživački karakter, kako bi se egzaktnim postupkom došlo do najpovoljnijih rešenja. Pri tome ne treba bez ikakve provere koristiti sva dosadašnja iskustva u radu na uređivanju društvenih šuma, jer postoji niz značajnih razlika između šuma jednog i drugog sektora vlasništva koje ne treba zanemariti,

2. — da smo »do juče« znali i privatnim šumama samo njihovu površinu, dok ostale podatke o zapremini, prirastu i prinosnim mogućnostima, sasvim približno, bolje rečeno u većoj meri nepouzdano.

Zbog toga u odnosu na šumskoprivredne osnove za privatne šume ne možemo postavljati »maksimalne zahteve« i to kako u pogledu broja i vrste podataka za prikazivanje stanja ovih šuma, tako isto i u pogledu stepena tačnosti tih podataka. Moramo se zadovoljiti »neophodnim minimumom« upotrebljivih podataka zadovoljavajućeg stepena tačnosti.

Broj i vrsta podataka i stepen njihove tačnosti treba da omoguće:

— da se dovoljno pouzdano sagleda stanje šuma na koje postoji pravo svojine, na svakoj parceli, i to: po zapremini, prirastu, poreklu sastojina, vrsti drveća, starosnoj i debljinskoj strukturi,

— određivanje ciljeva gazdovanja i mera za njihovu realizaciju, i

— jačanje i unapređivanje proizvodnih, zaštitno regulatornih i kulturnih funkcija ovih šuma, koje predstavljaju značajan privredni potencijal, a u isto vreme značajan deo životne sredine u našoj Republici.

Šume na koje postoji pravo svojine u SR Srbiji po svojoj osnovnoj nameni prvenstveno su služile za podmirenje potreba njihovih sopstvenika, a u manjoj meri se drvo iz ovih šuma pojavljivalo kao višak na tržištu, posebno za podmirenje potreba kapaciteta za preradu drveta društvenog sektora. Drugim rečima, proizvodi ovih šuma manje su bili uključeni (manje u odnosu na mogućnosti) u društveni sektor prerade. Ta osnovna namena će nesumnjivo i u budućnosti biti veoma izražena.

Imajući sve prethodno u vidu zadatak šumskoprivrednih osnova za šume na koje postoji pravo svojine je da na naučnim osnovama:

1. — odrede sadašnje i buduće prirasne i prinosne mogućnosti ovih šuma,

2. — da utvrdi koji deo njihove ukupne proizvodnje može biti planiran za preradu u društvenom sektoru,

3. — da se utvrde mere za unapređivanje ovih šuma, a koje su sopstvenici šuma dužni da primjenjuju,

4. — da utvrde mere koje treba društvena zajednica da preduzima kako bi se obezbedilo popravljanje i jačanje i ovog dela šumskog fonda SR Srbije,

5. — da se utvrde načela i razradi postupak za obezbeđenje trajnosti prinosa, u gazdovanju sa ovim šumama, shodno odredbama člana 4. ZOŠ.

Trajnost prinosa treba načelno rešiti za svaku katastarsku parcelu posebno, što predstavlja izuzetnu teškoću u uslovima veoma velike usitnjenosti parcela, sa prosečnom veličinom od oko 0,3 ha,

6. — da utvrdi moguća rešenja za uključivanje gazdovanja i korišćenja ovih šuma u društveni sektor, i

7. — da obuhvati i reši i sva ostala pitanja koja predviđa pravilnik (»Sl. glasnik SRS« broj 32 od 7. 8. 1976. godine), a da način obrade pojedinih pitanja bude u skladu sa intencijama ZOŠ.

Original scientific paper

Živojin Milin

SOME DIFFICULTIES OF FOREST MANAGEMENT IN PRIVATE OWNERSHIP FORESTS IN SERBIA WITH THE EXCLUSION OF AUTONOMOUS PROVINCES

Summary

The area of privately owned forests in Serbia amounts to 1,002,152 ha, or 56% of the total area covered by forest, and the 93,446,600 m^3 volume of wood contributes 49% of the total volume of all forests.

The composition of these forests is unfavourable as the proportion of high forests, with regard to the area, is only 41%, or 45% with regard to the volume of wood, while the remainder consist of coppice forests. In the total volume of wood deciduous species participate with 92%, and conifers with 8%. Total increment in these forests is estimated to be about 2.3 million m^3, i. e. approximately 2.2% of the volume of wood.

Forest law and Regulations on Forest Management prescribe the general conditions and obligations for the management of private forests. To this date only 20,455 hc or 2% of the total area has been subjected to forest management. However, all these forests have some form of forest management based on the principle of satisfying the needs of their owners. This basic purpose will continue to be prominent in the future, although it should also be determined to what extent their total timber harvesting can be planned for conversion in the public sector.

The objective of the management plan is to determine, by applying scientific methods, the present and future yield potential, measures for improvement of such forests, their owners' obligations, and measures for the improvement and development of this considerable part of the growing stock in Serbia.

UDK 630*61:630*682 Stručni članak

GAŠPAR FABIJANIĆ

UREĐIVANJE PRIVATNIH ŠUMA U ŠUMSKOM GOSPODARSTVU »KARLOVAC«

MANAGEMENT OF PRIVATE FORESTS IN THE »KARLOVAC« FORESTRY ENTERPRISE

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Uređivanje šuma u vlasništvu građana do 1981. godine u SR Hrvatskoj provodilo se u više navrata, no ne i sistematski. Stupanjem na snagu Pravilnika o izradi osnova i programa od 1981. godine to je uređivanje postalo obaveza, a rezultati uređivanja trebaju biti programi za gospodarenje šumama u vlasništvu građana. Kako nije bilo strogo propisane forme o izgledu Programa, u Šumskom gospodarstvu »Karlovac« počeli su se izrađivali programi na način koji je bio u duhu Pravilnika, ali strogo formalno definiran. Izrada programa tekla je u pravcu formiranja odsjeka, a zatim su izrađeni »mini programi« za svakog vlasnika. Kao ilustracija daje se prikaz prvog izrađenog programa, a taj je za GJ Pisarovina.

Ključne riječi: šume u vlasništvu građana, program za šume u vlasništvu građana, katastarska općina, gospodarska jedinica, odjel, odsjek, katastarska čestica, drvna masa, etat

Područje Šumskog gospodarstva »Karlovac« prostire se na sedam općina, na Jastrebarsko, Karlovac, Duga Resa, Ozalj, Slunj, Vrginmost i Vojnić.

Ovo se navodi odmah na početku da bi se istakao teritorij gdje se nalaze privatne šume područja Šumskog gospodarstva »Karlovac«, odnosno kod već Kordunsko-pokupskoga šumskogospodarskog područja.

Površina svih privatnih šuma ovog područja je 39217 ha.

Ostali podaci o šumama poznati su tek na dijelu područja, o čemu će u nastavku biti upravo govora, dok se za veći dio tih šuma može reći da — osim što se ne znaju drugi podaci osim površine — nemaju naročitu kvalitetu, čak štoviše, da su i nekvalitetne, a dobrim dijelom preiskorištene.

Kad se govori o uređivanju privatnih šuma ovog područja, riječ je o šumama općine Jastrebarsko, gdje tadašnji OOUR Šumarstvo »Jastrebarsko« već duže vremena sustavno provodi uređivanje privatnih šuma.

Ne ulazeći dublje u razlog koji ih je naveo da počnu uređivati te šume, valja ipak naglasiti to prvenstveno kao želju da se sve intenzivnije

i sve neplanskije iskorišćivanje, odnosno sječa tih šuma spriječi i svede u okvire, diktirane prije svega šumsko-uzgojnim momentima.

Sve je počelo davno prije, no u realizaciju se krenulo 1981. godine, i to zahvaljujući, prije svega, entuzijazmu nekolicine ljudi, od kojih se na prvo mjesto mora postaviti »spiritus movens« ovog pothvata M. Čičak, direktor OOUR-a Šumarstva »Jastrebarsko«.

Odmah je angažiran taksator, i to veoma iskusan šumarski inženjer s dugogodišnjom praksom na različitim poslovima iz oblasti šumarstva, koji je posao shvatio veoma ozbiljno i radio ga stručno. Riječ je o J. Kosarčiću.

Za stručno vođenje poslova angažirana je područna RJ Uređivanje šuma u osobi rukovodioca te radne jedinice, autora ovog članka.

Način uređivanja, koji će ovdje u nastavku biti prezentiran, nastao je na osnovi suradnje i zajedničkih terenskih obilazaka, a i razmišljanja navedene trojice ljudi.

Prvi zaključak bio je da treba maksimalno poštovati Pravilnik. Kako su se obrasci propisani Pravilnikom pokazali nepodesnim, što je u nekoliko navrata zaključeno i na nivou republičke komisije za uređivanje šuma, trebalo je konstruirati nove obrasce, koji su onda definirali način uređivanja privatnih šuma koji se ovdje primijenio.

Obrasce je konstruirao, dogovorno s inž. Čičkom i inž. Kosarčićem, autor ovog članka.

Treba odmah istaći da su tako i tada konstruirani obrasci s malim dotjerivanjima predloženi kao obavezni u izmijenjenom novom Pravilniku.

Opisujući u najsažetijim crtama način uređivanja privatnih šuma na ovom području, valja reći da se osnovna koncepcija zasnivala na sastojini.

No, krenimo redom.

Za početak je dogovoreno da gospodarska jedinica bude jedna katastarska općina, što je kasnije napušteno, pa se i tu kao kriterij za formiranje gospodarske jedinice uzeo onaj koji važi za društvene šume.

Da bi se, međutim, došlo do podataka o šumskim površinama, trebalo je izraditi prikladnu kartu.

Karte su izrađene na filmskim folijama, kao fotografsko smanjenje katastarskih planova u mjerilu 1 : 10000.

Prethodno su popisane čestice iz aktualiziranog popisa parcela (obrazac naknadno nazvan PGP—1).

PGP-1

Broj parcele	Broj posj. lista	Lokalni naziv	Površina kj ha	Površina kj čhv m^2	odj. ods.	Prezime, ime i adresa posjednika

Folija je kopirana, čestice su malo podebljane (i granice i brojevi) i osjenčane radi zornije vizualne percepcije.

Time je priprema bila gotova, pa se moglo pristupiti terenskim radovima.

Prvo je cijela GJ rekognoscirana radi formiranja odjela.

Odjeli su zatim izlučeni u odsjeke, opisane su sastojine, a drvna masa i prirast su ocijenjeni pomoću prirasno-prihodnih tablica.

Odmah su utvrđene i smjernice gospodarenja s količinama, bilo da se radi o sječama, bilo da se radi o uzgojnim radovima.

Valja napomenuti da su u opisanom dijelu zastupljeni svi elementi kao i kod društvenih šuma.

Kao terenski obrazac služio je isti onaj obrazac koji se kasnije stavlja u Program (kasnije nazvan PGP—2), a identičan je obrascu OGP—2. On ima i desnu stranu radi evidencije.

Prilikom izlučivanja odsjeka uzeti su u obzir kriteriji za odsjek u društvenim šumama. Odsjek je često samo jedna čestica, no nerijetko ima i 35—40 čestica.

Identifikacija čestica postiže se uz pomoć vlasnika ili pak dobrog poznavaoca konkretnih šuma.

Nastojalo se ne cijepati čestice, već u odsjek uvrštavati samo cijele čestice.

Kao što se vidi, važno je identificirati rubne čestice svakog odsjeka.

Time je terenski posao završen.

Kancelarijska obrada podataka išla je za dotjerivanjem obrasca PGP—2 i dopunom (s odsjekom) obrasci PGP—1, te izradom »miniprograma« ili kartice za svakog posjednika.

On sadrži za svakog posjednika popis svih njegovih čestica s pripadajućim drvnim masama po vrstama drveća te propisima sječa i uzgojnih radova. I taj obrazac ima desnu stranu radi razduženja (obrazac s kasnijom naznakom PGP—4). Posjednik ga potpisuje.

Još je urađena tablica dobnih razreda po uređajnim razredima (obrazac PGP—5), osnova sječa glavnog i prethodnog prihoda (PGP—6) i osnova šumskouzgojnih radova (PGP—7).

Napravljen je uređajni zapisnik gotovo identičan onom propisanom u Pravilniku.

Kao pregledna gospodarska karta napravljena je kopija osnovne karte, ali samo s odsjecima bez čestica. Također su na tu kartu unesene šrafirane i društvene šume s naznakom gospodarskih jedinica i odjela — odsjeka.

Prvi program napravljen na taj način jest GJ Pisarovinski lugovi za šume na području KO Pisarovina.

Program je rađen u toku 1981. godine, a odobren Rješenjem SO Jastrebarsko, pošto ga je prethodno stručno pregledala Komisija SO Jastrebarsko, imenovana Zaključkom broj UP/I-03/1-606, od 22. 03. 1982. godine u sastavu:

— Vučetić, inž. Krešo, republički šum. inspektor,
— Tompak, inž. Mihajlo, šum. inspektor ZO Zagreb,
— Klapec, inž. Davor, šum. inspektor Općine Jastrebarsko,
— Vugriniček, Stjepan iz MZ Pisarovina.

PGP-2

ODJEL _____ ODSJEK _____

K.O. _____ POVRŠINA _____ kj _____ ha

_____ čhv

POSJEDOVNO STANJE				OPIS SASTOJINA SA SMJERNICAMA GOSPODARENJA
Broj p. l.	Broj k. č.	Površina k.j.	Površina čhv	
				Uređ. razr. _____
				Ophodnja _____ godina
				Starost ____ god. Obrast ____ Visina ___ m
				Način utvrđivanja drvne mase _____

BROJČANI PODACI O FONDU I PROPISU GOSPODARENJA

Vrsta drveta	Drvni fond m³			God.teč.prir.		E T A T m³				Uzgojni radovi	
	0	Drvna masa		m³		Glavni prihod		Prethodni prih.		Vrsta	Količ. ha
		1 ha	Ukupno	1 ha	Ukupno	1 ha	Ukupno	1 ha	Ukupno		

PGP-2

IZVRŠENJE SJEČE – RAZDUŽENJE ETATA

GODINA SJEČE	Vrsta prihoda	POVRŠ. ha	POSJEČENA DRVNA MASA PO VRSTAMA DRVEĆA m³							UKUPNO
UKUPNO										

IZVRŠENJE ŠUMSKO UZGOJNIH RADOVA

Godina izvrš.	Vrsta rada	Površ. ha	Godina izvrš.	Vrsta rada	Površ. ha

PRIMJEDBE I PROMJENE

PGP-4

GJ _____ K.o. _____

Prezime (ime oca) ime vlasnika _____

Adresa _____

Broj posjedovnog lista	Broj k. č. Lokalni naziv Vrsta i način sječe	odjel / odsjek	POVRŠINA k.j.	POVRŠINA č hv	POVRŠINA ha	Vrsta drva	Drvna masa	SJEČA propis	SJEČA Izvršenje godine	SJEČA m³

OVIM POTPISOM POTVRĐUJEM PRIHVAĆANJE OBAVEZA OVOG PROGRAMA KOJI SE ODNOSI NA MOJ POSJED

PGP-4

GJ _____ K.o. _____

Prezime (ime oca) ime vlasnika _____

Adresa _____

SJEČA Izvršenje godine	SJEČA m³	UZGOJNI RADOVI Vrsta rada	UZGOJNI RADOVI propis	UZGOJNI RADOVI Izvršenje godine	UZGOJNI RADOVI ha	Mjesto za slobodan opis

OVIM POTPISOM POTVRĐUJEM PRIHVAĆANJE OBAVEZA OVOG PROGRAMA KOJI SE ODNOSI NA MOJ POSJED. Potpis:

GJ Pisarovina ima površinu 418,84 ha, a drvnu masu 66488 m³ te ukupni godišnji tečajni prirast 2154 m³.

Graba ima najviše (40%), hrasta kitnjaka (32%), a bukve (26%).

S malim izuzecima to su šume sjemenjače, dobro očuvane, u suvislim šumskim kompleksima, na blagim pribrežnim terenima s nadmorskom visinom do 200 metara.

Drvna masa po ha je 191 m³ (bez površine I. dobnog razreda), a godišnji tečajni prirast 6,18 m³ (3%).

Ukupno je oformljeno 14 odjela, a izlučeno 159 odsjeka.

Sve se prostire na 1275 čestica. Po odsjeku je u prosjeku 8 čestica, ali ima odsjeka od jedne čestice do odsjeka s 35 čestica.

Prosječna veličina odjela je 30 ha, a odsjeka 2,64 ha.

Posjednika ima 308, a prosječna veličina šumskog posjeda je 1,36 ha.

Propis sječa je 1186 m^3 godišnje glavnog prihoda i 1836 m^3 godišnje prethodnog prihoda, pa je ukupna godišnja sječa 3012 m^3.

Od uzgojnih radova godišnje se predviđa:

— priprema staništa 3,8 ha, popunjavanje 0,17 ha, pošumljavanje 0,45 ha, njega mladika 2,17 ha, te čišćenje 7,61 ha.

Radeći ovaj program, kao i ostale koji su slijedili poslije njega, steklo se određeno praktično iskustvo, a ono bi se moglo svesti na nekoliko važnih napomena:

1. Kartografski materijal treba na terenu biti dobro čitljiv, što znači da je potrebno upotrebljavati takvo smanjenje katastarskih planova na kojem će se uz mala retuširanja moći čitati brojevi čestica, a da karta ne bude preglomazna.
2. Prijepis čestica treba provoditi iz potpuno aktualiziranog popisa parcela (sve promjene moraju biti unesene).
3. Izlučivanje odjela treba svakako poštovati radi prostornog uređivanja.
4. Odsjeke treba izlučivati po istim principima kao i u društvenim šumama. Ako su čestice u odjelu pojedinačno razbacane, treba u isti odsjek svrstati čestice jednake po sastojini bez obzira na njihovu nepovezanost.
5. »Miniprogram« u obrascu PGP—4 za svakog posjednika potrebno je napraviti da on vidi s čime raspolaže i da mu se taj list uruči, a zatim da se može svaka radnja na svakoj čestici razdužiti i na taj obrazac knjižiti, pa onda zbrojiti za sve čestice istog odsjeka, i to onda knjižiti u obrazac za odsjek. Ovdje je to shvaćeno kao kartica, čime se dobila jedna prilično opsežna knjiga. Preporuka bi bila — a to je prijedlog za Pravilnik — da se pojedinci redaju jedan za drugim, bez obzira na listove. To se smatra boljim jer se racionalnije iskorištava papir i smanjuje obujam knjige. Posjedniku se može njegov dio lista odrezati i uručiti.
6. Utvrđivanje drvnih masa i prirasta sigurnije je ocjenjivati pomoću prirasno-prihodnih tablica (kao što je to ovdje urađeno), nego direktnom ocjenom.
7. Etat glavnog prihoda treba utvrditi držeći se istih principa i zakonitosti kao i u društvenim šumama (uređajni razredi, formula D. Klepca . . .). Pritom taksator mora biti fleksibilan i propisati sječu za određen odsjek, samo ako je s većinom posjednika taj propis usaglasio.
   U protivnom provođenje programa neće biti ostvareno.
   Posjednika se dade nagovoriti stručnim argumentima koji bi npr. išli za sječom loših sastojina, a u zamjenu za podizanje šuma četinjača.
   Ako se posjednik ne priklanja nagovoru, već ostaje kod svoje namjere (npr. staru hrastovu sastojinu želi sačuvati za nasljednike ili sl.), treba tu česticu izdvojiti u poseban odsjek, a to treba biti poseban uređajni razred.

To se preporučuje jer će takvih slučajeva biti jako malo. U GJ Pisarovina nije bilo ni jednog takva slučaja.

8. Kao općeniti zaključak i potvrda iznesenog može se konstirati da opisani način uređivanja privatnih šuma može poslužiti kao dobar model, jer se po programu za gospodarenje šumama za GJ Pisarovinu uspješno gospodari.

LITERATURA

K l e p a c, D., 1965: Uređivanje šuma, Nakladni zavod Znanje, Zagreb.

P r a v i l n i k o načinu izrade šumskogospodarskih osnova područja, osnova gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama, NN, Sl. list SR Hrvatske, br. 19, 1981.

P r o g r a m gospodarenja za GJ »Pisarovina« 1982.

Z a k o n o šumama, NN, Sl. list SR Hrvatske, br. 54, 1983.

Professional paper

GAŠPAR FABIJANIĆ

MANAGEMENT OF PRIVATE FORESTS IN THE »KARLOVAC« FORESTRY ENTERPRISE

Summary

Forest management of forest in private property on the territory of the Karlovac Forest Estate has been conducted by means of this method since 1981.

The difference in management of communal forests and programmes for privately owned forests and communal forests alike.

Therefore management units, departments and sections are being formed.

The difference in management of communal forests and programmes for private property forests is due to the fact that one section is owned by several owners.

Enclosed PGP-4 form provides a sort of »mini-programme« for each owner with all the necessary data on his plots in the management unit.

Generally, the management unit is cadastral borrough, while departments are cca 60 ha in size and smaller, defined by natural characteristics. Sections are stands by definition, and cannot be smaller than one cadastral plot. Cadastral plots are never divided when a section is formed.

The paper presents the forms as additional explanation, and the data on the Pisarovina management unit is listed as illustration.

UDK 630*627 Izvorni znanstveni članak

Sime Meštrović

UREĐIVANJE ŠUMA S POSEBNOM NAMJENOM

THE SPECIAL-PURPOSE FORESTS MANAGEMENT

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Prema Zakonu o šumama šume i šumska zemljišta kao dobra od općeg interesa uživaju posebnu zaštitu, a gospodarenje šumama i šumskim zemljištima je djelatnost od općega društvenog interesa. Zakon o zaštiti prirode proglašava prirodu kao cjelinu pod zaštitu društvene zajednice, a djelatnost zaštite prirode od posebnoga društvenog interesa. Šume su vrlo značajan dio prirodne cjeline, posebno zaštićenih objekata prirode, pa je u donošenju prostornih planova za te objekte ili propisa mjera zaštite, uređenja, unapređivanja i korištenja tih objekata posebno važan tretman šuma.

Ključne riječi: priroda, uređivanje, gospodarenje, zaštićeni objekti prirode, park, krajolik.

ZAKONSKE ODREDBE — LEGAL PROVISIONS

Zakon o šumama SR Hrvatske (Narodne novine, br. 54/83.) propisuje u članu 6. da šume prema namjeni mogu biti gospodarske, zaštitne i šume s posebnom namjenom.

»Šume s posebnom namjenom jesu:

1. Šume i dijelovi šuma registrirani kao objekti za proizvodnju šumskog sjemena;

2. Šume koje predstavljaju posebne rijetkosti ili ljepote ili su od posebnog znanstvenog ili povijesnog značenja (nacionalni parkovi, rezervati i sl.);

3. Šume namijenjene znanstvenim istraživanjima, nastavi, vojnim potrebama Jugoslavenske narodne armije i drugim potrebama općenarodne obrane te potrebama utvrđenim posebnim propisima;

4. Šume namijenjene za odmor i rekreaciju.«

U dijelu Zakona gdje se govori o gospodarenju zaštitnim šumama i šumama s posebnom namjenom (član 33) stoji: »Osnovom i programom za gospodarenje šumama mora se predvidjeti za šume s posebnom namjenom način gospodarenja i način njihove regeneracije, u skladu sa svrhom radi

koje su takvim proglašene te smjernicama i način određen aktom o proglašenju šume s posebnom namjenom.«

Prema Zakonu postoje četiri kategorije šuma s posebnom namjenom i za njih »Pravilnik o načinu izrade šumskogospodarskih osnova, osnova gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama« iz 1983. godine u glavi 8. donosi upute za izradu osnova, odnosno programa. Prema tom »Pravilniku« pri izradi osnova i programa za gospodarenje šumama s posebnom namjenom primjenjuju se odredbe Pravilnika koje se odnose na izradu osnova, odnosno programa za gospodarenje šumama, ako aktom kojima su takvim proglašene nije drugačije određeno.

O šumama ili dijelovima šuma registriranim kao objekti za proizvodnju šumskog sjemena ima na ovom simpoziju poseban referat, pa one neće biti predmetom ovog razmatranja.

Ja ću se u ovom izlaganju zadržati uglavnom na šumama koje predstavljaju posebne rijetkosti ili ljepote, dakle na onim naznačenim u točki 2. šuma s posebnom namjenom u »Zakonu o šumama«.

U SR Hrvatskoj takve su šume obuhvaćene Zakonom o zaštiti prirode kao posebno zaštićeni objekti prirode. One se nalaze unutar ovih kategorija posebno zaštićenih objekata prirode (tabela 1):

Tab. 1.

	Kategorije zaštite Categorie protect	Broj objekata Number of object	Površina ha Area ha
1.	Strogi rezervati (Strict reservations)	2	2 395
2.	Nacionalni parkovi (National parks)	7	79 003
3.	Parkovi prirode (Park of nature)	4	260 106
4.	Specijalni rezervati (Special reservation)	65	12 343
5.	Park šume (Park forests)	21	7 960
6.	Značajni krajolici (Major landscapes)	48	24 462
	TOTAL	147	386 269

Za svaku od navedenih kategorija Zakonom su određene mjere zaštite i aktivnosti koje se mogu provoditi, a cilj svih mjera je da se ne naruše osnovne prirodne vrijednosti objekata zbog kojih je proglašen zaštićenim.

Prve tri kategorije zaštićenih objekata prirode (donosimo ih u tabeli 2) proglašava Sabor SRH Zakonom. One imaju ukupnu površinu od 341 506 ha ili više od 6% površine Republike (Meštrović, 1984). Ostale kategorije proglašavaju skupštine općina na čijem se području objekti nalaze poslije pribavljenog mišljenja Republičkog zavoda za zaštitu prirode.

STROGI REZERVATI — STRICT RESERVATIONS

U prvoj najstrožoj kategoriji zaštićenih objekata prirode strogi rezervat imamo 2 područja: Bijele i Samarske stijene te Hajdučki i Rožanski kukovi s ukupnom površinom od 2 395 ha. Kako su prema Zakonu o zaštiti prirode u strogom rezervatu zabranjeni bilo kakvi radovi i aktivnosti, to znači i radovi u šumama, nisu potrebni ni programi uređivanja. Te su površine izuzete iz programa i planova gospodarenja. U tim se šumama ne dopuštaju ni zaštitne ili sanitarne sječe.

NACIONALNI PARKOVI — NATIONAL PARKS

Drugu kategoriju zaštićenih objekata prirode čine nacionalni parkovi. To je prema Zakonu: »prostrano područje osobite prirodne, kulturne, znanstvene, odgojne, obrazovne, estetske, turističke i rekreativne vrijednosti, a obuhvaća jedan ili više sačuvanih ili neznatno izmijenjenih ekosistema«.

Od 7 nacionalnih parkova u SR Hrvatskoj samo su nacionalni parkovi Risnjak i Brioni proglašeni zbog izvornosti karakteristične vegetacije radi zaštite toga temeljnog fenomena. Vegetacija je značajna i u nacionalnim parkovima Paklenica, Mljet i Plitvička jezera. Kod nacionalnih parkova Kornati i Krka temeljni fenomen nije vegetacija i nema posebno značenje za njegov opstanak. To je važno napomenuti i o tome voditi računa pri donošenju planova i programa.

U Zakonu o zaštiti prirode dalje stoji: »U nacionalnim parkovima dozvoljene su djelatnosti kojima se ne ugrožava izvornost biljnog i životinjskog svijeta te hidrografske, geomorfološke, geološke i pejsažne vrijednosti nacionalnih parkova kao i radnje kojima se održava i uspostavlja prirodna ravnoteža.«

Tamo gdje je temeljni fenomen šuma, a to znači u nacionalnim parkovima Risnjak i Brioni, cjelokupna aktivnost treba biti usmjerena na apsolutnu zaštitu šume i uspostavljanje njene ekološke ravnoteže. Ako je područje parka veće, a zahvaća i dijelove daleko izvan utjecaja na temeljni fenomen, mogu se na tim dijelovima dopustiti djelatnosti u šumama u smislu opreznih sanitarnih sječa.

Kod nacionalnih parkova Paklenica i Mljet temeljni fenomeni su geomorfološki, kod prvog kanjon a kod drugog jezera, dok je vegetacija značajna radi zaštite i očuvanja temeljnih fenomena. Za šume u tim parkovima treba donijeti osnovu gospodarenja koja će propisivati takvo gospodarenje da pomaže stabilizaciji temeljnog fenomena, a ne njegovoj destrukciji. Ovdje se mogu preporučiti samo sanitarne sječe na cijeloj površini šuma. U širem području parka gdje nema utjecaja na temeljni fenomen može se propisati oprezno preborno grupimično gospodarenje uz fiziološku zrelost. Znači treba izvršiti zoniranje područja parka, i to na zonu temeljnog fenomena, zonu usmjerenog tretmana i zonu šireg područja parka.

Nacionalni park Plitvička jezera i po svojoj prostranosti od 19 172 ha i po svojoj raznolikosti predstavlja vrlo složeni i interesantan ekosistem.

Tab. 2.

Br. reg. No of registration	Strogi rezervati Strict reservation	Proglašen Nominal	Površina (ha) Area ha
253	Hajdučki i Rožanski kukovi (Velebit)	1969.	1 220
412	Bijele i Samarske stijene (Velebit)	1985.	1 175
			2 395
	Nacionalni parkovi — National parks		
1	Plitvička jezera	1949.	19 172
2	Paklenica	1949.	3 617
3	Risnjak	1953.	3 014
4	Mljet	1960.	3 100
385	Kornati	1981.	30 200
406	Brioni	1983.	5 700
413	Krka	1985.	14 200
			79 003
	Parkovi prirode — Parks of nature		
229	Kopački rit	1967.	17 730
393	Planina Velebit	1981.	200 000
392	Zapadni dio Medvednice	1981.	22 826
394	Planina Biokovo	1981.	19 550
			260 106

Temeljni fenomen ovdje su jezera sa sedrenim barijerama. No svakako je značajan i presjek šumske vegetacije te »Čorkova uvala«, naša jedina prašuma ili šuma prašumskog tipa. Plitvička jezera su naš najstariji nacionalni park, a ustvari i područje za koje su vezane prve organizirane aktivnosti na zaštiti prirode (godine 1893. osnovano je »Društvo za uređenje i uljepšavanje Plitvičkih jezera« sa sjedištem u Zagrebu). Kad se ima to u vidu, nije ni čudo da su se u tim prostorima zadržale tako lijepe šume i da je sačuvan ovaj prirodni biser na našem podneblju.

Kako tamo gospodariti zacrtano je u 4 osnove gospodarenja, koje je izradio Šumarski institut, a ukratko je opisao to K l e p a c (1984). Evo i osnovne postavke iz tog članka: »Uspostaviti optimalno stanje šuma u svrhu zaštite tla i akumulacije vode i održavanja temeljnog fenomena u parku po kome su Plitvice postale nacionalni park«. Da bi se to postiglo, preporučuje se intenzitet preborne sječe oko 15%, smatrajući da je intenzitet sječe glavna razlika između gospodarskih šuma i šuma s posebnom namjenom. To je dakako prihvatljivo, kao i preporuka da se siječe rano, često, ali umjereno. Treba svakako naglasiti i neophodnu potrebu da se u takvim prilikama provede zoniranje, s time da tretman, a i intenzitet ne bi trebao biti u svim zonama isti. U slučaju Nacionalnog parka Plitvička jezera to je i napravljeno, ali i nedostatno. Naime, u Čorkovoj uvali je izdvojena površina od 1 347 ha kao specijalni rezervat šumske vegetacije u kojem je zabranjena svaka šumarska intervencija radi očuvanja prašume u njezinu iskonskom obliku. Međutim, upravo oko temeljnog fenomena, odnosno jezera sa sadrenim barijerama nisu zone dovoljno razrađene, što će sigurno biti učinjeno u reviziji osnove gospodarenja koja je u toku.

Šume i parkovi Nacionalnog parka Brioni predstavljaju temeljni fenomen, ali šume su se još zadržale u svom prirodnom izvornom stanju samo na malim površinama koje obavezno treba zaštititi od bilo kakve intervencije sa strane. Parkovi će trebati programe obnove, revitalizacije i prezentacije na principima prirodnih pejzažnih parkova (M e š t r o v i ć, 1982).

PARKOVI PRIRODE — PARKS OF NATURE

Treća kategorija zaštićenih objekata prirode kod nas ujedno je površinski i najrasprostranjenija. Četiri parka prirode imaju površinu od 260 106 ha. U njima se gospodarenje šumama propisuje osnovom gospodarenja po kriterijima koji vrijede za gospodarske šume toga područja. No, kako su parkovi prirode prostrana područja s prirodoznanstvenog aspekta značajna i raznolika, to se obično unutar jednoga parka nalaze pojedini dijelovi zaštićeni drugim manjim ili više strogim kategorijama. Tako npr. unutar parka prirode Velebit nalazi se Nacionalni park Paklenica, zatim oba stroga rezervata, botanički vrt i drugi značajni objekti. Normalno da se u tim objektima šumama gospodari prema principima koji vrijede za te kategorije zaštite.

Kod gospodarskih propisa za parkove prirode osnovno je sve radnje usmjeriti na prirodnu obnovu šuma i autohtonu vegetaciju. Za obnovu šuma treba primjeniti preborno grupimično ili skupinasto gospodarenje, odnosno gdje je to neprovedivo, primjeniti oplodne sječe na manjim površinama s dužim pomladnim razdobljem. Za izvoz drvnih sortimenata zabranjuje se upotreba teške mehanizacije, a preporučuje se konjska zaprega svagdje gdje je to moguće.

SPECIJALNI REZERVATI — SPECIAL REZERVATIONS

To je područje u kome je osobito izražen jedan ili više elemenata prirode, a osobitog je znanstvenog značenja i namjene. Može biti: šumska vegetacija, botanički, zoološki (ornitološki, ihtiološki), rezervat u moru, geografski, geološki i dr. Ukupno je dosada temeljem Zakona o zaštiti prirode proglašeno 65 specijalnih rezervata na površini od 12 343 ha. U tabeli 3. nalazi se pregled svih specijalnih rezervata.

Iz pregleda je vidljivo da imamo 34 zaštićena objekta šumske vegetacije u kategoriji specijalnih rezervata a među njima su najznačajniji: Lokrum (otok kod Dubrovnika), Dundo na Rabu, Prašnik (Slavonija), Muški bunar (Slavonija), Motovunska šuma (Istra), Kontija (Poreč), Plješevica-Javornik-Tisov vrh, Crni jarci (Kalinovac), Štirovača (Velebit), Čorkova uvala (Plitvice), Laudonov gaj (Korenica), Lože (Spačva). Ukupno je ovom kategorijom zaštićeno oko 1 540 ha. Kako su mnoge od specijalnih rezervata šumske vegetacije dijelovi šuma većeg kompleksa, to je u sklopu osnove gospodarenja ili programa za tu šumu izdvojen dio koji se odnosi na specijalni šumski rezervat.

Rezervati su reprezentanti bogatstva i raznolikosti prirodnog nasljeđa, u ovom slučaju šumskog, pa odatle i njihovo kulturno nasljeđe.

U specijalnim rezervatima gospodarenje se usmjerava u pravcu zaštite, a to znači da se mogu vršiti samo oprezno sanitarne sječe po posebnom odobrenju stručnjaka Zavoda za zaštitu prirode. Stabla se u pravilu drže do svoje fiziološke zrelosti.

Za sve specijalne rezervate donosi se program posebne namjene za zaštitu, korištenje i prezentaciju. Iako su gospodarski propisi od slučaja do slučaja različiti, ovisno o stanju šuma i prilikama, uvijek se gospodarenje usmjerava na stvaranje uravnoteženih stabilnih ekosistema šuma.

Tab. 3.

Br. reg. No of registration	Specijalni rezervati Special rezervations	Proglašen Nominal	Površina (ha) Area ha
	a) Šumske vegetacije — Forest vegetation		
44	Velika Plješivica-Drenovača	1961.	152,66
45	Plješivica-Javornik Tisov vrh	1961.	122,50
46	Otok Lokrum kraj Dubrovnika	1961.	72,37
66	Predjel Kočje u Žrnovu	1962.	4,62
99	Šuma Dundo na otoku Rabu		106,00
109/1	Šumski predjel Babji zub —Ponikve na Medvednici	1963.	148,00
109/2	Šumski predjel Mikulić potok —Vrabečka gora na Medvednici	1963.	90,93
109/3	Šumski predjel Bliznec —Šumarov grob na Medvednici	1963.	175,73
109/4	Šumski predjel Markovčak —Bistra na Medvednici	1963.	250,24
109/5	Šumski predjel Rauchova lugarnica —desna Trnava na Medvednici	1963.	101,01
109/6	Šumski predjel Pušinjak — Goršćica na Medvednici	1963.	186,79
109/7	Šumski predjel Tusti vrh — Kremenjak na Medvednici	1963.	20,00
109/8	Šumski predjel Gračec-Lukovica — Rebar na Medvednici	1963.	23,41
112	Muški bunar na Psunju	1963.	58,67
123	Motovunska šuma	1964.	281,42
124	Čempresada kraj Orebića »Pod Gospu«	1964.	46,00
142	Dio odjela 12 Stupničkog luga (Čret)	1964.	18,00
152	Debela Lipa-Velika Rebar kraj Lokava	1964.	178,55
170	Šuma Kontija	1964.	52,00
178	Šumski predjel Crni jarci kraj Kalinovca	1965.	132,71
186	Šumski predjel Prašnik u Slavoniji	1965.	58,35
193	Šumski predjel Štirovača na srednjem Velebitu	1965.	118,50
195	Šumski predjel Laudonov gaj	1965.	33,00

196	Šumski predjel Čorkova uvala u Nacionalnom parku »Plitvička jezera«	1965.	75,00
197	Šumski predjel Velika dolina u Nacionalnom parku »Mljet«	1965.	15,00
218	Dio šumskog odjela Sekulinačke planine na Papuku	1966.	11,00
257	Otočić Košljun kraj Punta na otoku Krku	1969.	6,00
258	Šumica Crnika na Glavotoku, otok Krk	1969.	
335	Dio šume Dugačko brdo	1973.	10,91
358	Šuma Lože	1975.	110,41
360	Vrh Japetića	1975.	28,80
377	Dio šume Radiševo	1978.	4,10
402	Odjel 42 f — Novakuša (Vrbovec)	1983.	2,28
404	Odjel 71c i 72a šumski predjel Česma (Vrbovec)	1983.	46,53
	b) Botanički — Botanical		
86	Brežuljak kraj Smerovišća	1963.	3,00
87	Đurđevački pijesci (geografsko-botanički rezervat)	1963.	19,50
91	Nalazište divlje masline Lun na otoku Pagu	1963.	23,60
136	Cret »Đon Močvar« s okolicom u Blatuši	1964.	20,00
208	Cret kraj Dubravice	1966.	6,00
247	Cret u Banskim Moravcima	1967.	2,00
256	Maslinik Saljsko polje na Dugom otoku	1969.	240,00
326	Područje Zavižan-Balinovac-Zavižanska (Velika) kosa u sjevernom Velebitu	1971.	118,00
340	Otok Prvić s priobalnim vodama i Grgurov kanal (specijalni botaničko-zoološki rezervat)	1972.	7000,00
416	Mali Kalnik (Križevci)	1974.	5,35
	c) Zoološki — Zoological		
229	Kopački rit (uže područje)	1967.	7220,00
405	G. j. Varoški lug (Vrbovec)	1983.	811,39
	d) Ornitološki — Ornithological		
108	Krapje Đol	1963.	25,00
188	Močvarno područje Pod Gredom kraj Metkovića	1965.	587,00
189	Močvarno područje Prud kraj Metkovića	1965.	250,00
221	Područje 15. šumskog odjela gospodarske jedinice Jastrebarski lugovi u Crnoj Mlaki	1967.	61,18
290	Dio otoka Krka od rta Glavnine do uvale Mala Luka s obalnim pojasom	1969.	1000,00

301	Područje uz rijeku Savu u kat. općini Zaprešić	1970.	243,00
349	Jugoistočni dio delte rijeke Neretve (ornitološko-ihtiološki rezervat)	1974.	250,00
351	Područje Orepak	1974.	100,00
352	Područje uz rijeku Savu u kat. općini Strmec	1971.	287,00
356	Otoci Mrkan, Bobara i Supetar	1975.	37,95
383	Područje oko Crne Mlake	1980.	650,00
398	Sjeverozapadni dio Vranskog jezera	1983.	30,00
407	Veliki Pažut (Koprivnica)	1983.	700,00
408	Rakita na Lonjskom polju	1969.	430,00
409	Đol Vražiblato (Vražje blato) na Lonj. p.	1969.	77,50
	e) Ihtiološki — Ichtyological		
307	Izvorišni dio i obalni pojas rijeke Vrljike	1971.	50,00
410	Gornji tok rijeke Jadro	1984.	7,80
	f) U moru — In sea		
387	More i podmorje Limskog zaljeva	1980.	600,00
399	Područje Malostonskog zaljeva	1983.	4821,40

Osim specijalnih rezervata šumske vegetacije postoje i specijalni zoološki i ornitološki rezervati u kojima je također šuma zastupljena na velikim površinama. Ti su rezervati od posebnog značenja za nesmetani život i obnovu zoofaune i ornitofaune. Fauna kao dio ekosistema može svoje prirodne karakteristike zadržati samo u ekosistemu koji se stabilizira i zadržava kroz duže razdoblje i na većim površinama. U ovakvim rezervatima možemo zacrtati normalan program gospodarenja sa po mogućnosti što dužim ophodnjama i dužim pomladnim razdobljem u šumi. Osim zoološkog rezervata Kopački rit koji je unutar parka prirode između 15 spomenutih ornitoloških rezervata značajni su: Područje oko Crne Mlake, Jastrebarski lugovi i Varoški lug kod Vrbovca.

PARK ŠUME — PARK FORESTS

Park šume su posebno interesantna kategorija zaštićenih objekata prirode. Ukupno ima 21. zaštićeni objekt s površinom od 7.960 ha (tabela 4), od kojih su posebno značajni: Zlatni rt u Rovinju, Vujnovića brdo i Jasikovac u Gospiću, Jankovac na Papuku, Šijana kraj Pule, poluotok Marjan, Kotar-Stari Gaj kod Petrinje, Komrčar na Rabu i dr.

Za park šume donose se programi gospodarenja koji ustvari sadrže propise o zaštiti, unapređivanju, korištenju i prezentaciji tih šuma. S obzirom na svoj položaj — obično uz velike stambene aglomeracije — programi za park šume su vrlo delikatni za propise, a još su delikatniji pri realizaciji.

Kod radova na izradi programa gospodarenja preporučuje se i u park šumama izvršiti prostornu podjelu i sve podatke i propise izraditi na osnovi takve podjele, ali nije preporučljivo tu podjelu prenositi na teren. Radi lakšeg snalaženja ovdje će odjeli i odsjeci biti manjih površina, a granice će biti na terenu lako vidljive i provodiocu programa poznate.

Tab. 4.

Br. reg. No of registration	Park šuma — Park forest	Proglašen Nominal	Površina (ha) Area ha
32	Park šumica na poluotočiću Osmolišu kraj Brsečina	1961.	11,91
39	Šuma Japlenški vrh zapadno od Delnica	1961.	170,96
40	Park šuma Zlatni rt u Rovinju	1961.	52,42
47	Dolina Zelenjak kraj Klanjca	1961.	50,00
48	Šuma Gornje čelo na otoku Koločepu	1961.	11,51
49	Makija Donje čelo na otoku Koločepu	1961.	5,05
53	Park šuma Golubinjak u Lokvama	1961.	51,00
57	Park šuma Vujnovića brdo kraj Gospića	1961.	125,13
59	Park šuma Jasikovac u Gospiću	1961.	80,00
61	Park šuma Jankovac na Papuku	1961.	640,00
63	Trakošćan — jezero i okolna park šuma	1961.	450,00
81	Otočić Ošjak	1962.	18,50
159	Šuma Šijana kraj Pule	1964.	153,00
162	Poluotok Marjan sa Sustjepanom	1964.	350,00
173	Šumski predjel u obalnom pojasu Trsteno-Brsečine	1965.	40,10
187	Šuma Komrčar na otoku Rabu	1965.	10,00
282	Gradski park Hober u Korčuli	1969.	25,00
295	Komunalne šume Tepec-Palačnik-Stražnik	1970.	350,15
357	Područje Kotar-Stari Gaj	1975.	5218,00
367	Područje Predolac-Šibanica	1976.	67,00
	Područje Zupetnica Križevci	1983.	80,00

Za spomenuti je ovdje »Uređajnu osnovu za park šumu Marjan« koju je izradila grupa stručnjaka kroz timski i studijski znanstvenoistraživački rad koji je objedinjavao prof. dr Dušan Klepac.

Marjan je u XIV stoljeću uglavnom bio obrastao, što svjedoči posebni propis u Statutu Splita o zabrani sječe šume na njemu. Zatim prema arhivskim snimkama u XVIII stoljeću je bio potpuno gol, da bi do polovine ovog stoljeća, bio potpuno odjenut u šumu alepskog bora i dijelom čempresa. Navedenom je osnovom iz 1970. godine za ovu park šumu propisano gospodarenje po principima grupimično preborne šume. Ovaj tretman bi došao u obzir u mnogim našim park šumama.

ZNAČAJNI KRAJOLICI — MAJOR LANDSCAPES

To je kategorija posebno zaštićenih objekata prirode, prirodnih ili kultiviranih predjela veće estetske vrijednosti. U SR Hrvatskoj je ovom kategorijom zaštićeno 48 objekata s površinom od 24 462 ha (popis svih objekata je u tabeli 5). Od navedenih objekata s aspekta gospodarenja šu-

mama posebno su interesantni: Rovinjski otoci i priobalno područje, Pakleni otoci, Otok Šćedro, Vidova gora na Braču, Planina Kalnik i dr.

Polazeći od zakonske odredbe: »U značajnom krajoliku mogu se vršiti samo ove radnje koje ne narušavaju izgled i ljepotu takvog predjela«, pri izradi programa ili osnove gospodarenja za ove šume mogu se primijeniti kriteriji normalnog gospodarenja šumama. Može se preporučiti progresivno potrajno gospodarenje na osnovi autohtonih vrsta drveća. Regeneraciju šuma treba izvoditi oplodnim sječama na malim površinama ili preborn'im grupimičnim sječama.

Tab. 5.

Br. reg. No of registration	Značajni krajolici Major landscapes	Proglašen Nominal	Površina (ha) Aarea ha
64	Rijeka Krka od slapa Krčića do podnožja Skradinskog buka s priobalnim pojasom	1962.	
75	Vražji prolaz i Zeleni vir	1962.	200,00
79	Okolina Istarskih Toplica	1962.	95,00
102	Kanjon Cetine od ušća do iznad Radmanovih mlinica	1963.	1100,00
117	Limski zaljev u Istri	1964.	1500,00
121	Rijeka Slušnica	1964.	200,00
128	Pazinski ponor u Istri	1964.	
129	Vela Draga pod Učkom	1964.	40,00
133	Rijeka Krčić od izvora do ušća	1964.	280,24
144	Slapnica kraj Krašića	1964.	10,00
153	Zaljev Zavratnica kraj Jablanca	1964.	400,00
164	Rijeka Dubrovačka	1964.	26,00
166	Plaže i park šuma u Brelima	1964.	700,00
167	Kanjon Zrmanje od Obrovca do ušća	1964.	75,00
179	Zlatni rat na Braču	1965.	66,50
191	Predjel Saplunara na otoku Mljetu	1966.	300,00
215	Omladinsko jezero Lokve s okolnim pojasom	1967.	
222	Kornatsko otočje	1967.	23000,00
223	Uvala Stiniva na otoku Visu	1967.	4,00
233	Sjeverozapadni dio Dugog otoka	1967.	650,00
235	Otok Ravnik	1967.	24,00
248	Rovinjski otoci i priobalno područje	1968.	1200,00
249	Vodeni tok rijeke Krke i obalni pojas od granice s općinom Drniš do mosta »Šibenik«	1968.	
250	Vodeni tok i kanjon Čikole do ruba od mosta u Drnišu do ušća u Krku	1967.	
264	Sjeveroistočni dio poluotoka Lopara na Rabu	1969.	100,00
283	Otok Badija	1969.	100,00
285	Okolica Ozlja grada	1969.	5,00

296	Okolica grada Okića	1970.	6,60
305	Područje Prološko blago	1971.	1024,00
306	Područje Imotska jezera—Gaj	1971.	378,00
309	Područje Kleka	1971.	850,00
316	Područje Petehovac	1971.	800,00
318	Pakleni otoci	1968.	
319	Otok Šćedro	1968.	750,00
320	Otok Zečevo kraj Vrboske	1968.	
332	Područje između Labina, Rapca i uvale Prklog	1972.	1121,50
333	Područje Pićan	1972.	571,20
334	Vidova gora na otoku Braču	1970.	1880,00
336	Pulsko-medulinsko obalno područje	1973.	4000,00
350	Modro oko i jezero uz naselje Desne	1974.	370,00
353	Područje Konavoski dvori	1975.	525,00
354	Uvala Prapratno	1975.	249,00
355	Uvala Vučina s obalnim pojasom na Pelješcu	1975.	160,00
371	Područje Lipa na Medvednici	1975.	
382	Predio u katastarskoj općini Goranec na obroncima Medvednice	1980.	
386	Zona Erdut	1980.	160,00
389	Područje Sutinskih Toplica	1981.	300,00
414	Otok Ošljak kod Biograda	1985.	40,09
415	Planina Kalnik	1985.	4200,00

ZAKLJUČAK — CONCLUSION

Najznačajnija i najširа kategorija šuma s posebnom namjenom prema Zakonu o šumama jesu šume koje predstavljaju posebne rijetkosti ili ljepote ili su od posebnog znanstvenog ili povijesnog značenja. Ova se kategorija šuma tretira Zakonom o zaštiti priroda kao posebno zaštićeni objekti prirode. Šume s posebnom namjenom nalaze se zaštićene u 6 do 10 kategorija koje tretira Zakon o zaštiti prirode, i to kao: strogi rezervati, nacionalni parkovi, parkovi prirode, park šume, specijalni rezervati i značajni krajolici. Sveukupno je ovim kategorijama zaštićeno 389 269 ha ili 7% površine SR Hrvatske.

U svakoj od navedenih kategorija šuma daje pečat vanjskom obilježju te predstavlja najznačajniji faktor u razvoju i stabilnosti ekosistema, pa su mjere zaštite, uređenja, unapređivanja i korištenja tih objekata usko vezani za propise o gospodarenju šumama.

Gospodarenje šumama je vrlo osjetljivo i predstavlja specifikum ne samo za svaku kategoriju već i za svaki objekt unutar jedne kategorije. Stoga je nemoguće dati određene šablone, pa ovdje donosimo samo orijentacijske upute, i to:

— u strogim rezervatima šuma kao i sve ostalo prepušteno je isključivo prirodnom razvoju bez ikakva utjecaja čovjeka;

— u nacionalnim parkovima izvršiti zoniranje i u zoni temeljnog fenomena bez obzira da li se radi o šumi kao temeljnom fenomenu ili ne, ona se prepušta isključivo prirodnom razvoju, u zoni usmjerenog tretmana može se propisati oprezno gospodarenje uz fiziološku zrelost, a u široj zoni vrlo oprezno preborno gospdarenje;

— u parkovima prirode osnovama ili programima gospodarenja šumama propisati progresivno potrajni princip uz prirodnu regeneraciju oplodnim sječama na malim površinama ili preborni tip šuma;

— u specijalnim rezervatima šumske vegetacije prepustiti prirodni razvoj autohtonoj vegetaciji, a samo izuzetno intervencije provoditi uz fiziološku zrelost svakog pojedinog stabla, dok se u ornitološkim rezervatima mogu obavljati normalni gospodarski radovi;

— u park šumama osigurati potrajno gospodarenje na principu oplodnih sječa na malim površinama uz duže pomladno razdoblje ili grupimično prebornu sječu;

— u značajnim krajolicima mogu se primijeniti kriteriji normalnog gospodarenja šumama na osnovi autohtonih vrsta drveća.

U svim navedenim kategorijama zaštićenih šuma pri izradi programa gospodarenja obračunava se i etat (drvna masa koja se predviđa za sječu). Izračunati etat za ove šume prema »Pravilniku« jest tzv. usmjereni etat pored kojega se još predviđa da se iskaže gospodarski i normalni etat. Takvu distinkciju smatramo nepotrebnom, a nije ni u duhu poimanja etata. Za šume s posebnom namjenom, kao i za sve ostale šume obračunava se etat kao drvna masa koja se osnovom, odnosno programom gospodarenja predviđa za sječu, i to s obzirom na postojeće stanje, funkciju šuma, privredni i društveni razvoj te potrebe društva. Ovako predviđeni etat može se usporediti s normalnim etatom uz iste uvjete.

LITERATURA — REFERENCES

Klepac D. et al, 1970: Uređajna osnova za park šumu Marjan, Šumarski fakultet Zagreb, Zagreb, 201 pp.

Klepac D., 1984: Uređivanje šuma nacionalnog parka Plitvička jezera, Šumarski list 108 (7—8):319—336, Zagreb.

Meštrović Š., 1982: Elaborat o prirodnim vrijednostima Brionskog otočja, Zagreb.

Meštrović Š., 1984: Zaštita prirode u Jugoslaviji (Nature conservation in Yugoslavia), Radovi 1: 229—240, Šumarski institut Jastrebarsko, Zagreb.

Pravilnik o načinu izrade šumskogospodarskih osnova područja, osnova gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama, Narodne novine SRH br. 19, Zagreb 1981.

Zakon o zaštiti prirode, Narodne novine SRH br. 54, Zagreb, 1976.

Zakon o šumama, Narodne novine SRH br. 20, Zagreb, 1977.

Zakon o šumama, Narodne novine SRH br. 54, Zagreb, 1983.

Original scientific paper

Šime Meštrović

THE SPECIAL-PURPOSE FORESTS MANAGEMENT

Conclusion

The most significant and most extensive category of forests with a special purpose, according to the Forest Law, are the forests which respresent distinct rarities or beauties or are of a particular scientific or historical importance. This category of forests is treated in the Nature Protection Law as a particularly protected object of nature. The special-purpose forests are protected in 6 of 10 categories treated in the Nature Protection Law and these are: strict reservations, national parks, parks of nature, park-forests, special reservations and major landscapes. In total, by these categories 386 269 ha or 7% of the territory of SR of Croatia are protected.

In every of the mentioned categories forest makes an impress to the external features and represents the most important factor in the development and stability of an eco-system, so that the measures of protection, management, improvement and use of such objects are closely connected to the regulations on forestry.

Managing of forests is very delicate matter and constitutes a specificum not only for every category, but also for each object witin a category. For this reason it is impossible to present definite patterns and we may give here the guidelines only, as follows:

— In the strict reservations the forests, as well as all other, is left exclusively to the natural growth without any influence of man;

— In the national parks zoning should be made also as itn the zone of the basic phenomenon; regardless of the fact whether the forest being the basic phenomenon or no, it is left exclusively to a natural growth. In the zone of directed treatment a careful management along with physiological maturity may be prescribed, while in a wider zone a very careful management with selective felling may be applied;

— For the parks of nature, in the basic schemes or programmes of forest management a progressive sustained yield with a natural regeneration by seed felling on small areas or a selective forest type should be prescribed;

— In the special reservations of forest vegetation the natural growth of autochtonous plants should be left alone and only exceptionally some interventions may be done at the physiological maturity of each particular tree, while in the ornithological reservations the normal forestry works may be acrried out;

— In the park-forests the sustained yield should be provided on the principle of the seed felling on small areas, with a longer time of regeneration or the selective felling in groups;

— In the major landscapes the criteria of the normal forestry on the basis of autochthonous tree species may be applied.

In all stated categories of protected forests, when elaborating the forest management programmes, the quantitiy of timber planned for felling (felling volume) is also calculated, with regard to the existing condition, function of forests, economic and social development and the neede of the society. In such conception, the felling quantity may be compared with the normal felling quantity under the same conditions.

UDK 630*624 Izvorni znanstveni članak

FRANC GAŠPERŠIČ

KREATIVNOST U UREĐIVANJU ŠUMA

CREATIVITY IN FOREST MANAGEMENT

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Stvaralačka vrijednost uređivanja šuma nije na odgovarajućoj visini. Autor raspravlja o uvjetima koje treba ispuniti za stvaralačko uređivanje šuma. Posebno značenje daje pripremnoj fazi u uređivanju šuma; u njoj je najznačajnije identificiranje i definiranje osnovnih šumsko-gospodarskih problema — ishodišta za uređivanje šuma.

Ključne riječi: gospodarenje, uređivanje šuma, šumskogospodarski ciljevi, problem, dosjetljivost, stvaralaštvo, spoznajna (kognitivna) i stvaralačka misaonost, proces odlučivanja

BUDUĆNOST TRAŽI KREATIVNO UREĐIVANJE ŠUMA — FUTURE REQUIRES CREATIVE FOREST MANAGEMENT

U ovo doba počelo se riječ kreativnost (stvaralaštvo) »pisati velikim početnim slovom«. O kreativnosti se govori kao o osnovnoj proizvodnoj sili sadašnjega društvenog razvoja. Brzo povećavanje društvenog proizvoda u visokorazvijenim zemljama uglavnom je dostignuće organiziranoga razvojnog rada i inovacija (Jerovšek, 1980). Bez te kvalitete i u našoj zemlji ne možemo računati na uspješan razvoj i izlazak iz krize. Među šumarima, nažalost, često prevladava uvjerenje da su pojmovi kreativnost (stvaralaštvo), inovacija, inventivnost nekako rezervirani za područje industrijskog razvoja i da već samim tim ne spadaju u područje gospodarenje šumama. Jesmo li dovoljno svjesni kakvu tvornicu predstavlja npr. gospodarska jedinica s nekoliko tisuća hektara šuma i što sve tu može učiniti čovjekovo stvaralaštvo? Suština odgovora na to pitanje leži upravo u samoj prirodi šumske proizvodnje i u prirodi gospodarenja šumom uopće. Posebnost šumske proizvodnje (u usporedbi s industrijskom ili poljoprivrednom) u velikoj je vrijednosti živih bioloških potencijala (rastuća biomasa), te u vrlo maloj vrijednosti sredstava za rad i utrošene energije. U šumskoj proizvodnji, ka što je poznato, dolazi naročito do izražaja rad »gratis prirodnih sila«. Čovjekov rad upotrebljava se uglavnom za usmjeravanje djelovanja prirodnih sila. Baš zato je od izuzetnog značenja uloženi umni rad. Moramo pronaći specifična rješenja za usmjerava-

nje djelovanja prirodnih mehanizama u različitim velikim i nedeterminiranim šumskim ekosistemima. Biti kreativan znači biti racionalan, dakle, uspješan. Kreativnost u gospodarenju šumama dolazi do izražaja tako da ciljeve i mjere gospodarenja šumom vješto prilagođavamo prirodnim procesima u šumi. Tu se upravo radi o iskorištavanju automatizama (gratis sila) prirodnih procesa, (Mlinšek, 1981). Priroda naših šuma vrlo je bogata u osnivanju i kombiniranju, te nam zato nudi velike mogućnosti za stvaralačku inicijativu i racionaliziranje. Mi se šumari moramo na tom terenu sami snaći. Uglavnom se ne možemo (u velikoj mjeri) služiti tuđim znanjem kao što to radi industrija (licencije itd.). Specifičnosti i individualnosti djelovanja naših šuma neće nam nitko objasniti ako nećemo sami.

Šuma je istovremeno proizvodni objekat i multifunkcionalni dio čovjekove prirodne okoline. Gospodarenjem šumama moramo uz proizvodnju drvne mase istovremeno jačati (održavati) bioekološku stabilnost i kvalitetu životne okoline. Zavisno od funkcija (ciljeva), koje međusobno kombiniramo, moramo proizvodni proces u šumi specifično usmjeravati odgovarajućim i međusobno usklađenim sistemom šumskogospodarskih mjera. Što brojnije i raznoličnije je mnoštvo (sistem) ciljeva koje moramo pri gospodarenju šumama međusobno kombinirati, to bolje međusobno usklađen mora biti sistem šumskogospodarskih mjera za njihovo skladno i istovremeno ostvarivanje. Zadatak uređivanja šuma je organiziranje gospodarenja šumama usklađeno s višestranim društvenim potrebama. Sasvim je razumljivo da se u uređivanju šuma radi o stvaralačkom procesu otkrivanja i rješavanja brojnih problema u gospodarenju šumama.

Šumskogospodarsko planiranje (uređivanje šuma) bitno se razlikuje od planiranja (projektiranja) mrtvih tvorevina (npr. u građevinarstvu), gdje se radi o jednokratnom i neponovljivom procesu. Šumskogospodarsko planiranje je, nasuprot, neprekinut proces. To je u nekom smislu stalno nedovršen rad u isto tako stalnoj težnji približavanja potpunosti (idealu). Uređivanje šuma, dakle, nalikuje procesu neprekinutog učenja. Iz toga izlazi da uređivanje šuma ima izuzetno značajnu spoznajnu (kognitivnu) i stvaralačku (kreativnu) funkciju.

Bez ustezanja možemo slobodno tvrditi da stvaralačka vrijednost našeg uređivanja šuma nije na potrebnoj visini. Drugim riječima mogli bismo reći da uređivanje šuma nema aktivan odnos prema osnovnim problemima i time prema budućnosti gospodarenja šumama uopće. Mislim da smo previše opterećeni prošlošću, još se ne možemo otresti modela gospodarske osnove i metoda rada prvih poslijeratnih godina. Radi se o promijenjenim uvjetima i drukčijoj funkciji gospodarske osnove. Svakako, uzrok ovakvu stanju je i sadašnje »radno raspoloženje« koje nije baš naklonjeno stvaralačkom radu. »Hitno ima uvijek prednost pred značajnim.« Ta nam rečenica kazuje sve o sadašnjim prilikama stvaralačkog rada u gospodarenju šumama uopće. Rješavajući hitnu tekuću problematiku, nemamo vremena za rješavanje osnovnih i istinitih problema gospodarenja šumama. Budući da ne rješavamo te probleme, tekući nam se problemi brzo umnožavaju i tako se vrtimo u začaranom krugu.

U gospodarenju šumama kada imamo posla s problemima najrazličitijih oblika, najlošije je rješenje ako gospodarskom osnovom oportunistički

prepustimo gospodarenje šumama ustaljenoj praksi, tako da ništa ne promijenimo, ništa ne rizikujemo, da jednostavno zažmirimo pred problemima i gospodarskom osnovom samo formalno udovoljimo propisima.

Bez odvažnosti, pa čak i bez određenoga promišljenog rizika nema nigdje napretka, pa ni u gospodarenju šumama. Tu vrijedi staro pravilo koje kaže da je bolje imati i slabiji (lošiji) koncept rješavanja problema nego nikakav. Slabosti u konceptu za rješavanje problema bit ćemo prije ili kasnije svjesni i nastojat ćemo ih poboljšati. Ništa nije lošije od situacije kada se unatoč brojnim problemima u gospodarenju šumama u stvaralačkom smislu ništa ne poduzima. Imati koncept za rješavanje problema znači imati odgovoran odnos prema njima, a time i prema budućnosti gospodarenja šumama. Prodornost, smjelost i odvažnost u stvaralačkom mijenjanju prilika u gospodarenju šumama vrlo su ovisni o unaprijed dobro definiranim problemima. Naime, otkriveni i dobro definirani problem upravo »traže i zahtijevaju« odgovarajuće koncepte za njihovo rješavanje. Nedovoljno promišljeni koncepti rješavanja problema traže njihovo perfektuiranje. U životu, kao što je poznato, ništa ne nastaje glatko i samo po sebi.

Za budućnost je karakterističan brz rast brojnih potreba koje bi morala zadovoljiti šuma i šumsko gospodarstvo. Sasvim logično je da istovremeno raste i broj najrazličitijih problema u ostvarivanju tih ciljeva, odnosno potreba. U pozivu profesora K l e p c a za ovo savjetovanje istaknuto je da u budućnosti možemo očekivati sve kompleksniju i težu problematiku gospodarenja šumama. Za višenamjensko (višeciljno) gospodarenje šumama u našim izvanredno raznolikim prirodnim i gospodarskim prilikama potrebna je bogata »paleta« (ne uniforma) oblika. Ostvarivanje ciljno diferenciranoga gospodarenja šumama traži intenzivnost u gospodarenju. Ako uređivanje šuma mora to osigurati (a mora), onda se najprije mora organizirati na odgovarajući način. Baš zato je potrebno podići stvaralačku vrijednost uređivnja šuma, za što su već sada dani brojni objektivni uvjeti (stručni kadrovi, sve više znanja o šumi kao ekosistemu, suvremena sredstva kao kompjutori itd.).

O STVARALAŠTVU UOPĆE — ON CREATIVITY IN GENERAL

Uspjeh svakoga stvaralačkog rada ovisi prije svega o prethodnoj odluci što zapravo hoćemo, a ne samo od toga kako ćemo to napraviti. Već je A r i s t o t e l rekao:

»Svaki uspjeh, uvijek i svuda, zavisan je od ispunjenja dvaju uvjeta:
— od pravilnog izbora konačnog cilja;
— od pravilnog izbora odgovarajućih sredstava koja vode tom cilju«.

Kod svakoga stvaralačkog rada mora biti unaprijed što jasnije određeno u čemu su osnovni i istiniti problemi na putu k cilju (ciljevima). Tek tada je moguće potanko odrediti zadatke, izabrati odgovarajuće metode i time otvoriti mogućnosti dolaženja do stvaralačkih rješenja problema. Pri tome imaju primarnu ulogu ciljevi. Na osnovi njih možemo identificirati stvarne probleme i detaljno ih odrediti. Za uspješno otkrivanje i rješavanje

problema svakako je potrebna misaona usmjerenost u cilj. Ciljevi nam daju determinacijsku sposobnost. Omogućavaju nam identificiranje i određivanje problema, te za njih racionalan izbor rješenja. U tome se ispoljava takozvana usmjeravajuća i motivacijska moć ciljeva. Većina stvaralačkih procesa je takve prirode da su usmjereni na unaprijed određeni cilj (ciljeve). Stvralački procesi u gospodarenju šumama uvijek su usmjereni prema određenom cilju.

Što u vezi s tim objašnjenjem zapravo podrazumijevamo pod pojmom problem? Problem je neka realna prepreka na putu prema cilju. Riječ je o prepreci koja sprečava neposrednu transformaciju stvarnog (sadašnjeg) stanja u ciljno (željeno) stanje na bilo kom području čovjekova stvaralačkog rada.

Stvaralaštvo se odnosi i na otkrivanje (identificiranje) i na definiranje problema i na njihovo rješavanje. Teoretičari s područja stvaralaštva (Müler, 1970, Trstenjak, 1981, Ogorevc, 1985) tvrde da je sa stvaralačkog stajališta najosnovnije otkrivanje i definiranje problema. Jer, otkrivanje i raščlanjivanje strukture problema je istovremeno »proizvodnja novih ideja«. Pri tome se najviše oslobađa čovjekova stvaralačka inicijativa (dosjetljivost). Rješavanje problema je u stvaralačkom pogledu manje zahtjevno, jer je najčešće, barem u osnovi, obuhvaćeno već u samom problemu (Trstenjak, 1981).

Upotrebom čovjekove iznalažljivosti (dosjetljivosti), koja je uvjet svakog stvaralaštva, potrebno je probleme tako shvatiti da postanu što jednostavniji za rješavanje. Postepenim raščlanjivanjem problema na potprobleme otkrivamo unutrašnju strukturu problema i, što je osobito značajno, otkrivamo karakter unutrašnjih veza. Zbog toga možemo reći da je otkrićem i brižljivom analizom svakoga stvarnog problema u velikoj mjeri poznato i njegovo rješenje.

POTREBNI UVJETI I ZAHTJEVI ZA STVARALAČKI RAD — NECESSARY CONDITIONS AND REQUIREMENTS FOR CREATIVE WORK

Teorija stvaralaštva (psihologija stvaralaštva, sistematična hevristika, sistemsko istraživanje) poznaje niz općih zakonitosti stvaralačkog rada. U vezi s našom temom vrijedi skrenuti pažnju barem na neke od njih. Stvaralaštvo je korisna izvornost (Trstenjak, 1981). Izvornost je sposobnost produciranja nove ideje (snalažljivost, dosjetljivost). Izvornost znači snalaženje u novoj situaciji, to je sposobnost misaonog prilagođivanja novim, promijenjenim okolnostima. Produkt takva misaonog procesa je neka novost (Müler, 1970, Trstenjak, 1981).

Svako stvaralaštvo je već u jezgri izazivačko, nekonformistično i zbog toga prevratno (Trstenjak, 1981).

Ishodište stvaralaštva je, dakle, revolucionaran i nekonzervativan način razmišljanja. Revolucionarnost se ispoljava u težnji stalnog traženja novih, boljih rješenja, dakle, u stalnom stvaralačkom mijenjanju (poboljšanju) postojećeg stanja. Nasuprot tome, konzervativni način razmišljanja ispoljava se u površinskom i jednostranom gledanju na stvarnost koje

sužava, ili čak zatvara alternativne mogućnosti (Mulej, 1979). Za konzervativan način razmišljanja karakteristična je nekritičnost i težnja k šabloniziranju.

Šumarstvo je zbog dugoročnosti proizvodnje već po svojoj prirodi sklono ka konzervativnosti. Konzervativnost se vrlo često ispoljava baš u uređivanju šuma. U šumarstvu, razumije se, neka bi nepromišljena kvazirevolucionarnost mogla biti vrlo štetna. Pa ipak, češće nego s tom imamo posla s drugom krajnošću. Naime, često prođu i decenniji a da ne reagiramo čak na očigledne probleme u šumama odgovarajućim promjenama (prilagođavanjem) u načinu gospodarenja. To nam se događa u prirodnom pomlađivanju, prirodnoj izmjeni vrsta drveća, propadanju (sušenju) određenih vrsta, narušenoj strukturi sastojina itd. Priroda šume neprestano nas iznenađuje novim problemima na koje moramo stvaralački reagirati odgovarajućim prilagođavanjem u gospodarenju šumama. Za stvaralaštvo je, dakle, osim znanja potrebna smjelost, odvažnost i čak svjesno (ne bezglavo) riskiranje (Mlinšek, 1985). Bez smjelosti i određenog rizika nema napretka u razvoju, pa ni u gospodarenju šumama. Rizici pojedinih promašenih odluka kod promišljenog rada nisu ni izdaleka tako štetni kao što je štetno »mrtvilo« tj. neodgovoran odnos prema očitim prblemima, a time i odnos prema budućnosti u gospodarenju šumama.

Stvaralaštvo je »proces traženja«, zbog toga ne podnosi rad po ustaljenim receptima, ili čak propisanim metodama. Stvaralaštvo traži elastičnost i oslobođenje od adaptiranog načina mišljenja (Trstenjak, 1981). Stroge norme (»previše uputa«) u stvaralaštvu nas misaono ograničavaju. Još više, upute nas u stvaralaštvu demobiliziraju, jer poznato je da je uvijek lakše oportunistički udovoljiti pravilnicima i uputama nego stvaralački razmišljati. O svemu tome valjalo bi na području uređivanja šuma svestrano razmisliti.

Kod stvaralačkog rada treba stalno kritički provjeravati radne metode i pristupe, te razvijati (reproducirati) nove.

Interdisciplinirаnost i timski način rada stimuliraju stvaralaštvo (Mlinšek, 1985).

Ako ove, ukratko obrazložene zakonitosti za stvaralački rad upotrijebimo kao kriterije i njima procijenimo stupanj stvaralaštva u gospodarenju šumama uopće, nećemo naići na povoljno stanje. Na području uređivanja šuma, koje je u stvaralačkom pogledu posebno istaknuto, mora da je stanje još nepovoljnije. Za ovakvo stanje je dosta kriv čitav sistem općeg, a naročito stručnog obrazovanja. Za samostalno otkrivanje i rješavanje problema je, naime, potrebno njegovati (razvijati) intelektualne spretnosti mišljenja (misaone procese). Suština krize našeg uređivanja šuma je u njezinoj teoriji, koja dovoljno ne razvija spoznajne (kognitivne) i stvaralačke (kreativne) misaonosti. Izlaz iz ovakve situacije je u razvijanju uređivanja šuma na »ideji kontrole« (kontrolne metode). Razvijanje spoznajne (kognitivne) misaonosti je naime bit filozofije kontrolne metode (Biolley, 1923, Knuchel, 1950), zbog toga ima kao ideja svu perspektivu za razvijanje suvremenih metoda šumskogospodarskog planiranja. Istovremenost proizvodnje drvne mase i jačanja brojnih općekorisnih funkcija šuma u nedjeljivom procesu gospodarenja šumom vrlo proširuju potrebe i mogućnosti za kreativan rad u uređivanju šuma.

STVARALAČKI ZNAČAJ PRIPREMNE FAZE PRI OBNAVLJANJU GOSPODARSKIH OSNOVA — CREATIVE CHARACTER OF THE PREPARATION PHASE IN RENEWAL OF MANAGEMENT BASES

U konkretnom razmišljanju o stvaralaštvu u uređivanju šuma ograničit će se na pripremnu fazu. Ta je faza s gledišta kreativnosti vrlo značajna, a kod našeg praktičnog rada, nažalost, često vrlo promašena. Speidel (1972) opisuje stvaralački proces u šumskogospodarskom planiranju kao misaoni redoslijed više faza (vidi shemu).

Djelomičnim prekrivanjem radi se o dvama procesima:

— o procesu odlučivanja i
— o procesu planiranja.

Zadatak uređivanja šuma jest pripremiti odgovarajuća rješenja (odluke) za raznovrsne probleme u gospodarenju šumama. Zbog toga je vrijedno posvetiti posebnu pažnju stvaralačkoj ulozi prvim četirima (pripremnim) fazama u procesu odlučivanja (vidi shemu). Za pripremne faze je karakteristično:

— otkrivanje (identificiranje) problema;
— temeljito definiranje problema, tj. raščlanjivanje, analiziranje strukture problema i njegovo reduciranje na potprobleme;
— promišljeno prikupljanje informacija (produkcija informacija) za odlučivanje (izbor rješenja) o pojedinim problemima.

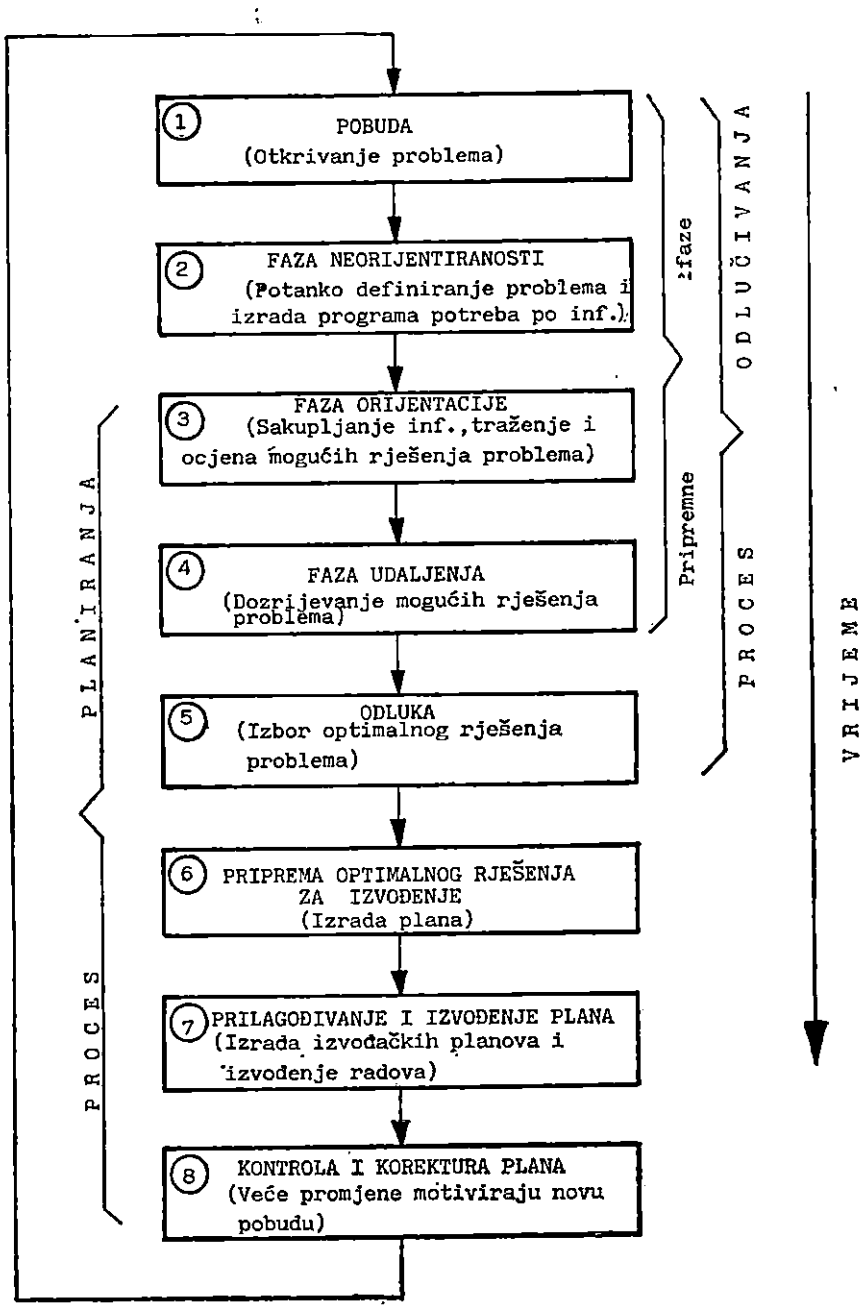
Sadržaj pripremne faze u planiranju je nesumnjivo vrlo značajan za stvaralačku vrijednost šumskogospodarskih osnova. Tu još ni izdaleka ne posvećujemo dovoljno pažnje. Dobro definirani problemi i na toj osnovi pripremljen program potreba za informacijama bitan su dio pripremne faze u izradi gospodarskih osnova. Oni predstavljaju ishodišta (polaznu tačku) koju ne smijemo zanemariti. Kvaliteta tih ishodišta ima odlučujući utjecaj na sve iduće faze u procesu odlučivanja i planiranja. Ne pomaže nam brižljiv rad u sljedećim fazama ako smo pritom upotrijebili nepotpuna, ili čak pogrešna ishodišta. Teoretičari stvaralaštva (Müler, 1970, Trstenjak, 1981) tvrde da je pripremna faza u kojoj nastaju ishodišta s gledišta stvaralaštva vrlo značajna, utjecajna i sakrivena. Vrijedna je temeljite pozornosti, a stvaralački je vrlo zahtijevna.

U procesu šumskogospodarskog planiranja možemo stvaralaštvo mnogo poboljšati baš u pripremnoj fazi. U njoj je praksa uređivanja šuma vrlo slabo organizirana i površna. Često počinjemo radovima bez konkretno i jasno definiranih ishodišta. Izgleda kao da nam je šteta vremena za temeljito uređivanje ishodišta i zadataka. Vrlo rado se naslanjamo na pravilnike i upute za izradu gospodarskih osnova, pa zato često sadržaj podvrgavamo formi, obrascima itd.

Pogledajmo kako se u ovakvoj situaciji snalaze npr. građevinari. Za gradnju putova oni naprave: idejni projekat, pretprojekat i glavni projekat. Prva dva imaju isključivo zadatak da odrede (definiraju) ishodišta.

Za podizanje stvaralačke vrijednosti šumskogospodarskih osnova prijeko je potrebno prije početka radova na obnovi gospodarske osnove temeljito raščistiti ishodišta. To se može obaviti u obliku detaljnog progra-

PROCES ODLUČIVANJA I PLANIRANJA
(Speidel po Thomae)



ma obnove gospodarske osnove. Radi se dakle o prethodnoj, dobro promišljenoj pripremi zadatka i radova na obnovi gospodarske osnove. Priprema za obnovu gospodarske osnove ne mora biti napisana, iako ni to nije suvišno. U svakom slučaju priprema mora biti misaono dobro određena (proučena).

U programu obnove šumskogospodarske osnove morali bismo podrobno odrediti i raščlaniti temeljne probleme kojima treba posvetiti posebnu pažnju pri obnavljanju osnove za gospodarsku jedinicu ili za područje. To zahtijeva prethodno poznavanje šumskogospodarskih ciljeva u konkretnoj gospodarskoj jedinici ili području, što je u praksi našeg uređivanja šuma poseban problem. Za određivanje temeljnih problema potrebno je poznavati ulogu i mjesto šuma, gospodarske jedinice za stabilnost (trajnost) gospodarenja šuma u području i u grubim crtama »dokle se stiglo« u rješavanju temeljnih problema s dosadašnjim gospodarenjem šumama.

Dobro određeni problemi služe nam kao ishodišta u odlučivanju o vrsti, opsegu i o kvaliteti potrebnih informacija. Informacija je, naime, konkretno usmjereno znanje za rješavanje potpuno određenog problema. Pod kvalitetom informacija razumijevamo podrobnost i pouzdanost informacija. Kompleksnošću (brojnošću) problema brzo rastu zahtjevi za opsegom i kvalitetom (naročito podrobnošću) informacija. U praksi našeg uređivanja šuma vrlo često je problematična kvaliteta informacija. Na osnovi potrebnog opsega (vrste) i potrebne kvalitete informacija unaprijed određujemo (biramo) odgovarajuće metode i postupke za njihovo sakupljanje. Da bismo smanjili troškove uređivanja šuma, praksa često bira jeftine metode i nedopustivo improvizira. Pri tome zaboravljamo da je gospodarska osnova prije svega sredstvo, a tek onda objekt racionalizacije. S jeftinim i zato slabim gospodarskim osnovama nemamo što činiti, osim da možda formalno udovoljimo zakonu o šumama.

U doba gospodarskih kriza svaka napredna zemlja posvetiti će više pažnje traženju boljih i svrsishodnijih rješenja u gospodarenju. Dobri planovi su, naime, sredstva mobilizacije radnih kolektiva za brži razvoj. Gospodarenje šumama u tom smislu ne smije biti izuzetak.

Kao naše šume, tako i gospodarenje njima po problemima izvanredno su raznoliki. Zato je potrebno obnovu gospodarske osnove posebno pripremiti. Odredbe u pravilnicima i uputama za uređivanje šuma moramo razumjeti samo kao okvirne smjernice. Propisi neka ne sprečavaju stvaralačke inicijative.

Već po tradiciji naše gospodarske osnove imaju veću ulogu kao legitimacija »koliko se može ili smije sjeći«, dok je premala njihova stvaralačka uloga u razvijanju suvremenoga gospodarenja šumama. Dobra gospodarska osnova mora imati viziju, te jasan i realan koncept razvoja gospodarenja šumama u gospodarskoj jedinici ili području. Podizanjem stvaralačke vrijednosti uređivanja šuma možemo doprinijeti intenziviranju gospodarenja šumama uopće.

LITERATURA — REFERENCES

Biolley, H., 1923: Die Forsteinrichtung auf der Grundlage der Erfahrung und insbesondere das Kontrollverfahren, Karlsruhe.

Jerovšek, J. 1980: Izobrazba in ekonomska uspešnost, Ljubljana.

Knuchel, H. 1950: Planung und Kontrolle im Forstbetrieb, Aarau.

Mlinšek, D. 1981: Narava gozda in razmišljanje o racionalnem ravnanju z gozdom, Zbornik referatov z Gozdarskih študijskih dni 1981, Ljubljana.

Mlinšek, D. 1985: Ustvarjalnost in gospodarjenje z gozdovi, Zbornik referatov z Gorzdarskih študijskih dni 1983. Ljubljana.

Mulej, M. 1979: Ustvarjalno delo in dialektična teorija sistemov, Razvojni center Celje, Celje.

Müler, J. 1970: Grundlagen der Systematischen Heuristik, Berlin.

Ogorevc, R. 1985: O metodah oblikovanja in rešavanja problemov, Zbornik referatov z Gozdarskih študijskih dni 1983, Ljubljana.

Speidel, G. 1972: Planung im Forstbetrieb, Hamburg und Berlin.

Trstenjak, A. 1981: Psihologija ustvarjalnosti, Slovenska matica, Ljubljana.

Original scientific paper

Franc Gašperšič

CREATIVITY IN FOREST MANAGEMENT

Summary

The creative value of forest management planning is not on a suitable level. The author deals with the required conditions for a creative forest management planning. Special significance is given to the preparative phase in forest management planning. The essence of the mentioned phase are identicification and determination of basic forest management problems — the starting point of forest management planning.

UDK 630*524.311 Izvorni znanstveni članak

ANKICA PRANJIĆ

POUZDANOST REZULTATA IZMJERE ŠUMA

RELIABILITY OF THE RESULTS OF FOREST INVENTORY

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

U inventuri šuma pojavljuje se niz sistematskih pogrešaka koje utječu značajno na točnost sastojinskih parametara. Kako su te pogreške u većini slučajeva pozitivne, odnosno gotovo uvijek uzrokuju veće sastojinske parametre (volumen, temeljnica) nego što u stvarnosti jesu, to ih je potrebno na vrijeme uočiti i otkloniti. Stoga smo u ovom radu ukazali na prirodu i mogućnosti otklanjanja po našem mišljenju najznačajnijih pogrešaka inventure šuma. Samo detaljnim poznavanjem metoda izmjere i obrade sakupljenih podataka moguće je pristranost umanjiti ili u potpunosti eliminirati.

Ključne riječi: sistematske pogreške, distribucije promjera, temeljnica, visina, visinske krivulje, prirast, parcijalna inventura, totalna inventura

UVOD — INTRODUCTION

Šuma je dinamičan ekosustav koji se kontinuirano mijenja u vremenu i prostoru. Za bilo kakvo planiranje unutar tog ekosustava potrebno je snimiti sadašnje stanje i ustanoviti promjene koje se u njemu zbivaju.

Planiranje je u biti gledanje u budućnost prije nego što donesemo bilo kakvu odluku.

Projiciranje sadašnjeg stanja u budućnost vrlo je teško posebno u šumarstvu. Mi vršimo ekstrapolaciju koja je sama po sebi nesigurna i koja ovisi ne toliko o preciznosti određivanja stvarnih uvjeta koliko o preciznosti određivanja promjena tih uvjeta. Prema tome za planiranje su nam potrebne informacije o postojećem stanju šume i o njenu ranijem razvoju. Inventurom šuma dobit ćemo niz informacija o postojećem stanju, a promjene, dinamiku razvoja, snimanjem stalnih pokusnih ploha ili tehnikom simuliranja.

Gotovo svi šumari analiziraju podatke inventure šuma s aspekta uređivanja šuma jer obično pretpostavljamo da je inventura šuma objekt uređivanja šuma ili revizije uređivanja šuma. Informacije dobivene inventurom šuma samo su dio informacija potrebnih za izradu planova gospodarenja šumama. Njihov opseg, točnost i preciznost mijenja se s obzirom na

društveno-ekonomsku ulogu šume. U gospodarskim šumama te informacije imaju dosta značajnu ulogu, pa ćemo ih s tog aspekta i promatrati.

Svaka valjana informacija je združena s određenim intervalom pouzdanosti. Sastojinski parametri se također događaju u određenom intervalu s određenom točnošću i preciznošću, koju pri planiranju trebamo unaprijed postaviti.

Mnogo se razmišljalo o problemu određivanja potrebne preciznosti; uglavnom osnovni princip je odrediti preciznost parametara tako da uređivač ne može na osnovi njih donijeti pogrešnu odluku.

Da bi odredili potrebnu preciznost, jedan dio stručnjaka se oslanja na prošla iskustva, odnosno na korištenje podataka inventure u prošlosti. Drugi opet najprije odrede troškove i iz tih ograničenih sredstava određuju preciznost.

Danas se ipak u većini slučajeva traži kompromis između željene preciznosti i troškova.

Postoje i prihvatljivije metode kao što je konstrukcija matematičkog modela, koji obuhvaća troškove dobivenih podataka inventure i očekivane gubitke kod određenog sistema gospodarenja nastale zbog netočnih parametara. To nas dovodi do postavljanja matematičkog modela gospodarenja šumom, odnosno do kibernetskog gospodarenja šumama.

Bez obzira na dosadašnje gospodarenje našim šumama, koje je već prema tome u koje je vrijeme provođeno uglavnom s više ili manje uspjeha štedjelo šumsku zalihu, danas ipak imamo nemalu šumsku površinu na kojoj se naziru štetni faktori zadiranja u osnovnu drvnu zalihu.

To naravno nije posljedica samo sastojinskih parametara slabije pouzdanosti, na osnovi kojih su doneseni planovi, ali vjerujemo da jest jedan od razloga.

Pouzdanost sastojinskih parametara sastoji se od dvije komponente: pristranosti i standardne pogreške, odnosno od točnosti i preciznosti tih parametara.

PRECIZNOST I TOČNOST — PRECISION AND ACCURACY

U teoriji uzoraka točnost izražava veličinu odstupanja procijenjenog parametra od stvarne veličine tog parametra.

Preciznost izražena standardnom pogreškom ($s_{\bar{x}}$) jest odstupanje veličina dobivenih iz uzorka od njihove vlastite sredine, koja, ako je pristrana, ne odgovara stvarnoj vrijednosti.

Prema tome preciznost nekog parametra mjerimo njegovom standardnom devijacijom (srednja pogreška aritmetičke sredine, pogreška uzorka)

$$\sigma^2_{\bar{x}} = \sum_{i=1}^{k} ((\bar{x}_i - E(\bar{x}))^2 / K$$

gdje je:

K = broj mogućih uzoraka veličine n, koje vadimo iz populacije

$\bar{x}_i$ = sredina i-tog uzorka

$$E(\bar{x}) = \frac{\sum_{i=1}^{k} \bar{x}_i}{K}$$ sredina od K-aritmetičkih sredina

$K = \binom{N}{n}$ za slučajni uzorak bez ponavljanja

Točnost nekog parametra predstavlja veličina odstupanja procijenjenog parametra $E(\bar{x})$ od stvarne vrijednosti parametra populacije μ.

To je očekivano kvadratno odstupanje od sredine populacije

$$E(\bar{x}_i - \mu)^2 = E(\bar{x}_i - E(\bar{x}))^2 + (E(\bar{x}) - \mu))^2 = \sigma + B^2$$

$B = E(\bar{x}) - \mu$ je pristranost procjene

Ako je $E(\bar{x}) = \mu$, nema pristranosti. U tom slučaju srednje kvadratno odstupanje je jednako varijanci $\sigma^2_{\bar{x}}$. Preciznost je tada identična s točnošću.

Prema tome preciznost je mjera varijabiliteta nekog parametra oko njegove sredine, dok je točnost mjera varijabiliteta parametra oko istinitog (stvarnog) parametra populacije.

SISTEMATSKE POGREŠKE U IZMJERI ŠUMA — THE SYSTEMATIC ERRORS IN FOREST MEASURE

Za netočne parametre obično kažemo da su pristrani, a glavni razlog toj pristranosti je sistematska pogreška.

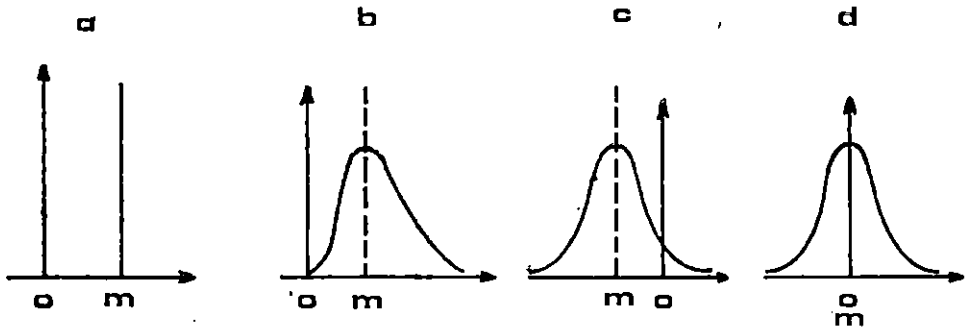
Sistematske pogreške mogu biti konstantne, funkcionalno ovisne o nekoj veličini ili promjenljive. Sistematske pogreške uzrokuju odstupanje pojedinog mjerenja od stvarne vrijednosti. Ta pogreška uvijek uzrokuje pristranost i povećava se s povećanjem broja mjerenja. Slučajne pogreške se kompenziraju, a sistematske se akumuliraju, te su zbog toga vrlo opasne.

Pri mjerenju promjera u 1,30 m na primjer sve te pogreške dolaze do izražaja (sl. 1.).

To su uglavnom pogreške instrumenata, no postoje i vrlo opasne sistematske pogreške koje mi sami namjerno činimo. Sistematske pogreške ove vrste posebno utječu na distribuciju prsnih promjera, temeljnicu i visine.

DISTRIBUCIJA PRSNIH PROMJERA KAO REZULTAT INVENTURE — DIAMETER B. H. DISTRIBUTION AS THE RESULTS OF INVENTORY

Distribucija prsnih promjera je kao što znademo indikator strukture dubećih stabala. Ona nam pokazuje u kakvom se razvojnom stadiju nalazi sastojina te kakve radove silvikulture treba poduzeti u sastojini s obzirom na cilj gospodarenja. Imamo uglavnom dva osnovna tipa distribucije prsnih promjera, unimodalnu i padajuću.



Sl. — Fig. 1.

a) pogreška instrumenta, konstantna pogreška m (okomitost krakova, skala očitanja pomaknuta)
b) pozitivna sistematska pogreška, čija je srednja vrijednost nesigurna $m > 0$ (mjerenje promjera ispod 1,30 m)
c) pogreška bilo kojeg predznaka, srednje vrijednosti $m < 0$ (mjerenje promjera, pogreška očitanja, pogreška transmisije)
d) pogreška mjerenja različitog predznaka, srednja vrijednost $m = 0$ (slučajna pogreška).

Unimodalna distribucija je karakteristična za jednodobne sastojine, uvijek indicira da se regeneracija događa u određenom vremenskom ciklusu.

Padajuća distribucija je karakteristična za preborne sastojine, sastojine u kojima se vrši permanentna regeneracija.

Prema tome distribucija prsnih promjera je jedan od najvažnijih rezultata izmjere sastojine.

Dobijemo je odmah na terenu svrstavanjem stabala u unaprijed određene debljinske stupnjeve. Time smo svjesno učinili tzv. pogrešku grupiranja koja se sastoji od dvije komponente, sistematske i slučajne.

Sistematska pogreška ovisi o obliku distribucije promjera unutar debljinskog stupnja. To je razlika između centralne vrijednosti debljinskog stupnja (d_i) i stvarne aritmetičke sredine prsnih promjera unutar i-tog debljinskog stupnja ($\bar{d}_i$).

$$\varepsilon_i = d_i - \bar{d}_i$$

Možemo je izračunati i na osnovi širine debljinskog stupnja (b), razlike broja stabala (Δn_i) gornje i donje granice debljinskog stupnja (uz pretpostavku kontinuiranog linearnog opadanja ili porasta frekvencije) i broja stabala unutar debljinskog stupnja (n_i).

$$\varepsilon_i = \frac{b\,\Delta n_i}{6 n_i}$$

Očito je da je ova sistematska pogreška to veća što je debljinski stupanj širi i distribucija strmija. Kod rastuće distribucije pogreška je negativna ($d_i < \bar{d}_i$), a kod padajuće pozitivna ($d_i > \bar{d}_i$).

Drugim riječima, kod unimodalnih distribucija frekvencija ta je pogreška to manja što je distribucija bliža normalnoj jer dolazi do kompenzacije pozitivnih i negativnih pogrešaka.

Međutim, kod padajuće distribucije sistematska pogreška grupiranja je uvijek pozitivna i to veća što je širina debljinskog stupnja veća.

To znači da u prebornim sastojinama dobivamo promjere uvijek jače nego što u stvarnosti jesu, posebno ako radimo sa širinom debljinskog stupnja 5 cm.

UTJECAJ SISTEMATSKE POGREŠKE NA TEMELJNICU — INFLUENCE THE SYSTEMATIC ERROR TO BASAL AREA

Sistematska pogreška distribucije prsnih promjera prenosi se i na temeljnicu ukoliko smo temeljnicu dobili na osnovi distribucije promjera. Loetsch i Krutzsch (1938) ustanovili su ovu pogrešku

$$Bg_i = \frac{\pi}{4} n_i \left(2 \varepsilon_i d_i - \varepsilon_i^2 - \frac{b^2}{12} \right)$$

u apsolutnom i relativnom iznosu za dva osnovna tipa distribucije promjera (sl. 2).

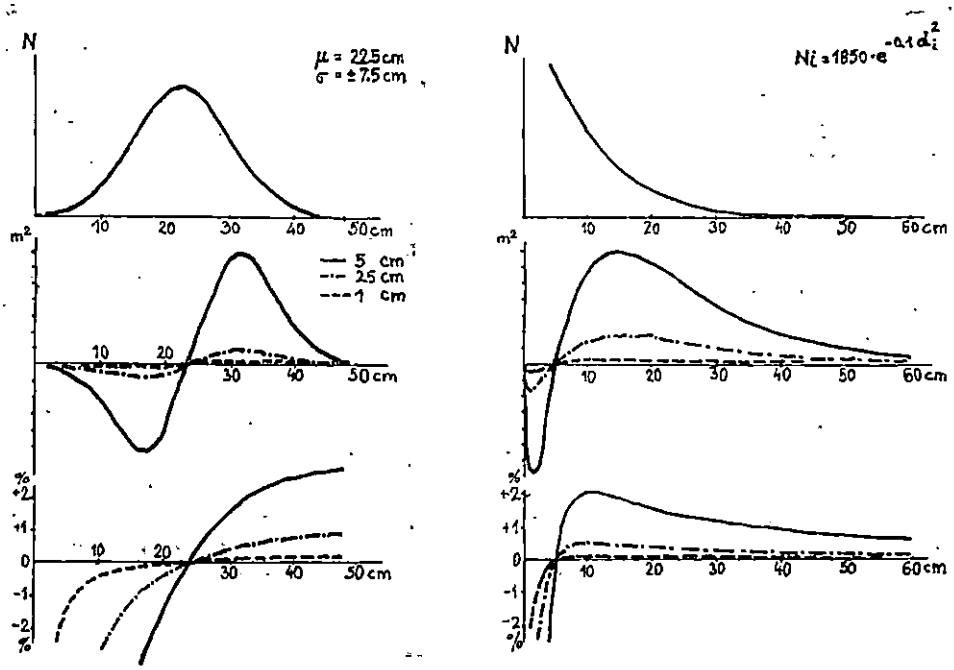
Kod unimodalne distribucije prsnih promjera postoji pozitivna sistematska pogreška temeljnice, ali reducirana, jer je došlo do kompenzacije pogrešaka. Međutim, kod padajuće distribucije pogreške se akumuliraju, pozitivne su i rastu sa širinom debljinskog stupnja.

Ukoliko temeljnicu odredimo pomoću uzoraka promjenljive vjerojatnosti selekcije, ta pogreška ne dolazi do izražaja. Ako podatke direktno unosimo u računalo, nije potrebno svrstavati stabla u debljinske stupnjeve, pa prema tome sistematska pogreška ne postoji.

UTJECAJ SISTEMATSKE POGREŠKE NA VISINE I VISINSKE KRIVULJE — INFLUENCE THE SYSTEMATIC ERROR TO HEIGHTS AND HEIGHT CURVES

Pri mjerenju visina postoje također sistematske pogreške koje dobar taksator već prije izmjere visina treba eliminirati. To su uglavnom pogreške visinomjera.

Međutim pristranost ovdje posebno dolazi do izražaja pri uzimanju visinski primjernih stabala. Uzorak visina obično uzimamo nasumce, gdje dolazi do izražaja pristranost mjerača. Tu je pogrešku vrlo teško ustanoviti, no mi znamo da postoji i da je obično pozitivna. Da bi se sistematske po-



Sl. — Fig. 2.

greške ovog porijekla eliminirale, potrebno je visine mjeriti na ili uz primjerne površine a broj visina u pojedinom debljinskom stupnju uzimati proporcionalno broju promjera u tom stupnju.

Standardne visinske krivulje jednodobnih sastojina obično se zamjenjuju sa standardnim visinskim krivuljama srednjega sastojinskog stabla. To je jedan značajan izvor pozitivne sistematske pogreške. Pristranost ove vrste dolazi naročito do izražaja kod primjene tarifa — jednoulaznih tablica.

Visinska krivulja jednodobne sastojine predstavlja ovisnost visina o prsnom promjeru unutar određene sastojine.

Visinska krivulja šume jednodobnih sastojina (svih dobnih razreda) predstavlja ovisnost visina o prsnim promjerima unutar cijele šume jednodobnih sastojina (svih dobnih razreda). Po svojim karakteristikama to je u biti visinska krivulja srednjih sastojinskih stabala. Prema tome će se razlikovati i standardne visinske krivulje jednodobnih sastojina od standardnih visinskih krivulja šume jednodobnih sastojina.

Ukoliko su jednoulazne tablice konstruirane na osnovi visinskih krivulja i dvoulaznih tablica, odnosno standardnih visinskih krivulja i dvoulaznih tablica volumena, tada nam daju volumen srednjeg stabla pojedinoga debljinskog stupnja unutar sastojine, odnosno volumen srednjega sastojinskog stabla pojedinoga debljinskog stupnja unutar šume. Stoga je kod primjene jednoulaznih tablica potrebno u prvome redu prostudirati njihovu konstrukciju da bi se izbjegla pogrešna primjena tablica.

SISTEMATSKE POGREŠKE PRIRASTA — INCREMENT SYSTEMATIC ERRORS

Jedan od najvažnijih indikatora promjene u sastojini je prirast. Stupanj pristranosti kod tečajnoga volumnog prirasta osim ranije spomenutih izvora sistematske pogreške ovisi značajno i o metodi određivanja volumnog prirasta. Gotovo kod svake metode vršimo veće ili manje aproksimacije koje mogu uzrokovati pozitivnu, a i negativnu sistematsku pogrešku. Samo detaljnim poznavanjem pojedine metode možemo reducirati utjecaj ili eliminirati u potpunosti izvor sistematske pogreške, a time i samu pogrešku.

Debljinski prirast je posebno izvrgnut različitim sistematskim pogreškama, koje su uglavnom vezane na mjesto i način izmjere debljinskog prirasta. Sve te sistematske pogreške naravno utječu na točnost inventure.

TOČNOST I PRECIZNOST INVENTURE — THE INVENTORY PRECISION AND ACCURACY

Kako je volumen sastojine najinteresantniji rezultat inventure, obično se misli da je preciznost volumena preciznost inventure. Međutim, preciznost volumena i nije pouzdan pokazatelj preciznosti inventure. Pogreška volumena osim pogrešaka inventure sadrži u sebi i druge pogreške (pogrešku tablica), zato je temeljnica, odnosno preciznost temeljnice mnogo bolji pokazatelj preciznosti inventure. U svakom slučaju kad govorimo o preciznosti inventure, moramo biti vrlo detaljni i jasno izraziti na koju veličinu pri tome mislimo.

Za svaku inventuru potrebno je dakle najprije odrediti s kojom preciznosti želimo da su nam određeni rezultati, odnosno trebamo odrediti granice pouzdanosti, prihvaćajući 95%, odnosno 99% kritične granice pouzdanosti.

Interval pouzdanosti, odnosno granice intervala pouzdanosti definiramo dogovoreno temeljnicom, njenom sredinom i standardnom pogreškom ($\bar{G}$ i $s_{\bar{G}}$) ili s polovicom intervala varijabiliteta temeljnice (s_G).

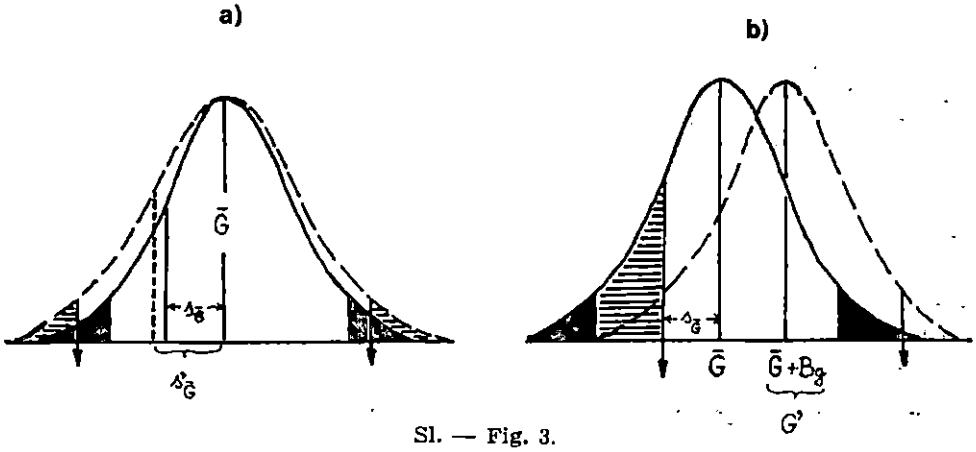
Vrlo često su odstupanja izražena u postotku od stvarne temeljnice, koja nam je prirodno nepoznata, stoga i određujemo koeficijent pouzdanosti $\left(\frac{s_G}{\bar{G}}\right)$ i koeficijent preciznosti $\left(\frac{s_{\bar{G}}}{\bar{G}}\right)$ na osnovi iskustva ili na osnovi preliminarne izmjere.

Temeljnica precizne inventure imat će malu pogrešku uzorka (s_G).

Temeljnica točne inventure može biti precizna (mala pogreška uzorka) ili neprecizna (velika pogreška uzorka) i imati ili uopće ne imati sistematsku pogrešku — pristranost (sl. 3a).

Prema tome mi možemo imati preciznu inventuru, koja nije točna ako temeljnica (volumen po plohama) sadrži veliku sistematsku pogrešku (sl. 3b).

Stoga nastojimo da nam inventura šuma bude što točnija s maksimalnom preciznošću, odnosno da ima što manju pogrešku uzorka s minimalnom sistematskom pogreškom ili bez nje.



Sl. — Fig. 3.

U novije vrijeme umjesto intervalne procjene, odnosno koeficijenta preciznosti određujemo donju granicu intervala pouzdanosti. I tu ima nejasnoća koje je potrebno objasniti.

Ako na primjer želimo gospodariti s nekom sastojinom tako da nam donja granica 95% intervalne procjene temeljnice iznosi 20 $m^2 = \bar{G}$ — — 1,645 $s_{\bar{G}}$, uz koeficijent preciznosti ±3%, tad nam je za

$$\frac{s_{\bar{G}}}{\bar{G}} = 0{,}03 \text{ odnosno } s_G = 0{,}03\,\bar{G}$$

$$20 = \bar{G} - 1{,}645 \cdot 0{,}03\,\bar{G}$$

odnosno

$$\bar{G} = \frac{20}{(1 - 1{,}645 \cdot 0{,}03)} = 21{,}04$$

$$s_{\bar{G}} = \bar{G} \cdot 0{,}03 \qquad s_{\bar{G}} = 0{,}631$$

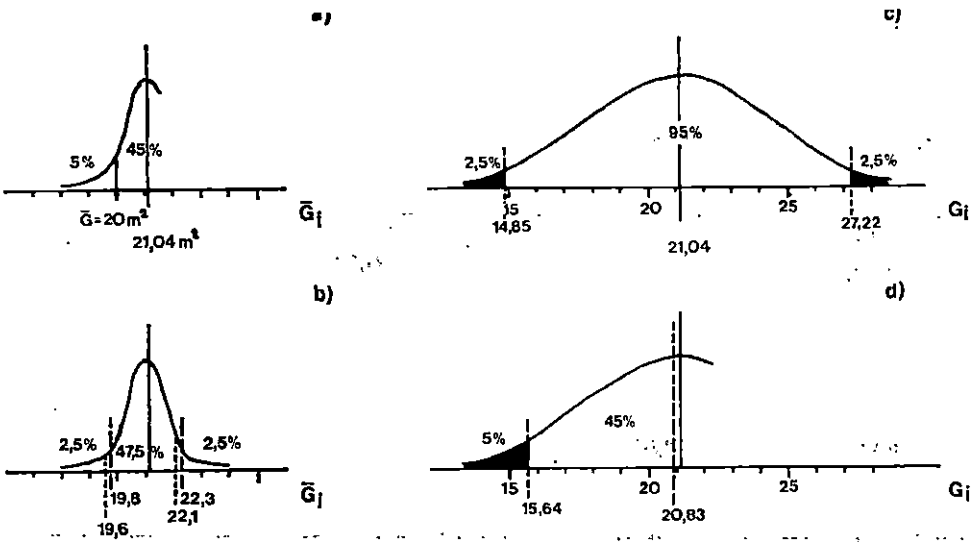
U toj će sastojini srednja temeljnica biti $\bar{G} = 21{,}04$ m^2. U 5% slučajeva temeljnica će biti manja od 20 m^2, a u 45% slučajeva nalazit će se između 20 m^2 i 21,04 m^2 (sl. 4a).

Uzmemo li u obzir obje strane normalne distribucije, tada nam je intervalna procjena za 95% vjerojatnost

$$\bar{G} - 1{,}96\ s_{\bar{G}} = 21{,}04 - 1{,}237 = 19{,}8\ m^2 < \bar{G} < 22{,}3$$

To znači da želimo sastojinu u kojoj će s 95% vjerojatnosti prosječna temeljnica biti unutar granica 19,8 do 22,3 m^2.

Uključimo li ovdje još samo +1% pristranost, odnosno B = 0,21 m^2, tada će te granice biti 19,6 do 22,1 m^2 (sl. 4b).



Sl. — Fig. 4.

Ako smo koeficijent preciznosti odredili na osnovi veličine uzorka n = 25, tada će standardna devijacija temeljnica biti

$$s_G^2 = 25 \cdot s_{\bar{G}}^2 = 9{,}954, \text{ odnosno } s_G = 3{,}155 \text{ m}^2$$

Prema tome će nam se 95% naših temeljnica nalaziti unutar granice

$$21{,}04 - 1{,}96\, s_G = 14{,}85 < \bar{G} = 21{,}04 < 27{,}22 = 21{,}04 + 1{,}96\, s_G,$$

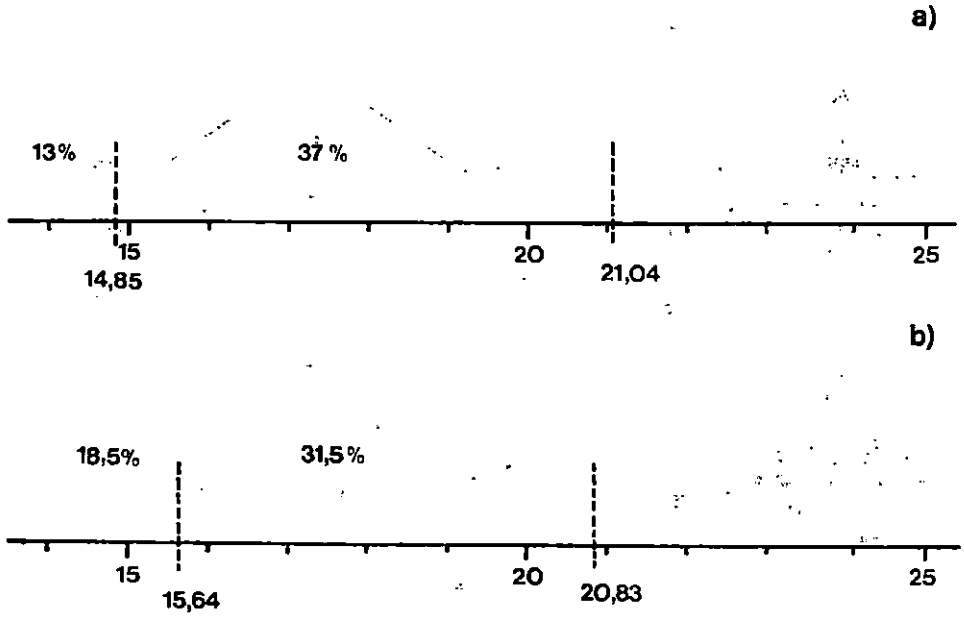
odnosno ako promatramo samo donju granicu (standardna varijabla u = 1,645) i uzmemo u obzir pristranost B = 0,21 m², tada će nam donja kritična granica biti $\bar{G} - 1{,}645 \cdot 3{,}155 = 15{,}85$ m², odnosno 15,85 — B = = 15,64 uz pretpostavku da su temeljnice (G_i) normalno distribuirane.

Drugim riječima, u našoj sastojini će biti 5% mjesta s temeljnicom manjom od 15,64 m², na 45% mjesta imat ćemo temeljnicu između 15,64 m² i 20,83 m² = $\bar{G}$, odnosno u našoj sastojini će biti 50% temeljnica manjih od 20,83 m² (sl. 4c).

Budući da nam distribucija temeljnica i nije normalna u određivanju granica pouzdanosti, potrebno je primijeniti teorem Čebyševa*

$$P(G) > \left(1 - \frac{1}{1{,}96^2}\right) = 0{,}739 \text{ cca } 74\%$$

* U stranoj literaturi krivo transkribiran u Tchebycheff P. S., odnosno Chebyshev.



Sl. — Fig. 5.

Prema Čebyševu 37% temeljnica unutar naše sastojine nalazit će se između 14,85 i 21,04 m², a 13% temeljnica u sastojini bit će manje od 14,84 m² (sl. 5a).

Ako promatramo samo donju kritičnu granicu, tada je situacija još lošija, 18,5% temeljnica sastojine je manje od 15,64 m², a 31,5% nalazi se između 15,64 m² i 20,83 (sl. 5b).

Ukoliko želimo da nam donja granica odstupanja naših mjerenih temeljnica od aritmetičke sredine ($\bar{G}$) iznosi 20 m², tada će nam donja granica intervala pouzdanosti biti

$$\bar{G} - 1{,}645\, s_G = 20 \text{ m}^2$$

Uz preciznost od 3% i veličinu preliminarnog uzorka n = 25, imamo

$$\bar{G} - 1{,}645 \cdot 0{,}03\, \bar{G} \cdot 5 = 20$$

odnosno srednja temeljnica naše sastojine iznosi

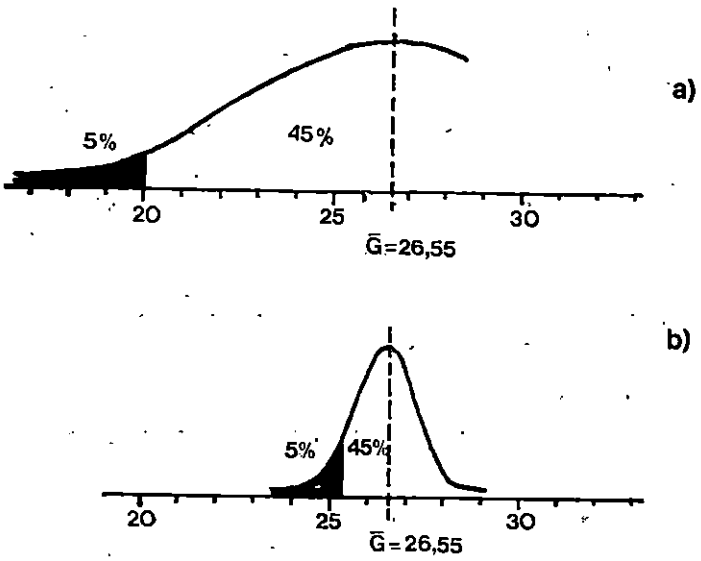
$$\bar{G} = \frac{20}{(1 - 1{,}645 \cdot 0{,}03 \cdot 5)} = 26{,}55 \text{ m}^2$$

a intervalna procjena temeljnice uz 95% vjerojatnosti (sl. 6) promatrajući samo lijevu stranu distribucije.

$$\bar{G} - 1{,}645\, s_{\bar{G}} < \bar{G}$$

$$s_{\bar{G}} = 0{,}796 = \bar{G} \cdot 0{,}03$$

$$s_G = 3{,}982 = 0{,}796 \cdot 5$$



Sl. — Fig. 6.

Uz takve uvjete imat ćemo u sastojini 45% temeljnica između 20 m² i 26,55 m², a 5% bit će manje od 20 m² (sl. 6a).

To znači da nam u sastojini od sto ha samo na pet ha može temeljnica biti manja od 20 m² ili ako mjerimo temeljnicu na 20 slučajno (ili sistematski) distribuiranih mjesta u sastojini, samo na jednom mjestu temeljnica može biti manja od 20 m².

Isto tako s 5% vjerojatnosti možemo očekivati da će nam srednja vrijednost temeljnica biti manja od 25,4 m², odnosno s 45% vjerojatnosti možemo očekivati da će se srednja temeljnica nalaziti u intervalu 25,4 do 26,55 m² (sl. 6b). Drugim riječima, ukoliko sami određujemo minimalnu kritičnu granicu temeljnice, tada u prvom redu moramo točno definirati na što se odnosi: na pojedine mjerene veličine ili na njihove sredine.

Osim toga određivanjem minimalne kritične granice u izvjesnom smislu određujemo način gospodarenja. Za inventuru je ipak najvažnije odrediti s kojom preciznošću želimo dobiti tražene rezultate.

Kako se u nas primjenjuje uglavnom totalna i parcijalna inventura, razmotrit ćemo ukratko njihovu točnost i preciznost.

TOTALNA INVENTURA — COMPLETE FOREST INVENTORY

Rezultat inventure šuma je tabela s dva ulaza, koja daje broj stabala po vrstama i debljinskim stupnjevima prsnog promjera.

Preciznost inventure je u biti preciznost te tabele.

Međutim, određivanje preciznosti i točnosti totalne inventure ipak je vrlo teško. Postoje dva načina određivanja preciznosti totalne inventure.

Prvi način zahtijeva identificiranje i prebrojavanje svih vrsta pogrešaka, te određivanje njihova utjecaja na mjerenu veličinu.

Taj je način vrlo zamršen jer je teško unaprijed ustanoviti efekt određenih pogrešaka (pogreške transmisije, zaboravljivost i ponavljanje i dr.), pa se zbog toga ni ne upotrebljava.

Drugi način se odnosi na ponavljanje totalne inventure, što je vrlo skupo i teško, a osim toga ne možemo evidentirati pristranost.

Stoga nije ni čudo da su opažanja preciznosti totalne klupaže vrlo rijetka.

U literaturi imamo nekoliko podataka, no i oni su nepotpuni, jer se ne zna što koji autor misli pod preciznošću, a eventualna pristranost se gotovo ne spominje. Tako je na primjer:

— Meyer (1934) ponavljao totalnu klupažu u istoj sastojini i dobio pogrešku volumena 1,4% do 3,3%,

— Badoux je dobio preciznost volumena 8%, totalnu klupažu vršilo švicarsko pučanstvo,

— Haberle (1955) misli da je preciznost temeljnice od 5% dobra preciznost totalne inventure.

— Pardé (1957) smatra da je inventura izvedena s pučanstvom preciznosti ± 10% vrlo dobra inventura.

— Bourgenost (1964) smatra preciznost volumena 2 do 3% vrlo dobrom inventurom, a 5% slabom itd.

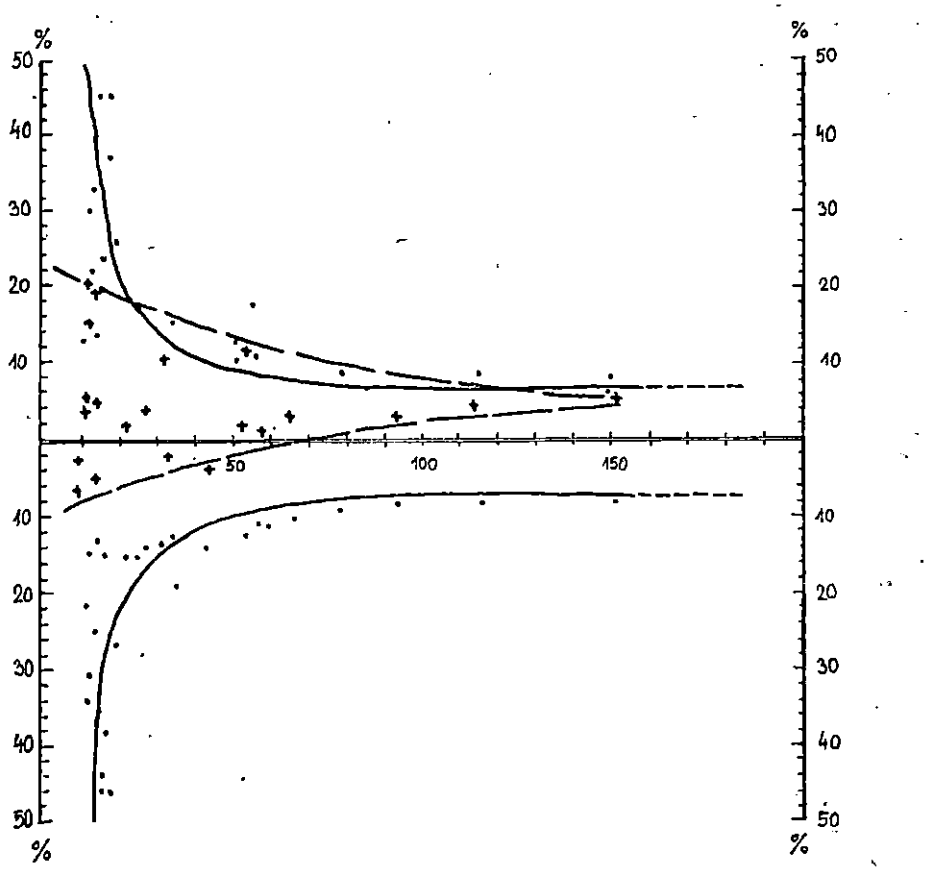
Teško je na osnovi tih brojeva donijeti neki zaključak. No osim spomenutih teškoća ustanovljivanja preciznosti totalne klupaže postoji i pristranost, koja se očituje uglavnom u zaboravljenim i duplo mjerenim stablima, naravno uz pretpostavku da su instrumenti dobri. Zaboravljena stabla su nešto brojnija od stabala mjerenih dva puta, posebno u prebornim sastojinama. Općenito, totalna klupaža primijenjena na velikim površinama je ekstremno teška i slabe preciznosti.

PARCIJALNA INVENTURA — PARTIAL FOREST INVENTORY

Parcijalna inventura je jednostavna i interesantna u odnosu na totalnu klupažu lagana, bez obzira da li se radi o klasičnom uzorku primjerenih površina ili o uzorcima promjenljive vjerojatnosti selekcije.

Međutim, sve sistematske pogreške koje se pojavljuju kod totalne inventure pojavljuju se i kod parcijalne inventure, samo su njihove veličine značajno reducirane.

Osim ranije spomenutih pogrešaka ovdje se pojavljuju pogreške određivanja površine, odnosno mogućnost obmanjivanja. To je vrlo opasna pogreška obično sistematska, i to uglavnom pristrano pozitivna.



Sl. — Fig. 7. Razlike volumena dobivenog parcijalnom i totalnom inventurom ploha i grupa ploha općinskim šumama Mortean (P a r d é, 1960, iz D u p l a t, P., P e r r o t t e, G.) — The volume difference obtained with partial and complete inventory forest area in the Community forest Mortean (P a r d é, 1960, from D u p l a t, P., P e r r o t t e, G.).

Dvije crtkane linije označuju granice područja tih razlika opažanja (prema D u p l a t, P., P e r r o t t e, G.). Treba naglasiti da su samo površine manje od 20 ha (parcela) opažene neovisno, druge su pregrupirane. Svaka od 27 površina inventure ima 3 točke:

— Dvije točke označene ».« su simetrične s obzirom na os apscisu. One predstavljaju granice pouzdanosti 95% rezultata parcijalne inventure na tim površinama; ove granice rezultiraju iz računa standardne devijacije opažanja na određenoj površini (plohice 5 ari i po hektaru).

— Druge točke su označene s +, one predstavljaju razliku između volumena dobivenog parcijalnom i totalnom inventurom na istoj površini.

Ukoliko je sistematska pogreška površine negativna, to je opasnija jer dobijemo sastojinske parametre uvijek veće nego što u stvarnosti jesu.

Preciznost parcijalne inventure dakle ovisi o varijabilitetu veličine izmjere (temeljnice), veličini primjerne površine i broju primjernih površina, a točnost o veličini sistematskih pogrešaka, odnosno preciznost parcijalne inventure šuma pokazuje pogreška uzorka uz isključenje pristranosti. Točnost inventure uključuje i pristranost.

P a r d é (1960) usporedio je rezultate parcijalne inventure s rezultatima totalne inventure, za koju kaže da je vrlo detaljno izvedena.

Parcijalnu inventuru je izvršio na kvadratičnim plohama 5 ari, plohe su poslije grupirane tako da se dobije ovisnost varijabiliteta o površini. Načinio je razliku volumena tih dviju inventura kao funkciju površine (sl. 7).

Prema njegovim istraživanjima, što se vidi i iz grafikona između te dvije inventure, postoji sistematska pogreška u prosjeku 6%. Međutim, teško je reći koja je od tih dviju inventura pristrana.

Potrebno je naglasiti da su sistematske pogreške u inventuri šuma posebno važne bez obzira da li ih činimo namjerno ili nenamjerno. To su pogreške koje uzrokuju netočnost rezultata izmjere šuma, i to uglavnom (barem one koje smo mi spomenuli) pozitivnog predznaka. To znači da inventurom šuma dobijemo veće rezultate nego što u stvarnosti jesu.

Stoga je potrebno da stručnjak taksator sam eliminira, odnosno reducira sistematske pogreške, a to će moći samo onda ako otkrije izvore sistematskih pogrešaka u svojoj inventuri.

Osim toga integralni dio inventure šuma je kontrola. Kontrola mora biti uključena u sve faze inventure šuma.

Sistematske pogreške može otkriti i eliminirati samo stručno i povjerljivo osoblje. Stoga bez dobre, permanentne kontrole neće biti ni točnih rezultata izmjere šuma, a ni realnih planova gospodarenja. Ne postoji zakon za ljudske pogreške, one mogu biti izbjegnute samo specijalnom pažnjom i ustanovljene stručnom kontrolom.

ZAKLJUČAK — CONCLUSION

U inventuri šuma pojavljuje se niz sistematskih pogrešaka koje utječu značajno na točnost sastojinskih parametara. Kako su te pogreške u većini slučajeva pozitivne, odnosno uvijek uzrokuju veće sastojinske parametre (volumen, temeljnica) nego što u stvarnosti jesu, to ih je potrebno na vrijeme uočiti i otkloniti. Stoga smo u ovom radu upozorili na prirodu i mogućnosti otklanjanja po našem mišljenju najznačajnijih pogrešaka inventure šuma. Samo detaljnim poznavanjem i metoda izmjere i obrade sakupljenih podataka moguće je pristranost umanjiti ili u potpunosti eliminirati.

LITERATURA — REFERENCES

Nyyssönen, A., 1982: Aceuracy of stand increment forecasts, Statistics in Theory and Practice Essays in Honour of Bertil Matérn.

Pardé, J., 1960: Recherches sur l'application aux futais réguliéres des inventaires per la methode statistique. Annales del'Ecole Nationale des Eaux et Forêts, tome XVII.

Schmid-Haas, P., 1983: Information on Drain by Forest Inventories, »Forest Inventory for Improved Management«.

Duplat, P. & Perrotte, G., 1981: Inventaire et estimation de l'accroissement des peuplements forestiers. Paris.

Pranjić, A., 1977: Dendrometrija. Zagreb.

Original scientific paper

ANKICA PRANJIĆ

RELIABILITY OF THE RESULTS OF FOREST INVENTORY

Summary

In forest inventory a series of systematic errors appears making a considerable influence on the accuracy of component parameters. Since these errors are in most cases positive i.e. nearly always cause greater component parameters (volume, basal area) than they in fact are it is necessary to percieve and eliminate them on time. In this paper we have, therefore, pointed to what we consider the nature and possibilities of eliminating the most significant errors in forests inventory. Only by detailed acquintance with the methods of measuring and processing the data obtained is it possible to decrease or completely eliminate the misjudgment.

UDK 630*653 Izvorni znanstveni članak

MARIJAN KOTAR

VRSTA I KAKVOĆA NEKIH VAŽNIJIH INFORMACIJA O STANIŠTIMA I SASTOJINAMA ZA POTREBE UREĐIVANJA ŠUMA

THE KIND AND QUALITY OF SOME IMPORTANT INFORMATION ON SITES AND STANDS, REQUIRED IN FOREST MANAGEMENT

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Uređivanje šuma treba cijeli niz informacija o zahtjevima prema šumi, o sastojinama, njihovu rastu i razvoju i staništima. U radu su uzete u obzir one koje nazivamo prirasne osnove gospodarenja šumama. To su: proizvodna sposobnost šumskog staništa, proizvodnost šumske sastojine, iskorištenost proizvodne sposobnosti staništa, proizvodno doba sastojina, početak pomlađivanja, dužina razdoblja pomlađivanja i dužina razdoblja između dvije prorede. Poseban naglasak dan je racionalnom prikupljanju tih informacija za potrebe izrade uređajnih elaborata i šumskouzgojnih planova.

Ključne riječi: stanišni indeks, bonitet, proizvodnost sastojine, optimalna drvna zaliha, ciljna drvna zaliha, proizvodno doba sastojine, početak pomlađivanja

UVOD — INTRODUCTION

Uređivanje šuma koje predstavlja dio planiranja gospodarenja šumama treba cijeli niz informacija o zahtjevima prema šumi, a i brojne informacije o sastojinama, njihovu razvoju i staništima. Ovdje ćemo se ograničiti samo na način dobivanja neophodnih informacija o sastojinama u njihovu razvoju i o staništima. Te informacije trebamo za izradu šumskogospodarskih osnova za šume, u kojima se gospodari postupnom (oplodnom sječom), ili je uvedeno skupinsko postupno gospodarenje. To znači da uzimamo u obzir samo one sastojine kod kojih u razvoju prevladava načelo socijalnog silaženja (zaostajanja).

Te informacije koje su važne za racionalno postizanje ciljeva u proizvodnji drvne mase često nazivamo i prirasne osnove gospodarenja šumama. To su:

a) proizvodna sposobnost šumskog staništa
b) proizvodnost šumske sastojine
   — tekući i poprečni volumni prirast
   — tekući i poprečni vrijednosni prirast
   — cjelokupna proizvodnja drvne mase sastojine, drvna zaliha sastojina
   — optimalna drvna zaliha, ciljna drvna zaliha, konačna drvna zaliha
c) iskorištenost proizvodne sposobnosti staništa
č) proizvodno doba sastojina (ophodnja)
d) početak pomlađivanja
e) dužina razdoblja pomlađivanja
f) dužina razdoblja između dvaju proreda

PROIZVODNA SPOSOBNOST ŠUMSKOG STANIŠTA — SITE CAPACITY

Pod proizvodnom sposobnošću šumskog staništa razumijevamo najveću količinu drveta koju trajno postižemo na danom staništu, staništu pogodnom drvnoj vrsti i staništu pogodnom sastavu sastojina (K o t a r, 1983). Poznavanje proizvodnih sposobnosti staništa omogućava nam upotrebu efikasnih mjera, a prije svega kontrolu uspješnosti u gospodarenju šumama. Njihovo poznavanje je preduvjet selektivnog pristupa u gospodarenju šumama.

U starijim šumskogospodarskim osnovama pojedine smo odjele razvrstili u tzv. bonitetne razrede, iako je to bilo suviše netočno. Kasnije smo napustili bonitiranje i pokušali ga u pojedinim odjelima zamijeniti s uvrštavanjem konkretnih fitocenoza u vegetacijske, odnosno sintaksonomske jedinice. Međutim, pritom nismo napravili još jedan potreban korak, a taj je utvrđivanje stvarne proizvodne sposobnosti onih staništa koja su uvrštena u istu sintaksonomsku jedinicu. K o š i r (1975) za područje Slovenije rangirao je vegetacijske jedinice po proizvodnim sposobnostima njihovih staništa. Međutim, ni to nije zadovoljilo potrebe uređivanja šuma, jer pri izradi nacrta gospodarenja šumama trebamo apsolutne vrijednosti, a ne samo rangove. Ako pogledamo kako su problem bonitiranja riješili drugdje u svijetu, vidimo da su u tome najnapredniji Amerikanci, Švicarci i Skandinavci. Za sva staništa oni utvrde tzv. stanišni indeks (site index), a to je gornja visina sastojine starosti od 50 godina. Naravno kod starosti se misli na razvojnu starost, dok se fizička upotrebljava samo u slučaju kad su te dvije starosti jednake. Nešto drugačija je skandinavska varijanta koja za određivanje stanišnog indeksa upotrebljava visinu sastojine starosti od 40 godina. Pritom se očitava starost u prsnoj visini. Prednost određivanja starosti u prsnoj visini je u tome što su od te visine prema gore fizička i razvojna starost jednake. Naime, razlika među starostima nastupa praktično samo u razdoblju koje stablo postiže do prsne visine jer se baš u toj visini

pomladak oslobađa od sastava matične sastojine. Gornju visinu upotrebljavaju Skandinavci po P a r d e y u, a ona predstavlja visinu 100 najdebljih stabala na ha. Utvrđivanje te visine je naizgled povezano s puno posla, što ustvari nije točno jer se ta visina utvrđuje preko uzorka. U Sloveniji upotrebljavamo uzorak veličine 30 x 30 m i tu izmjerimo 9 najdebljih stabala (9 ari). Tu visinu možemo odrediti i s uzorkom 20 x 20 m, samo u tom slučaju izračunamo gornju visinu pomoću visine četiriju najdebljih stabala. Bonitiranje na osnovi staništnog indeksa temelji se na korelacijskoj vezi između gornje visine sastojine i proizvodne sposobnosti staništa. Gornja visina je naime praktično nezavisna od uzgojnih mjera i stupnja prekrivenosti. U svijetu su napravili brojne dvoulazne prihodne tablice pomoću gornje visine i starosti. Utvrđivanje proizvodne sposobnosti staništa temelji se na utvrđivanju staništnog indeksa. Danom staništnom indeksu pripada također jednak poprečan volumenski prirast u vremenu kulminacije, a njegova veličina u tom razdoblju zapravo je proizvodna sposobnost staništa izražena u m^3/ha godišnje.

U nekim državama utvrđuju staništni indeks za površine šume slično našem fitocenološkom kartiranju. U Sloveniji, a djelomično i u drugim republikama, prešli smo na detaljno fitocenološko kartiranje. Te sintaksonomske jedinice (asocijacije, subasocijacije) u koje združujemo fitocenoze unutar intervala istovjetnosti ustvari su staništne jedinice.

K e l l e r (1978) u svojoj studiji dokazao je da je staništni indeks unutar sintaksonomskih jedinica u većini obrađenih primjera ostao isti i da se nije mijenjao s nadmorskom visinom. Zato proizvodnu sposobnost staništa utvrđujemo tako da za neko stanište (vegetacijsku jedinicu) utvrdimo indeks koji upotrijebimo za tu jedinicu bez obzira na područje gde se ona nalazi. U Sloveniji smo za utvrđivanje staništnog indeksa upotrijebili švicarske prihodne tablice i utvrdili da se na taj način izračunata proizvodna sposobnost staništa bitno ne razlikuje od utvrđene proizvodne sposobnosti staništa na kojima se proučava cjelokupna drvna proizvodnja. Zato je utvrđivanje proizvodne sposobnosti staništa pomoću staništnog indeksa dosta točna metoda za potrebe šumskogospodarskog planiranja.

Ove prihodne tablice lako poboljšamo tako da svakom staništnom indeksu dodamo dva razreda: gornji i donji razred proizvodne sposobnosti. Pokazalo se da na staništima istog staništnog indeksa gdje rastu netaknute sastojine te sastojine imaju istu gornju visinu kod starosti od 50 godina, ali je ipak cjelokupna proizvodnja do kulminacijskog doba poprečnoga volumnog prirasta različita, i to zbog različite specifične gustoće stabala (stem point density). Staništa koja imaju veću specifičnu gustoću kod iste drvne vrste rasporedili bismo unutar istog staništnog indeksa u gornji razred proizvodne sposobnosti, i obratno, s nižom specifičnom gustoćom u niži razred proizvodne sposobnosti. Ti popravci pomoću specifičnih gustoća već su detalji, pa bismo ih uzimali u obzir tek onda kada bismo imali utvrđene staništne indekse za naša staništa za sve vrste drveća.

PROIZVODNA SPOSOBNOST ŠUMSKIH SASTOJINA — STAND CAPACITY

Tekući i poprečni volumni prirast — Current and mean volume increment

Tekući volumni prirast — Current volume increment

Tekući godišnji volumni prirast je ustvari proizvodna sposobnost šumske sastojine. Vrijednost tog pokazatelja vjerojatno smo u prošlosti precjenjivali, a danas ga nasuprot previše zanemarujemo.

Danas je uloga tekućega godišnjeg prirasta pala zbog toga što smo na njega suviše kruto vezali etat i što smo ga zato s jednakom točnošću utvrđivali u svim razvojnim fazama sastojina. U zadnje vrijeme točnosti toga pokazatelja posvećujemo premalo pažnje jer ga utvrđujemo samo za gospodarske razrede.

Veličina tekućega volumnog prirasta je osnova za utvrđivanje vrijednosti pokazatelja gospodarenja, a time i osnova za odlučivanje u gospodarenju šumama.

a) tekući prirast je osnova u utvrđivanju stupnja iskorištenosti proizvodne sposobnosti šumskih staništa,

b) tekući prirast je osnova i pomoćno sredstvo u utvrđivanju početka pomlađivanja u sastojini,

c) veličina tekućeg prirasta zajedno sa stanjem pomlatka određuje dužinu razdoblja pomlađivanja,

č) veličina tekućega volumnog prirasta zajedno s kakvoćom utječe na tekući vrijednosni prirast,

d) tekući prirast utječe na visinu etata, i to posredno preko pokazatelja a, b, c i č.

Iz navedenih funkcija tekućeg prirasta zaključujemo da je u različitim razvojnim fazama potrebna različita točnost ocjene veličine tekućeg prirasta. Tako su nam za utvrđivanje iskorištenosti proizvodne sposobnosti staništa u prvim razvojnim fazama sastojina (letvenjaci, srednjodobne sastojine) potrebne manje točne ocjene. Obično je u mladim sastojinama razlika između stvarnoga tekućeg prirasta i tekućeg prirasta koji bi morala imati jednako stara sastojina koja potpuno iskorištava proizvodni potencijal staništa razmjerno mala. Ta se razlika poveća u drugoj polovini proizvodnog doba kada s proredima zbog velikih potreba prejako prorjeđujemo sastojinu, ili u slučaju ako je ona oštećena od prirodnih nepogoda. Zato u toj razvojnoj fazi moramo točnije ocjenjivati tekući prirast. Još točnija ocjena njegove vrijednosti potrebna nam je u sastojinama koje su toliko stare da moramo u njima početi pomlađivanje. U sastojinama s kojima intenzivno gospodarimo moramo odrediti vrijednost tekućeg prirasta za odjele, odnosno za odsjeke.

Iz dosad izloženog slijedi da moraju biti prilično točne ocjene veličine tekućeg prirasta za odrasle sastojine koje pomlađujemo. Zato se u ovakvim starim sastojinama služimo metodom vrtanja, dok se prirast u letvenjacima i u srednjodobnim sastojinama ocjenjuje pomoću stalnih primjernih ploha

u pojedinim stanišnim jedinicama. S obzirom na teoriju uzorka stanišnu (vegetacijsku) jedinicu predstavlja stratum koji se dijeli na četiri podstratuma (letvenjak, srednjodobne sastojine, dozrijevajuća sastojina, zrela sastojina u pomlađivanju), koju predstavljaju četiri razvojne faze. U prvim dvama podstratumima utvrđujemo prirast pomoću stalnih primjernih ploha. Iz veličine prirasta na tim plohama lako izračunavamo prirast za svu ostalu površinu podstratuma. Budući da ostale jedinice (odsjeci) podstratuma imaju različitu visinu drvne zalihe (iako su u istom podstratumu), visinu prirasta na primjernoj plohi moramo korigirati s visinom drvne zalihe. Ta korekcija nije linearna, kao što je to u klasičnim prihodnim tablicama, nego ona slijedi iz M i t s c h e r l i c h o v a zakona. Tako, na primjer, drvna zaliha na primjernim plohama u podstratumu srednjodobne sastojine iznosi 210 m^3, gdje su plohe potpuno zastrte, a godišnji prirast iznosi 13 m^3/ha. U nekoj drugoj sastojini toga podstratuma (ista vegetacijska jedinica i srednjodobna sastojina) utvrdili smo drvnu zalihu 150 m^3/ha. Ako bi bio prirast razmjeran s drvnom zalihom, onda bi tekući godišnji prirast te sastojine bio 9,9 m^3/ha. Ustvari je taj prirast viši, jer u mladim sastojinama pada tekući prirast sporije od drvne zalihe. U dozrijevajućoj sastojini, a još bolje u zreloj sastojini u pomlađivanju je ovisnost prirasta od visine drvne zalihe gotovo razmjerna.

Poprečni volumni prirast — Mean volume increment

Utvrđivanje toga prirasta obično nam stvara dosta teškoća, a kod njegove ocjene obično učinimo veliku grešku. Najviše teškoća imamo prilikom utvrđivanja volumena drvne mase iz proreda. I najtočnije evidencije nisu za tu svrhu dovoljno točne. Ako bismo ocjenjivali drvnu masu iz proreda pomoću prihodnih tablica, onda bismo dobili rezultate s velikim greškama. Poprečni volumni prirast je osnova za računanje poprečnoga vrijednosnog prirasta koji, inače, ima vrlo važnu ulogu (zasada teorijsku) pri određivanju početka pomlađivanja. Praktično je zasada još neupotrebljiv jer ga ne možemo dovoljno točno odrediti, te ga zato i ne određujemo za potrebe uređivanja šuma.

Tekući i poprečni godišnji vrijednosni prirast — Current and mean annual value increment

Ta dva prirasta imaju u teoriji važnu ulogu prilikom određivanja početka pomlađivanja i određivanja dužine razdoblja pomlađivanja. Za rad u operativi, odnosno u uređivanju šuma ti prirasti imaju ograničenu vrijednost jer je njihovo utvrđivanje povezano s opsežnim radovima i velikim troškovima. Tekući vrijednosni prirast lakše se utvrđuje jer se bazira na poznavanju tekućega volumnog prirasta i vrijednosti sastojine, ali ga u praksi ipak utvrđujemo izuzetno. Pri određivanju poprečnoga vrijednosnog prirasta nastupaju obično iste teškoće kao i pri određivanju poprečnoga volumnog prirasta, samo što je tu još više grešaka koje nastaju u određivanju kvalitete drvne mase iz proreda. Iako je utvrđivanje spomenutih prirasta vrlo teško, ipak ih ne smijemo zanemariti.

Za potrebe šumskogospodarskog planiranja tekući vrijednosni prirast obično zamijenimo s tekućim volumnim prirastom i vrijednosnim rangovima. Sastojine rangiramo (unutar iste stanišne jedinice) po kakvoći njihovih debala s rangovima od 1 do 5, pri čemu rangovi predstavljaju:

1 — sastojina vrlo slabe kakvoće,
2 — sastojina slabe kakvoće,
3 — sastojina dobre kakvoće,
4 — sastojina vrlo dobre kakvoće,
5 — sastojina odlične, odnosno izuzetne kakvoće.

Prilikom rangiranja važno je upozorenje da na primjer 3. rang znači dostižnu kakvoću, a ne poprečno postignutu kakvoću u sastojinama nekog staništa. Uzmimo za primjer bukovu sastojinu na staništu asocijacije *Luzulo-Fagetum*. Prosječna sastojina postiže u dobi zrelosti takav sastav da je udio furnirskih trupaca u drvnoj zalihi sastojine samo 5%, a u izuzetnim slučajevima naraste taj udio u kvalitetnim sastojinama i do 45%. U našim šumama rastu na tim staništima devastirane šume (degradiranih sastojina) koje u prosjeku nemaju furnirskih trupaca. Zato ćemo te sastojine vrednovati s 2. i 1. rangom, a one sastojine koje kao najbolje sastojine postižu u sastavu i do 5% furnirskih trupaca s 3. rangom. Danas praktično na tim staništima nemamo sastojina s 4. i 5. rangom, iako bi mogle biti, što se još danas vidi u nekim sastojinama koje se nalaze u odmaknutim područjima. Sastojine, dakle, rangiramo po njihovoj sadašnjoj kakvoći. Za mjerilo obično uzimamo najvišu moguću dostižnu kakvoću na tom staništu. U šumskogospodarskom planiranju koristimo se tim rangovima za korekciju tekućega volumnog prirasta. Na taj način tekući volumni prirasti sastojine različite kakvoće postaju među sobom uporedljivi. Tu korekciju izvedemo tako da rangovima odredimo vrijednosne faktore. Vrijednosti ovih faktora ovisne su o odnosu u cijeni najkvalitetnijeg sortimenta i prostornog drveta kod iste drvne vrste. Na vrijednost toga faktora utječe također udio najkvalitetnijih sortimenata u cjelokupnoj drvnoj zalihi sastojine pojedinog staništa. Kod hrasta će vrijednosni faktor biti viši nego kod bukve jer je odnos između cijene furnirskih trupaca i prostornog drveta kod hrasta 10 : 1, a kod bukve samo 2 : 1.

Ako pretpostavimo da izuzetno kvalitetne sastojine imaju i do 40% furnirskih trupaca (te sastojine imaju 5. rang), a vrlo slabe sastojine samo prostorno drvo, onda kod bukve dobijemo ovakvu tabelu vrijednosnih faktora:

1. rang, vrijednosni faktor 1.000
2. rang, vrijednosni faktor 1.125
3. rang, vrijednosni faktor 1.250
4. rang, vrijednosni faktor 1.375
5. rang, vrijednosni faktor 1.500

Kod hrasta i drvnih vrsta koje imaju veći odnos (8 : 1 do 10 : 1) ti faktori imaju ove vrijednosti:

1. rang, vrijednosni faktor 1.00
2. rang, vrijednosni faktor 1.50
3. rang, vrijednosni faktor 2.00
4. rang, vrijednosni faktor 2.50
5. rang, vrijednosni faktor 3.00

Ti vrijednosni faktori pokazuju nam da je vrijednost tekućeg prirasta kod iste količine tekućega volumnog prirasta u sastojinama s 5. rangom kod bukve za 50% viša nego u sastojinama s 1. rangom. Kod hrasta je vrijednost prirasta u sastojinama 5. ranga čak i tri puta veća nego u sastojinama 1. ranga. Ustvari pomoću te korekcije izražavamo kakvoću s količinom: dva pokazatelja, tj. tekući volumni prirast i njegovu kakvoću izražavamo u jedinicama volumnog prirasta sastojina koje imaju vrlo slabu kakvoću. Tako izražen prirast nadomještava vrijednosni prirast. Vrijednosni prirast koji je na taj način pretvoren u tekući volumni prirast ima svoju veliku operativnu vrijednost u selektivnom pristupu gospodarenju i u odlučivanju o početku pomlađivanja sastojine i o kontroli pomlađivanja.

Cjelokupna drvna proizvodnja, drvna zaliha sastojina, optimalna drvna zaliha, ciljna drvna zaliha, konačna drvna zaliha — Total timber production, stand wood stock, optimal wood stock, gral wood stock, final wood stock

Cjelokupnu drvnu proizvodnju koju predstavlja drvna zaliha sastojine i drvna masa svih proreda do neke starosti važan je doduše pokazatelj razvoja sastojina, ali ga je u praksi gotovo nemoguće utvrditi. Teškoće su u nemogućnosti utvrđivanja volumne drvne mase iz proreda, dok razmjerno lako utvrđujemo drvnu zalihu same sastojine. Taj pokazatelj služi za praćenje razvoja sastojine. Vrijednosti toga pokazatelja pokazuju u kakvoj mjeri posežemo u šumu. Ipak, samo visina drvne zalihe neke sastojine nije zadovoljavajuća informacija. Njenu vrijednost povećamo ako je provjerimo, odnosno usporedimo s nekim modelnim drvnim zalihama. Od modelnih drvnih zaliha najpoznatija je normalna drvna zaliha koja je dobar pokazatelj samo za gospodarski razred, i to pod uvjetom da su starosni razredi, odnosno razvojne faze uravnotežene. Odstupanje prosječne hektarske drvne zalihe u nekom gospodarskom razredu od poprečne normalne zaliha (NV/n) nije samo posljedica odstupanja drvne zalihe po pojedinim starosnim razredima nego i posljedica narušene strukture. Za uspoređivanje stvarne drvne zalihe u nekom odjelu ili odsjeku nekada smo imali tabelarne drvne razlike koje smo napustili, jer je u sadašnjem gospodarenju s oplodnom sječom i u skupinskom postupnom gospodarenju razvrstavanje sastojina u starosne razrede gotovo nemoguće. Ulogu tabelarnih zaliha u tim šumama preuzimaju tzv. optimalne drvne zalihe, iako je taj termin rezerviran za drvnu zalihu u šumama s prebornim gospodarenjem. U šumama u kojima se

gospodari s oplodnom sječom ili skupinskim postupnim gospodarenjem, ili pak po principima slobodne tehnike optimalna drvna zaliha je orijentir za iskorištavanje proizvodnih sposobnosti staništa. Visina te drvne zalihe mijenja se s razvojem sastojine i ovisi o starosti sastojine, staništa i drvne vrste. Budući da imamo mnogo teškoća pri utvrđivanju starosti, taj podatak nadomještavamo s gornjom visinom. Gornja visina ustvari zamjenjuje (nadoknađuje) starost i stanište, odnosno sva se staništa grupiraju u dva ili tri razreda: nizina, osrednje planine i planine.

Tako smo utvrdili da optimalnu drvnu zalihu za razrede lako možemo ocijeniti po ovom obrascu:

Za smreku $V_{opt} = 25\ hg - 230$ i
Za bukvu $V_{opt} = 20\ hg - 180$

Što znači:

V_{opt} = optimalna drvna zaliha u m^3/ha
hg = gornja visina u m

Taj obrazac daje preniske vrijednosti za smreku u planinskim šumama i previsoke vrijednosti za šume u nizinama. (Bolje bi bilo u planinskim šumama $V_{opt} = 27\ hg - 250$, a i u nizinskim $V_{opt} = 23\ hg - 210$.)

Ti se obrasci još provjeravaju, pa zato njihove rezultate moramo smatrati približnim.

Iduća vrijednost modelne drvne zalihe je konačna drvna zaliha. To je zaliha sastojine koju želimo postići u sastojini tik pred pomlađivanjem. Toj zalihi pripada također postavljanje ciljnog sortimenta.

Pri utvrđivanju stvarne visine drvne zalihe u praksi smo poslijeratnih godina prešli iz jedne krajnosti u drugu. Najprije smo utvrdili zalihe s punom klupacijom gotovo u svim sastojinama, a onda prešli na metode uzorka (u velikoj većini). Moramo znati da metode uzoraka daju dobre rezultate samo u obradi velikih površina, a ne malih. Tako su ti rezultati dobri za cijeli gospodarski razred u okviru gospodarske jedinice, a nikako nisu zadovoljavajući za odsjek ili odjel. Kada se odlučimo za pomlađivanje sastojine, onda takve odluke moraju biti na nivou odsjeka, ili sastojine kao cjeline. Zato bismo morali u zrelim sastojinama koje se pomlađuju i u dozrijevajućim sastojinama koje su tik pred pomlađivanjem utvrditi drvnu zalihu s punom klupacijom, a ne metodom uzoraka. Nema nikakva smisla točno utvrđivanje drvne zalihe u srednjodobnim sastojinama ili čak u letvenjacima. U tim razvojnim fazama, naime, ne primamo nikakve gospodarski važne odluke u pogledu razvoja sastojina za koje bismo trebali neko točno poznavanje visine drvne zalihe.

Prilikom utvrđivanja drvne zalihe dozrijevajućih i zrelih sastojina u pomlađivanju s punom klupacijom istovremeno lako obavimo i rangiranje kakvoće, koja služi za utvrđivanje korigiranoga tekućeg prirasta koji smo obradili u prijašnjem poglavlju.

STUPANJ ISKORIŠTENOSTI PROIZVODNE SPOSOBNOSTI STANIŠTA — THE DEGREE OF UTILIZATION OF SITE CAPACITY

Taj pokazatelj služi za provjeravanje uspješnosti našega gospodarenja, a istovremeno je osnova u prihvaćanju odluka o pomlađivanju šuma ili pretvorbi sastojina. Taj stupanj je određen kvocjentom između tekućega volumnog prirasta stvarne sastojine i tekućega volumnog prirasta jednako stare hipotetične sastojine iste drvne vrste, koja bi u cjelini iskoristila proizvodnu sposobnost staništa. Kao sastojinu za uspoređivanje (hipotetičnu) lako upotrijebimo sastojinu iz prihodnih tablica, gdje je ulaz za bonitet gornja visina sastojine (isti site index).

U razvojnim stupnjevima sastojina, kao što je to letvenjak i srednjodobna sastojina, taj pokazatelj ima vrijednost negdje blizu 1 (ta sastojina u cjelini iskorištava proizvodnu sposobnost staništa), naravno ako te sastojine nisu nastale iz rijetkog guštika. Do većih razlika i do jakog sniženja stupnja iskorištenosti dolaz u praksi obično u zadnjoj trećini proizvodnog doba, što znači, u fazi dozrijevajuće i zrele sastojine. Baš u toj fazi sniženja tog stupnja znači također jako smanjivanje ukupnog (konačnog) prihoda i zbog toga ne postižemo one ciljeve koje smo pred te šume postavili. Sastojinama kojima ne možemo ocijeniti starost, odredimo gornju visinu koja nam služi za ulaz u prihodnim tablicama. Ipak, moramo poznati stanišni indeks za stanišnu jedinicu na kojoj raste tretirana sastojina.

PROIZVODNO DOBA SASTOJINE — PRODUCTION PERIOD OF STAND

U sistemu gospodarenja golom sječom jedan od najvažnijih instrumenata (gospodarenja) bilo je vrijeme koje je potrebno od osnivanja do sječe sastojine. To vrijeme koje se odnosi na cijeli pogonski razred nazivalo se ophodnja. Ophodnjom se teoretski osiguravala trajnost prihoda i gospdarenja, te određivala zrelost sastojina. Ipak, i u sistemu gospodarenja s golom sječom nije se kruto držalo visine ophodnje u pojedinim sastojinama. Zato su stvarne zrelosti sastojine varirale od dužine ophodnje.

U sistemu gospodarenja golim sječama bila je ophodnja jasno definirana i vremenski točno razgraničena. Kod suvremenog, to jest prirodnijeg i po namjeni višestranog gospodarenja šumama koje se temelji na slobodnoj tehnici uzgajanja šuma ophodnja je izgubila onu ulogu određivanja doba zrelosti koju je imala u sistemu golih sječa. Unatoč tome i danas trebamo pokazatelj koji ima funkciju koju je imala i ophodnja kao instrument osiguranja načela trajnosti. Taj pokazatelj nazivamo proizvodno doba. Proizvodno doba postavljamo za gospodarske razrede koji su obrazovani po staništima, stanišnim jedinicama, ili bar skupinama stanišnih jedinica. Iako je proizvodno doba samo okvirna vrijednost za pojedinu sastojinu, pri njegovu određivanju moramo uzeti u obzir zakonitosti rasta i razvoja drvnih vrsta na tretiranim staništima, inače bi nastale prevelike razlike između stvarnog i idealnog stanja razvojnih faza, a time i velike teškoće u osiguravanju načela trajnosti. Proizvodno doba koje smo opredijelili, uzimajući u obzir stanište i drvnu vrstu, jedan je od preduvjeta za vođenje šumske

proizvodnje pomoću metode operacijskog istraživanja. Drugim riječima, moderne metode optimiranja i vođenja šumske proizvodnje koristit će i pomoći onda kada u model stanja damo kvalitetne podatke i takve regulative vođenja proizvodnje koji osiguravaju maksimalno iskorištavanje stanišnih prilika. Baš takav regulativ, odnosno instrument je proizvodno doba. Čim je bliže proizvodno doba stvarnoj zrelosti sastojina, tim bolje će biti upotrebljiva odluka do koje ćemo doći metodama operacijskih istraživanja. U današnjem gospodarenju šumama dužina proizvodnog doba nije tako očita kao u gospodarenju golom sječom. Zato često dolazi do različitih pogleda o njenoj dužini. Za utvrđivanje te dužine uzmimo primjere iz gospodarenja golom sječom i gospodarenja oplodnom sječom. Zakonitosti gospodarenja oplodnom sječom važe i za skupinsko postupno gospodarenje (H o l m, 1984), a djelomično također za gospodarenje koje se temelji na slobodnoj tehnici uzgoja šuma.

a) Uzmimo čistu smrekovu sastojinu (npr. u planinskom pojasu) kojom smo gospodarili golom sječom, pa je posjekli u starosti od 120 godina i umjetno obnovili. Tu je bila ophodnja 120 godina. Ako je u toj starosti bila i kulminacija poprečnoga vrijednosnog prirasta, onda je svakako i sastojina u toj starosti bila zrela.

b) Zbog novih spoznaja prešli smo na pomlađivanje pod zastorom (zbog veće stabilnosti, bolje kakvoće debla itd.). Utvrdili smo da je dužina potrebnog pomladnog razdoblja 40 godina, pa će zato (ona) zadnja stabla koja ćemo posjeći biti stara 160 godina (120 + 40). Pod tim starim stablima je pomladak, koji ima npr. takvu visinu kao što je ima pomladak poslije gole sječe kod starosti od 20 godina. Fizička starost tog pomlatka je 40 godina, a njegova razvojna (stadijalna) starost samo 20 godina. Tom pomlatku treba još 100 godina da bi postigao istu razvojnu fazu (kulminacija poprečnoga vrijednosnog prirasta) koju postigne sastojina u gospodarenju golom sječom kod 120 godina. Ustvari stabla će tada biti stara 140 godina, a razvojno samo 120 godina. Zatim, opet, nastupa pomlađivanje s pomladnim razdobljem od 40 godina. Zadnje stablo koje ćemo posjeći na kraju pomladnog razdoblja bit će staro 180 godina, a po svom razvoju samo 160 godina. To se zatim nastavlja na isti način. Od jednog pomlađivanja do drugog prođe 140 godina, pa je zato dužina proizvodnog doba 140 godina, iako je početak pomlađivanja uvijek u razvojnoj starosti od 120 godina. S dužinom proizvodnog doba je povezano također oblikovanje starosnih razreda i razreda koji združuju pojedine razvojne faze. Kod skupinskoga postupnog gospodarenja zapravo je nemoguće oblikovati starosne razrede, pa nam zato za utvrđivanje trajnosti služe samo odnosi između razvojnih faza. Na udio pojedinih razvojnih faza utječe dužina proizvodnog i dužina pomladnog razvoja. Tako je razvojna faza zrele sastojine u pomlađivanju ovisna o dužini pomladnog razdoblja, a isto tako utječe i na udio pomlatka. Problem je u koju razvojnu fazu uključiti površinu na kojoj je u donjem sloju već guštik nove sastojine, a u gornjem sloju još ostaci stare sastojine. Takve površine treba još uvijek uključiti u površine sa zrelom sastojinom u pomlađivanju, iako već tada izvodimo njegu guštika. Tek kada je posječeno zadnje stablo stare sastojine, uključimo tu površinu u guštik ili letvenjak.

POČETAK POMLAĐIVANJA — THE BEGINNING OF REGENERATION

Jedna od najvažnijih odluka u uređivanju šuma je početak obnove sastojine. Prvo pomoćno sredstvo je proizvodno doba, naravno pod uvjetom da uzima u obzir stanišnu individualnost i individualnost drvne vrste. Ipak, proizvodno doba važi za gospodarski razred i predstavlja samo poprečnu vrijednost. Mi moramo odrediti stvarni početak pomlađivanja pojedine sastojine. Detaljnom šumskouzgojnom nacrtu prepušteno je koje će dijelove sastojine najprije početi pomlađivati i kakvom brzinom.

Odavno je poznato da moramo početi s obnovom sastojine u vrijeme kulminacije poprečnoga vrijednosnog prirasta. Nekada kad je bila važna samo količina drveta, početak pomlađivanja određivao se u vrijeme kulminacije poprečnog volumnog prirasta. Ta zakonitost vrijedi samo u slučaju kada sastojina iskorištava proizvodnu sposobnost staništa, u prvom slučaju po vrijednosti, a u drugom po količini. Uglavnom imamo četiri mogućnosti iskorištavanja proizvodnih sposobnosti staništa i četiri različita primjera određivanja početka pomlađivanja (B a c h m a n n, 1968).

1. primjer

Sastojina potpuno iskorištava proizvodnu sposobnost staništa s obzirom na vrijednost. U tom slučaju je početak pomlađivanja u vrijeme kulminacije poprečnoga vrijednosnog prirasta, odnosno u vrijeme kada krivulja tekućega vrijednosnog prirasta presijeca krivulju poprečnoga vrijednosnog prirasta.

2. primjer

Sastojina ne iskorištava proizvodne sposobnosti staništa u cjelini, već u tolikoj mjeri da je tekući, a ne poprečni vrijednosni prirast u vrijeme svoje kulminacije iznad proizvodne sposobnosti staništa po vrijednosti. U tom (primjeru) slučaju je početak pomlađivanja u onoj starosti u kojoj krivulja tekućega vrijednosnog prirasta presijeca pravac (nivo) koji prikazuje proizvodnu sposobnost staništa po vrijednosti.

3. primjer

Sastojina ima veću proizvodnu sposobnost od proizvodne sposobnosti staništa. To su slučajevi kada na neko stanište unesemo tuđu drvnu vrstu koja u prvoj generaciji daje na tom staništu veći donos od drvnih vrsta koje odgovaraju prirodnoj fitocenozi tog staništa. U tom je slučaju početak pomlađivanja onda kada krivulja tekućega vrijednosnog prirasta presijeca nivo proizvodne sposobnosti staništa.

Ako bi se slučajno s tuđom drvnom vrstom lako gospodarilo više generacija bez opasnosti da smanjimo proizvodne sposobnosti staništa ili oslabimo druge osobine staništa, onda ovaj primjer možemo tretirati kao 1. primjer s tim da proizvodnu sposobnost staništa izrazimo tuđom drvnom vrstom.

. primjer

Sastojina samo u manjoj mjeri iskorištava proizvodnu sposobnost staništa po vrijednosti, pa je zato tekući vrijednosni prirast i u vrijeme svoje kulminacije ispod razine proizvodne sposobnosti staništa. U tom se slučaju moramo čim prije odlučiti za pomlađivanje prirodnim putem ili izmjenom drvne vrste, uzmajući u obzir i udio pojedinih razvojnih faza i financijske sposobnosti šumskoga gospodarstva.

Sva ta četiri primjera grafički su prikazana na slici br. 1.

Već u prijašnjim poglavljima utvrdili smo da je teško odrediti tekući vrijednosni prirast, a još teže poprečni vrijednosni prirast. Zato je iluzorno očekivati da bi u praksi određivali početak pomlađivanja sa sjecištima njihovih krivulja. Te zakonitosti koje izlaze iz toka krivulja vrijednosnih prirasta važne su samo za teorijsko određivanje početka pomlađivanja. Zasad se u praksi moramo poslužiti drugim parametrima, i to prije svega onim jednostavnijim i lakše odredljivim, a da nas istovremeno dovedu do rezultata koji se dobiju pomoću vrijednosnih prirasta. Do tih pokazatelja dolazimo na ovaj način:

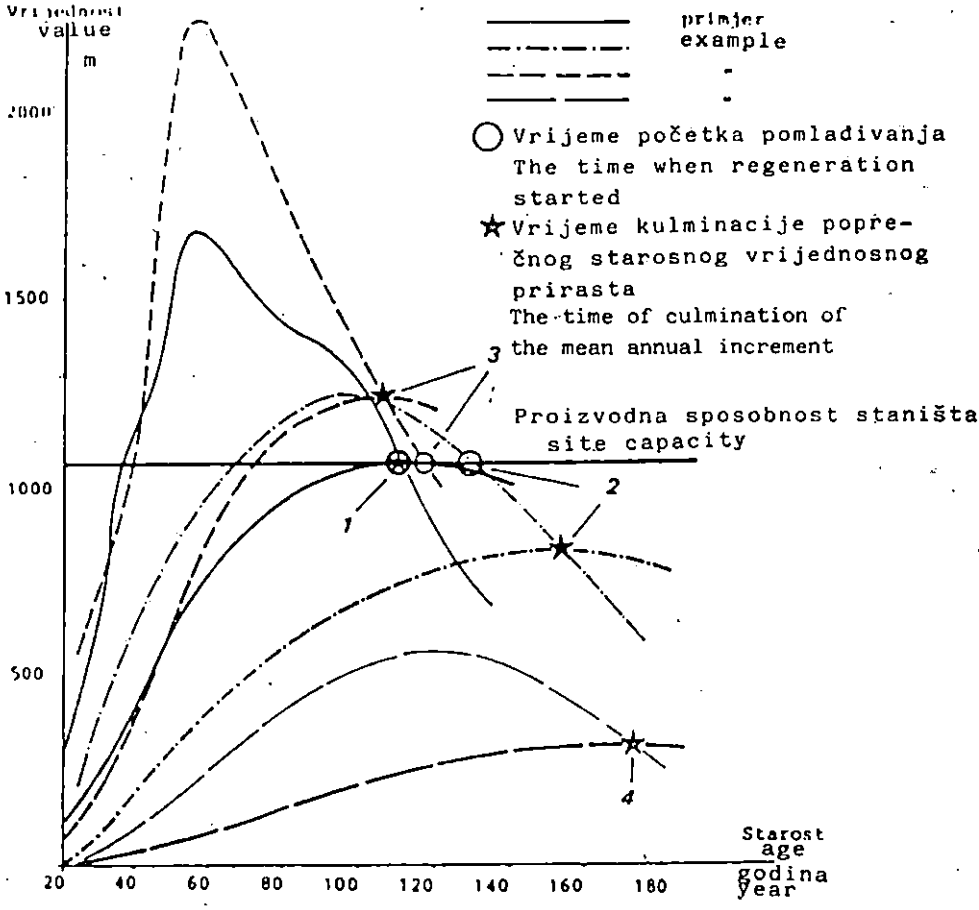
Pomoću vrijednosnih faktora (vidi prethodno poglavlje) prevedemo kakvoću u volumni prirast. Na taj način lako i tekući i poprečni volumni prirast u sastojinama različite kakvoće prevedemo u korigiran volumni prirast koji nam lako zamijeni funkciju vrijednosnog prirasta. Isto tako prevedemo proizvodnu sposobnost staništa po vrijednosti u korigiranu proizvodnu sposobnost. Uzmimo ovaj primjer:

Utvrdili smo da je u sastojinama na nekom staništu približan odnos između vrijednosti kvalitetno najboljih i vrijednosti kvalitetno najslabijih sastojina 1.5 (vrijednosni faktori su od 1 do 1.5). Zato proizvodnu sposobnost toga staništa izraženu u m^3/ha godišnje možemo zamijeniti s korigiranom proizvodnom sposobnošću, tj. pomnožimo s 1.5 (te vrijednosne faktore potrebno je utvrditi za pojedine stanišne jedinice).

U primjeru u kojem smo iznijeli teoriju početka pomlađivanja pomoću vrijednosnih prirasta vidjeli smo da je u prvom, drugom i trećem primjeru najugodniji čas pomlađivanja kada krivulju tekućega vrijednosnog prirasta presijeca nivo proizvodne sposobnosti staništa koja je izražena u vrijednosti. Do istog rezultata dođemo ako uzmemo za početak pomlađivanja vrijeme u sjecištu krivulje korigiranoga tekućeg volumnog prirasta i nivoa korigirane proizvodne sposobnosti staništa, i to bez obzira na to da li sastojine iskorištavaju proizvodnu sposobnost staništa (1, 2. i 3. primjer).

Npr.: Na staništu biljne zajednice *Abieti-Fagetum prealpinum* (R o b i č, 1964) listeretosum cordatae proizvodna sposobnost staništa za smreku iznosi 11,3 m^3 (K o t a r, 1980). Na tom staništu raste smrekova sastojina stara 133 godine s drvnom zalihom 1 110 m^3/ha i godišnjim tekućim volumnim prirastom 15,6 m^3/ha. S obzirom na kakvoću debala uvrstili smo tu sastojinu u 4. razred (4. rang). Korigirana proizvodna sposobnost staništa iznosi godišnje 16,95 m^3/ha (na tom staništu odnos je razreda po kakvoći 1.5 : 1, pa otuda i korekcija 11,3 x 1,5 = 16,95). Korigirani godišnji tekući volumni prirast iznosi 21,45 m^3/ha (15,6 x 1,375 je vrijednosni faktor za 4. rang). Budući da je korigirani godišnji tekući volumni prirast veći od

Sl. 1. Vrijeme početka pomlađivanja kod različitih stupnjeva izkorištavanja proizvodnih sposobnosti staništa (Bachmann, 1968) — The beginnings of regeneration in different stages of site capacity (Bachmann, 1968)



Vrijeme početka pomlađivanja s gospodarskoga gledišta — The beginnings of regeneration regarding the economic points of view

1. »Idealan primjer« kad sastojina iskorištava plodnost (produktivnost) staništa »The ideal example« of a stand utilizing the site capacity
2. Sastojina ne iskorištava plodnost u cjelini The stand does not utilize the whole productivity
3. Sastojina kod koje je rast veći od plodnosti (tuđe drvne vrste) Stands where growth is bigger than production (foreign tree species)
4. Po kakvoći vrlo slaba sastojina, npr. srednja šuma s niskom drvnom zalihom Bad quality stands, e.g. mid forests with a low growing stock

korigirane proizvodne sposobnosti staništa, zaključujemo da u toj sastojini još nije vrijeme za uvođenje pomlađivanja (21,45 > 16,95). Ako bi u tom primjeru imali sastojinu s istim parametrima, a pri tome vrlo slabe kvalitete (1. rang), onda bismo zaključili ovo: korigirana proizvodna sposobnost staništa je ista, to jest 16,95 m^3/ha godišnje. Korigirani godišnji tekući volumni prirast iznosio bi 15,6 m^3/ha (15,6 x 1,00 = 15,6). Ako je prirast niži od korigirane proizvodne sposobnosti staništa kao ovdje, potrebno je odmah pristupiti pomlađivanju sastojine (15,6 < 16,95). Iz tog primjera vidimo da je poznavanje proizvodne sposobnosti staništa, tekućega godišnjeg volumenskog prirasta i kakvoće sastojina dovoljno za određivanje vremena početka pomlađivanja.

Treba naglasiti da se starost sastojina kojoj je došlo vrijeme pomlađivanja mjeri s razvojnom starošću. Sve usporedbe između sastojina ili s prihodnim tablicama moraju se temeljiti na razvojnoj starosti, inače ćemo dobiti krive rezultate.

Kao što vidimo, vrijeme početka pomlađivanja vezano je za utvrđivanje tekućega godišnjeg volumnog prirasta, za utvrđivanje kakvoće u konkretnim sastojinama (ocjenjivanje s rangovima) i na jednokratno utvrđivanje vrijednosnog faktora, to jest odnosa u vrijednosti između sastojina 5. i 1. ranga kvalitete. Te parametre utvrđujemo samo za sastojine koje samo što nisu sazrele. Budući da je utvrđivanje vezano za poznavanje drvne zalihe, i to po sastojinama, odnosno odsjecima, zaključujemo da je u toj razvojnoj fazi potrebno utvrditi drvnu zalihu s punom klupacijom i da je za utvrđivanje prirasta potrebna metoda izvrtaka. Tu nam metode uzoraka ne mogu nadomjestiti punu klupaciju.

RAZDOBLJE POMLAĐIVANJA — THE PERIOD OF REGENERATION

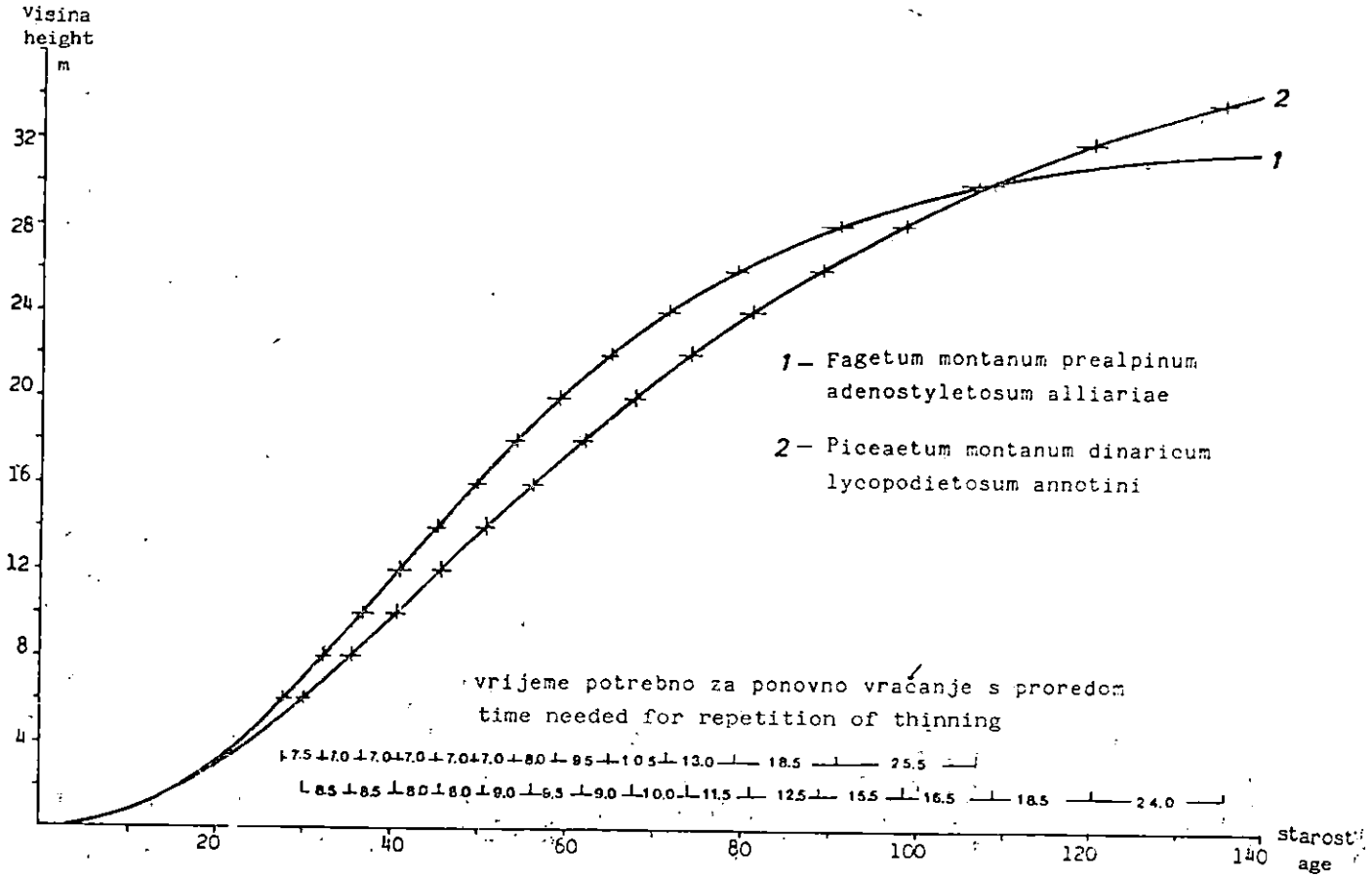
Pod razdobljem pomlađivanja smatramo vrijeme od početka pomlađivanja do potpunog pomlađivanja stare sastojine. Dužina tog razdoblja ovisi o staništu, drvnoj vrsti, uspješnosti obnove kakvoće stare sastojine, kakvoći pomlatka i odnosa razvojnih faza u gospodarskom razredu. Za dobro određenje moramo poznavati vrijednosti svih tih elemenata koje utječu na razdoblje pomlađivanja. To razdoblje mora biti tako dugo da maksimalno iskoristimo proizvodnu sposobnost stare sastojine. Upravo zato je to razdoblje dublje u sastojinama kod kojih je udio stabala s visokokvalitetnim deblom velik. B a c h m a n n (1968) tvrdi da su dulja razdoblja pomlađivanja (40 godina) ekonomičnija i zato preporučuje da s pomlađivanjem počnemo nekoliko godina prije kulminacije poprečnoga vrijednosnog prirasta. Prednost dugog razdoblja pomlađivanja je izrazitija čim su kvalitetnija stabla koja ostaju u sastojini do konačne sječe. Prilikom računanja prinosa ne smijemo zaboraviti da pomladak ima kod različito dugih razdoblja pomlađivanja i različito dugu razvojnu starost. Tako obično imamo u razdoblju pomlađivanja od 20 godina pomladak s 10-godišnjom starošću, a u razdoblju pomlađivanja od 40 godina pomladak s 20-godišnjom razvojnom starošću. Određivanjem dužine tog razdoblja odlučujemo o sudbini faze

zrelih sastojina u kojoj obično iskorištavamo glavni dio naših vrijednosnih prihoda i odlučujemo o kvaliteti novonastale sastojine. Zato o svim sastojinama moramo imati detaljne i kvalitetne informacije. Tako moramo vrlo dobro poznati vrijednosti drvne zalihe, prirast, kakvoću stare sastojine i kakvoću pomlatka, i to po odsjecima, odnosno sastojinama. Samo će na taj način naša odluka biti pravilna, odnosno racionalna. U praksi baš o toj fazi često odlučujemo napamet (bez ikakvih kriterija, odnosno mjerila).

POCETAK I UČESTALOST PROREDA — THE BEGINNING AND FREQUENCY OF THINNING

U našim šumskogospodarskim planovima u tretiranju proreda vrlo često šablonoziramo, i to najčešće tako da kasnimo s prvim proredom i da se obično samo jednom vraćamo u sastojinu u 10-godišnjem periodu. Budući da proredama utječemo na razvoj sastojine, i to na razvoj najkvalitetnijih stabala, onda mora biti vrijeme prve prorede i učestalost vraćanja proredi prilagođeno razvoju same sastojine. Učestalost proreda u sastojini je funkcija staništa, drvne vrste i razvojne faze sastojine. U svijetu se je udomaćila praksa da prve prorede u sastojini vršimo tada kada sastojina dostigne visinu do 6 m pri jako intenzivnom gospodarenju, odnosno visinu od 8 m pri srednjoj intenzivnosti gospodarenja. Vrijeme koje proteče od jednog prorjeđivanja do drugog ovisi o brzini rasta u visinu. Zato se s proredama vraćamo u sastojinu onda kada se visina stabala prvog i drugog socijalnog razreda (po K r a f t u nadvladajuća i vladajuća stabla) poveća pri intenzivnom gospodarenju za 2 m i pri manje intenzivnom gospodarenju za 4 m. Na taj način utvrdimo početak i učestalost proreda za svaku drvnu vrstu i za svaku stanišnu jedinicu s jednokratnom analizom, i to tako da u starijoj sastojini nekog određenog staništa posječemo nekoliko stabala prvog i drugog socijalnog razreda i izvedemo analizu debala. Najprije utvrdimo poprečnu starost visine od 6 m, a zatim i starost za svaka 2 ili 4 m rasta u visinu. Razlike u starosti daju razdoblje ponovnog vraćanja u sastojinu s proredom. Za određivanje doba vraćanja s proredama u gospodarskim osnovama nije potrebno poznavanje starosti pojedinih sastojina, nego poznavanje njihove gornje visine. Toj visini obično odredimo broj godina kada se s proredom vraćamo u sastojinu. Taj broj smo dobili s jednokratnom analizom. Npr. na 2. slici prikazane su dvije krivulje rasta u visinu za smreku s dvama staništima koja imaju vrlo sličnu proizvodnu sposobnost, ali različit tok razvoja sastojina, pa zato i različite zahtjeve za doba vraćanja u sastojine s proredom. U tom primjeru počinjemo s proredom kod 6 m visine i vraćamo se kod svaka 2 m rasta u visinu. Na staništima vegetacijske jedinice *Fagetum montanum prealpinum Marinček* (1975) *adenostyletosum alliariae* doba vraćanja s proredom iznosi od 7 godina pa do 24 godine. Kada su jednom sastojine stare 100 godina, potreba za prorjeđivanjem praktično odpada. U sastojini na staništu koje odgovara fitocenozi koju uvrštavamo u subasocijaciju *Piceaetum montanum dinaricum* Zupančić (1975) *lycopodietosum annotini* treba prorjeđivati sve do 140. godine starosti sastojine. Opažamo da postoje razlike u vremenu vraćanja s prore-

Sl. — Fig. 2. Rast smreke u visinu i iz nje izvedeno doba vraćanja s proredom — The growth of spruce in height and the period of repetition derived from it



dom već na staništima koja imaju inače približno jednaku proizvodnu sposobnost, a razlike su tu veće što je veća razlika u proizvodnom potencijalu. Zato pri izradi uređajnih osnova nije dozvoljeno dosadašnje šablonizirање u određivanju ovih mjera koje su vrlo važne za razvoj sastojina.

ZAKLJUČAK — CONCLUSION

Prijelazom na intenziviranje načina gospodarenja šumama nastala je potreba za brojnijim i kvalitetnijim informacijama o staništu, sastojinama i njihovu razvoju. Samo na osnovi brojnijih informacija doći ćemo do boljih prirasnih osnova koje su temelj uređivanja šuma. Za potrebe uređivanja šuma, gledano sa stajališta nauke o prirastu, morali bismo početi, ili barem ubrzati rad na dobivanju brojnih informacija na ovim područjima:

1. Ubrzati kvalitetno detaljno fitocenološko i stanišno kartiranje.
2. Usmjeriti rad u ocjenjivanje proizvodnih sposobnosti staništa.
3. Utvrditi dužinu proizvodnog razdoblja za pojedine drvne vrste na pojedinim stanišnim jedinicama.
4. Pri izradi šumskogospodarskih osnova potrebno je pristupiti dosljednom ocjenjivanju kakvoće sastojina (rangiranje). Na taj način dobit ćemo pregled vrijednosnog potencijala naših šuma.
5. Utvrditi kvalitetu sastava najboljih sastojina unutar stanišnih jedinica.
6. Posvetiti više pažnje utvrđivanju tekućega godišnjeg volumnog prirasta. Potrebna nam je bolja ocjena toga prirasta za dozrijevajuće sastojine i zrele sastojine u pomlađivanju.
7. Dozrijevajućim i zrelim sastojinama u pomlađivanju potrebno je utvrditi drvnu zalihu pomoću metoda koje daju dobre podatke za sastojine, a ne samo za cijeli gospodarski razred.
8. Više pažnje treba posvetiti dužini razdoblja između pojedinih proreda. One neka budu prilagođene staništu i razvojnom stanju same sastojine.

LITERATURA — REFERENCES

Assman, E., 1961: Waldertragskunde. BLV Verlagsgesellschaft, München, Bonn, Wien.

Bachmann, R. P., 1968: Untersuchungen zur Wahl des Verjüngungszeitpunktes in Waldbau, Zürich, Bühler, Buchdruck.

Holm, M., 1984: Gedanken zur Anwendung der Begriffe Umtriebszeit, Normalvorrat und Zielvorrat im naturgemäß bewirtschafteten Wäldern. Allg. Forst. u. J. Ztg. 155 Jg. I.

Košir, Ž., 1975: Zasnova uporabe prostora, Gozdarstvo, Zavod SRS za družbeno planiranje, Ljubljana.

Kotar, M., 1980: Rast smreke *(Picea abies* (L) Karst) na njenih naravnih rastiščih v Sloveniji. IGLG pri Bioteh. fak., Ljubljana, Strokovna in znanstvena dela 67.

Kotar, M., 1983: Ugotavljanje proizvodnih sposobnosti gozdnih rastišč in njihove izkoriščenosti, Gozd. Vestnik 41, št. 3, str. 97—109.

Leibundgut, H., 1966: Die Walpflege, Verlag Paul Haupt., Bern.

Spidel, G., 1972: Planung im Forstbetrieb, Verlag Paul Parey, Hamburg u. Berlin.

Tveite, B., 1969: A Method for Construction of Site-Index Curves, Norvegian Forest Research Institute, Vollebekk, Norway.

Original scientific paper

MARIJAN KOTAR

THE KIND AND QUALITY OF SOME IMPORTANT INFORMATION ON SITES AND STANDS, REQUIRED IN FOREST MANAGEMENT

Summary

By intensifying forest management, the need for information on sites, stands and their development, which would be more complete and of a better quality, emerged. Only with complete information we shall achieve a better growth and yield basis that is fundamental for forest management. From the point of view of growth and yield, in order to satisfy the needs of forest management, we should start or at least accelerate collecting information in the following fields:

1. Accelerate detailed phytocenologic and site cartography and ensure its quality.
2. Direct the evaluation of site capacity.
3. Establish the length of the turning period for certain tree species in individual sites.
4. When elaborating the forest management basis, it is neccessary to approach logical evaluation of the quality of stands (ranging). In this way we shall get a survey of the capacity value of our forests.
5. Determine the quality of the structure of the best stands within individual unities.
6. Pay more attention to how to increase the current annual increment. A better evaluation of this increment for growing and regenerating stands is needed.
7. The growing stock of growing and regenerating mature stands needs to be established with methods that result in useful data for stands and not only for the entire economic class.
8. More attention should be paid to the time gap between two thinnings. It should be adjusted to stands and to the developing stage of the stand itself.

UDK 630*673 Izvorni znanstveni članak

Ninoslav Novak, Marijan Falica & Josip Bokun

PRIPREMA I IZRADA OSNOVE GOSPODARENJA POMOĆU ELEKTRONIČKOG RAČUNALA (URSUM)

DEVELOPMENT AND COMPUTER BUILDING OF FOREST MANAGEMENT SYSTEM (URSUM)

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Obrazlaže se potreba izgradnje i upotrebe kompjutoriziranog informacijskog sustava u šumarstvu. Ističe se značenje informacijskog podsustava za uređivanje šuma. Daje se postupak definiranja sadržaja za bazu podataka o šumama. Obrađuju se organizacijsko-strojne pretpostavke razvoja projekta za računalnu izradu osnove gospodarenja gospodarskom jedinicom. Prikazuje se organizacijsko — projektna dokumentacija računalnog programa »URSUM V3.1.«, a ulazni podaci i izlazni rezultati prikazani su prema mjestu nastanka. Navode se organizacijsko — ekonomski efekti upotrebe projekta. Prikazana je logička struktura banke podataka o šumama.

Ključne riječi: uređivanje šuma, kompjutorska obrada podataka, baza podataka

UVOD — INTRODUCTION

Ovaj će rad po svojoj formi, a vrlo vjerojatno i po svom sadržaju pobuditi razne komentare. Jednim dijelom to će biti posljedica novog načina pristupa problematici uređivanja šuma pomoću elektroničkog računala i informatike, a drugim dijelom zbog korištenja novih tehnika rada i suvremenih tehnoloških dostignuća i nastojanja da osiguramo i dokažemo da se ljudski rad općenito, a naročito stručno-rukovodni rad u uređivanju šuma može drugačije koristiti i vrednovati, odnosno da njegovi rezultati osim direktnog imaju novim načinom obrade i čitav niz drugih indirektnih koristi.

U članku se iznose osnovni elementi i temeljni pristup izgradnje informacijskog podsustava uređivanja šuma u okviru izgradnje informacijskog sustava ROŠ »Slavonska šuma« Vinkovci.

Važno je napomenuti da je ovo treća verzija projekta za automatsku obradu podataka u uređivanju šuma (URSUM V 3.1.), od kojih je prva bila zamjena za projekt temeljen na zastarjelom principu skupne obrade i nije bila operativna, dok su zadnje dvije, a pogotovo ova verzija o kojoj će biti riječ, projektirane na suvremenim principima moderne i efikasne interaktivne elektroničke obrade podataka.

U materijalu će se po logici stvari isprepletati dvije vrlo različite stvari: znanja i tehnike rada iz uređivanja šuma i znanja s vještinama u informatici i kompjutorskoj obradi podataka. Naravno da smo radi razumljivosti u radu težište stavili isključivo na sam pristup uređivanja šuma, odnosno kompjutorskoj obradi osnove gospodarenja gospodarskom jedinicom i svemu što je s tim u vezi. Međutim, u posebnom dijelu referata kompjutorskom terminologijom i uobičajenom konvencijom dajemo generalni kompjutorski koncept cijelog projekta.

Kao zadnja uvodna napomena važno je istaći da su autori referata kao cilj i svrhu postavili upoznavanje šire šumarske javnosti, a posebno stručnjaka u uređivanju šuma, s novim tehnikama rada koje omogućavaju neslućene mogućnosti korištenja. Osim toga osiguravaju sve u što se kao šumarski stručnjaci, radnici samoupravljači i znanstvenici zalažemo, a to je veća produktivnost, ekonomičnost i efikasnost uz potpunu humanizaciju rada, koja osigurava veći dohodak ne samo ovoj nego i budućim generacijama. Indirektno time se doprinosi stabilizaciji privrede i osigurava daljnji razvoj na svim područjima.

Za zainteresirane stručnjake ističemo još i to da je već završena kompletna korisnička dokumentacija s uputama za korištenje projekta »URSUM V 3.1.«. Time će se osigurati i omogućiti da projekt bude upotrebljiv i raspoloživ u svakoj onoj sredini koja želi povećati efikasnost svoga rada, a smanjiti troškove i vrijeme izrade osnove gospodarenja gospodarskom jedinicom.

Svakako da autori očekuju principjelnu raspravu o radu jer se kroz zaključke neminovno nameće potreba dalje standardizacije na ovom planu, što je vezano ne samo uz zakonske propise nego i uz daljnji razvoj struke, a posebno svih ostalih djelatnosti u šumarstvu.

POTREBA RAZVOJA INFORMACIJSKOG SUSTAVA ŠUMARSTVA — THE NEED FOR DEVELOPMENT OF FORESTRY INFORMATION SYSTEM

U razvijenijim sredinama od naše primjena informatike u svom elementarnom obliku jednostavne primjene elektroničkih računala za obavljanje rutinsko-manualnih poslova prisutna je već više od dvadeset i pet godina. Viši oblici korištenja elektroničkih računala u izgrađenim organizacijsko-tehničko-kadrovskim sustavima za obradu podataka i produkciju informacija koje osiguravaju brzo i ekonomično postizanje ciljeva ni na zapadu, a ni na istoku nisu više novost nego normalan način za uspješnije obavljanje proizvodnje i vođenje poslovanja.

Kod nas se u društvu poduzimaju prvi početni koraci ne samo u pravcu ovladavanja suvremenom kompjutorskom tehnologijom nego i nastoja-

nje da se preko razvoja i izgradnje kompjutoriziranih informacijskih sustava osigura bolje poslovanje i brži priključak razvijenom svijetu u kojem je takvo ponašanje nužno.

Postajemo sve više i mi u šumarstvu svjesni činjenice da smo sudionici nove, do danas najznačajnije tehnološke revolucije, koja će potpuno izmijeniti ne samo odnose među ljudima nego i odnose u materijalnoj proizvodnji. Šumarstvo kao privredna grana od posebnog društvenog interesa u takvim kretanjima ne smije biti po strani, a ni neopravdano zaostajati; jer osim organizacijskih imamo sve druge pretpostavke brzog priključivanja razvijenijim od nas ne samo kod nas nego i u svijetu.

Da bi se problemu razvoja informacijskog sustava u šumarstvu prišlo sistematski, formiran je u ROŠ »Slavonska šuma« projektni tim s projektnim zadatkom da izgradi i razvije integralni informacijski sustav radne organizacije podržanog automatskom obradom podataka.

Integralnost generalnog upravljačkog informacijskog sustava trebala se postići smislenom integracijom proizvodnog i poslovnog informacijskog podsustava.

Nažalost, ne možemo dublje ulaziti u ovu problematiku, iako bi to bilo nužno, zbog nedovoljnog poznavanja i prisutnosti kompjutorizacije u šumarskim krugovima, a i zbog uvjerenja da se kao struka još dugo nećemo pomaknuti sa zadnjih pozicija u odnosu na druge struke u primjeni kompjutora.

Važno je istaći da smo problemu izgradnje glavnog informacijskog sustava prišli s osnova sistemske analize.

Znamo da je prikupljanje podataka u proizvodnji i poslovanju brzo, točno i sveobuhvatno moguće jedino preko pravilnog korištenja elektroničkog računala kao stroja koji osigurava obradu potrebnih podataka. Pritom je organizacija rada nezaobilazan činilac eliminiranja improvizacije na tome planu.

Svakako da pritom vodimo računa i o kvaliteti i o postupku donošenja svih odluka u šumarstvu, jer se samo na osnovi ispravne informacije može uspješno rukovoditi i samoupravljati, što znači pružiti svakom radniku mogućnost odlučivanja.

Izgradnji integralnog informacijskog sustava ROŠ »Slavonska šuma« pristupilo se s ciljem koji je trebao osigurati:

— Pravovremeno i točno informiranje radnih ljudi o svim važnim pitanjima poslovanja radnih jedinica, osnovne organizacije udruženog rada i radnih organizacija.

— Osiguravanje organima upravljanja, proizvodnje i poslovanja svih potrebnih informacija za donošenje samoupravnih odluka i uspješnih rukovodnih odluka.

— Razvitak primjene sistemskog pristupa u rješavanju organizacijskih, ekonomskih i tehničko-tehnoloških problema u primjeni suvremenih metoda operativnog istraživanja i simulacije koje omogućava suvremena informatička oprema.

— Nesmetan funkcionalan i daljnji razvitak organizacije u svim organizacijskim dijelovima.

— Eliminaciju ili reduciranje na najmanju mjeru manualnih metoda obrade podataka.

Neki od navedenih ciljeva već su dostignuti. Na postizavanju drugih radimo, a svjesni smo da još mnogo zajednički moramo raditi i angažirati veći broj stručnjaka da situacija na tom planu bude još bolja.

Idejni koncept izgradnje integralnog informacijskog sustava na principu distribuirane obrade podataka postavljen je strukturalno tako da osigura međusobno funkcionalno povezivanje različitih sustava na više nivoa organiziranosti, ovisno o različitim genezama nastajanja. Sadržaj takva sustava određen je sadržajem pojedinih informacijskih podsustava.

U proizvodnom dijelu koji je sa stručnog stajališta najinteresantniji, ali ne uvijek i najvažniji, lučimo ove podsustave:

1. informacijski podsustav samoupravnog odlučivanja
2. informacijski podsustav uređivanja šuma
3. informacijski podsustav iskorištavanja glavnih šumskih proizvoda
4. informacijski podsustav mehanizacije i transporta
5. informacijski podsustav uzgoja i zaštite šuma
6. informacijski podsustav graditeljstva
7. informacijski podsustav lovstva i sporednih šumskih proizvoda
8. informacijski podsustav rasadničke proizvodnje

Poslovni informacijski podsustavi imaju zadatak da neposrednim prijenosom podataka koji nastaju u proizvodnji osiguraju željeno funkcioniranje cjelokupnog udruženog rada u šumarstvu.

To su:

9. informacijski podsustav plana i analize
10. informacijski podsustav prodaje i nabave
11. informacijski podsustav financija
12. informacijski podsustav knjigovodstva
13. informacijski podsustav radnika u udruženom radu
14. informacijski podsustav pravnih i ostalih poslova
15. informacijski podsustav informatike i obavještavanja

Redoslijed nabrajanja ovih podsustava ne znači ujedno i listu prioriteta i redoslijeda izgradnje pojedinih podsustava. Izgradnji takva kompleksnog sustava prišlo se etapno jer obuhvaća organizaciju, kadrove, tehnologiju i financije.

Namjeravali smo cjelokupan posao obaviti u tri logično dimenzionirane etape, tako da dostignuti nivo obrade podataka u jednoj bude organizacijsko-tehničko-kadrovska pretpostavka za početak razvoja i izgradnje naredne etape.

Uvažavajući objektivne okolnosti u kojima živimo, do 1986. godine stvorili smo uvjete za daljnji razvoj i prelaz na više organizacijske oblike i naredne etape razvoja.

INFORMACIJSKI PODSUSTAV UREĐIVANJA ŠUMA — INFORMATION SUB-SYSTEM OF FOREST MANAGEMENT

Citirat ćemo osnovne ciljeve i smjernice izgradnje ovog podsustava onako kako smo ga prije 1979. godine zacrtali u Idejnom projektu (Novak, 1980):

»Ovaj informacijski podsustav čini plansku, tehničku, ekonomsku i organizacijsku osnovicu osnovnih djelatnosti šumarstva. Sastoji se od više segmenata, a evidentira i obrađuje velik broj raznovrsnih podataka od kojih je većina trajno pohranjena u centralnoj bazi podataka. Podaci koje obrađuje su numerički, tekstualni i grafički. Obuhvaća osnovne klasifikacije i šifarske sisteme. Ne predviđa se obrada u realnom vremenu u smislu formiranja pojedinih segmenata, ali je nužno omogućiti desetogodišnje praćenje i ažuriranje u svim načinima obrade. Izgrađuje se po jedinstvenoj metodologiji za sve gospodarske jedinice, tj. sve OOUR-e.«

Dosadašnja iskustva razvoja kompjutorskog informacijskog sustava na našem području u cijelosti potvrđuju ispravnost tako definiranih ciljeva. Međutim, ambicije su u informatičkim krugovima porasle, tako da nastojimo jedan dio obrade osigurati neposredno u realnom vremenu.

Korisnici još nemaju takvih potreba, jednim dijelom zbog nedovoljne kompjutorske pismenosti, a drugim jer tehnička osnovica još u potpunosti ne dopušta takav način rada.

Informacijski podsustav uređivanja šuma ima još jednu vrlo značajnu dimenziju s informatičkog stanovišta. On je trajan izvor podataka koji pune i trajno odsjedaju u proizvodnoj bazi podataka.

Objasnit ćemo vrlo kratko ovaj pojam.

Po definiciji i konvencijama baza podataka je organizacijski skup relevantnih podataka koji osiguravaju postavljene ciljeve osiguranja potrebnih obrada (Srića, 1982).

U šumarstvu kao privrednoj grani, sustavno promatrano, imamo isprepletene procese proizvodnje i poslovanja. Znamo da za planiranje, kontrolu i realizaciju šumarske proizvodnje moramo posjedovati podatke i informacije (podatak i informacija nisu sinonimi) iz četiri naše osnovne djelatnosti: uređivanja, uzgoja, zaštite i iskorišćavanja šuma, pa ako stvaramo uvjete da ti podaci budu tako organizirani da pružaju unakrsnu referencu u funkciji proizvodnje, govorimo o proizvodnoj bazi podataka o šumama, ili samo o bazi podataka o šumama.

Ako su podaci priređeni i arhivirani da osiguravaju kompjutorski pristup, govorimo o kompjutorskoj bazi podataka o šumama. U daljnjem tekstu uvijek ćemo govoriti samo o kompjutorski organiziranim bazama podataka.

Kako se šume i šumska zemljišta u svakom »razdoblju« naše proizvodnje manifestiraju prvo u uređivanju šuma, normalno je da se prvo punjenje baze podataka o šumama izvede na osnovi revidirane ili izrađene osnove gospodarenja određenim oblikom gospodarenja.

Postojanja kompjutorske baze podataka i njena obrada ima neusporedive prednosti nad tradicionalnim tehnikama pohranjivanja i obrade podataka.

U bazi podataka registrirani su svi osnovni podaci o šumama, ali i kompletna kronologija registriranih podataka o proizvodnji i poslovnim događajima.

Sadržaj baze podataka za šumarsku proizvodnju — Contents of forestry data base

Jedan od najvažnijih, najstručnijih, a i najtežih koraka u izgradnji baze podataka jest definiranje veza među elementima njenog sadržaja. No, kako smo u uvodu napomenuli, o tome će biti više riječi u drugom radu vezanom za ovu temu. Za sada ograničavamo izlaganje samo na stvarni sadržaj proizvodne baze podataka, na šumarske djelatnosti u ROŠ »Slavonska šuma«. Na tom je planu zakonskim propisima većina podataka u bazi (barem po količini) već definirana. Pri tome mislimo na »Pravilnik o načinu izrade šumskogospodarskih osnova područja, osnova gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama« (NN, 41/1985).

Tim aktom regulirana je materija koja zadire u samu srž šumske proizvodnje. Definirani su oblik i sadržaj »osnova gospodarenja«, sadržaj je jezgra oko koje se logičnim strukturiranjem aglomeriraju ostali podaci potrebni za ranije navedene informacijske podsustave.

Sa stajališta šumarske tehnologije i zahtjeva informacijskog sistema normalno je da postoji određena slojevitost pri definiranju i pri redoslijedu punjenja baze podataka. Iz perspektive sadašnjeg trenutka u dijelu aktivnosti na definiranju i punjenju prvih podataka u bazu treba svakako istaći izvore koji ih sami po sebi stvaraju. Naravno da je to »osnova gospodarenja« gospodarskim jedinicama. I tu raspolažemo s dva načina obuhvata i pripreme podataka za unos u bazu podataka. Prvi je šifriranje podataka u osnovama gospodarenja iz ranijih godina. To je naporan, skup i dugotrajan posao. Potrebno je izraditi šifarnike za cjelokupnu osnovu gospodarenja određenom gospodarskom jedinicom i na osnovi njih šifrirati sve što se u osnovi »može« šifrirati.

Napominjemo da su izrađeni šifarnici opći i da odgovaraju sadržaju i budućim potrebama. Drugi način je priprema podataka za punjenje u bazu posredno putem računarske izrade osnove gospodarenja. U tom smislu izrađen je organizacijsko-programski paket »URSUM« koji omogućuje kompjutorsku obradu podataka za dio informacijskog podsustava uređivanja šuma, a rezultat je kompjutorom izrađena osnova gospodarenja, koja se zatim koristi za inicijalno punjenje tih podataka u bazu, ako za tu gospodarsku jedinicu još ne postoje podaci, ili za ažuriranje postojećih podataka, ako se radi o nekoj novijoj reviziji osnove.

U svakom slučaju, radi se o podacima koji osiguravaju daljnje povećanje broja podataka u bazi i sve potrebne izvještaje.

Podaci općeg značenja — Generally important data

Prema zahtjevima struke u ovu grupu ubrajamo podatke o organizacijskim razinama, pristupnim metodama i svim šifarnicima koji osiguravaju dohvat bilo kojeg podatka u »logičkoj« strukturi podataka.

Organizacijske razine i pristupne metode namjerno izostavljamo i zadržavamo se samo na šifarskim sistemima.

Šifarnici primijenjeni u obradi baze podataka izrađeni su za:

— šumskogospodarsko područje,
— radnu organizaciju,
— OOUR,
— šumarije, poslovne jedinice,
— općine,
— gospodarske jedinice,
— ekološko-gospodarske tipove,
— uređajne razrede,
— vrste drveća,
— vrste sortimenata,
— tarifne nizove,
— uzgojne radove,
— vrste materijala na uzgoju i zaštiti šuma,
— vrste postanka šuma,
— vrste prihoda,
— vrste sječa i smjernice gospodarenja.

Treba spomenuti i druge pomoćne šifarske sisteme koji osiguravaju evidentiranje staničnih prilika, a odnose se na:

— kvalitetu sastojine,
— pedološke prilike,
— sklop,
— raspored stabala,
— razvedenost zemljišta,
— ekspoziciju,
— inklinaciju,
— pokrov zemljišta,
— i, prema potrebi, katastarske općine i katastarske čestice.

Osnovni podaci o šumama — Basic data on forests

U ovu grupu podataka svrstavamo stvaran sadržaj baze podataka koji se odnosi na površine pod šumama kojima gospodarimo. Tu spadaju šifrirani podaci o odsjeku sa svim vezanim podacima prema »gore« i prema »dolje«.

Naravno, podaci prema »gore« hijerarhijski su vezani preko odjela, radilišta, predjela, gospodarske jedinice, općine, šumarije, gospodarstva, područja, pa do granica radne organizacije i šire prema potrebi. Podaci prema »dolje« jesu stvarni operativni podaci u bazi, koji su permanentno podvrgnuti promjenama, jer je šuma živi organizam. Svakako, organizacijske promjene i tu imaju svoj utjecaj. Zasada na ovom stupnju razvoja smatramo da je odsjek sa svojom površinom i svim što sam po sebi predstavlja i što se na njega može i mora povezati osnovna jedinica gospodarenja i osnovni podatak u bazi podataka o šumama. O odsjeku se vode ovi podaci:

— površina,
— način izmjere drveća,
— katastarska općina,
— katastarska čestica,
— ekološko-gospodarski tip šume,
— uređajni razred,
— starost sastojine,
— postanak sastojine,
— sve opisne karakteristike (ekspozicija, inklinacija, nadmorska visina, pedološke prilike, sklop, kvaliteta, prizemno raslinje, klimatske prilike, razvedenost, raspored stabala, dužina privlačenja, otvorenost šume (komunikacije, vlake),
— vrsta drveća,
— tarifni niz za vrstu drveta,
— broj stabala/ha,
— temeljnica/ha,
— srednji promjer sastojine,
— srednja visina sastojine,
— drvna zaliha/ha,
— postotak smjese,
— godišnji tečajni prirast/ha,
— desetogodišnji etat po vrstama/ha (glavni, prethodni),
— smjernice gospodarenja.

U ovom nabrajanju sadržaja baze podataka o šumama upada u oči da je ona koncipirana tako da s vremenom osigurava računarske revizije osnova gospodarenja. Posebna je pogodnost što se kompjutorski mogu obrađivati sve promjene na odsjeku tokom godine i tokom jednoga desetoogdišnjeg razdoblja. Tako se mogu osigurati brze, pouzdane i jeftine informacije za gospodarenje šumama.

Specifični podaci o šumama — Specific data on forests

Na izvjestan način svaki podatak koji se odnosi na posebnosti vezane za odsjek je specifičan. Prije svega tu spadaju podaci o izvršenim planovima sječa, iskorištenoj drvnoj masi, njenoj sortimentnoj strukturi, urodu sjemena itd.

Važnu grupu podataka čine pokazatelji intenziteta, iskorištavanja i uzgajanja šuma. U sadržaj baze podataka ulaze još neki podaci koji su interesantni i terenskom stručnjaku za kontrolu i izvođenje radova, a i za određene kabinetske pripreme svih faza šumarske proizvodnje. Taj dio podataka odnosi se na grafičko izvještavanje u bazi o položaju odsjeka, koordinatama, nagibima i svemu onom što je potrebno za bolje planiranje pomoću ekranskog izvještaja, ili putem grafičkog izlaza na sistemskom crtaču (ploteru). Tu očekujemo dodatnu kvalitetu pri korištenju baze podataka, jer se mislimo koristiti trodimenzionalnom projekcijom odsjeka i njegovih karakteristika zajedno sa šumskim pokrovom, a planiramo izlaz u

boji koji još više obogaćuje informacije dobivene iz baze podataka. No, ovaj dio još nije operativan jer nemamo potrebnu strojnu osnovicu za grafički ulaz i izlaz s korištenjem boja.

Interakcija informacijskih podsustava preko baze podataka — Information sub-system interaction trough data base

U prethodnom dijelu opisan je stvaran sadržaj baze podataka o šumskoj proizvodnji. Da bi se uspjelo integralno pratiti proizvodnju u šumi, potrebno je osigurati automatsku razmjenu podataka »preko« baza za sve informacijske podsustave. Time ne mislimo kako će se to brzo i idealno riješiti, ali je sigurno da se standardnim pristupom definiranju veza u bazi postiže potpuna interakcija između proizvodnih podsustava uz minimalnu redundanciju.

Svakako namjeravamo povezati »proizvodnu« i »poslovnu« bazu i ostvariti potpunu interakciju između svih informacijskih podsustava u okviru generalnog informacijskog sustava. Svjesni smo da je to u današnjim uvjetima daleka budućnost i nemamo iluzija da će to biti ostvareno brzo i jeftino. Prepreke su organizacijske, financijske, kadrovske i strojne. Sve što je dosada urađeno na ovom području u ROŠ »Slavonska šuma« polazna je osnovica za razvoj cjelovite izgradnje i korištenja informacijskog sustava.

ORGANIZACIJSKO-STROJNE PRETPOSTAVKE RAZVOJA PROJEKTA URSUM V 3.1. — ORGANIZATIONAL HARDWARE ASSUMPTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF THE URSUM — PROJECT

Objasnit ćemo prvo kako je nastao akronim ovog projekta. Prvo što treba istaći jest da sve što ovdje pišemo po našem mišljenju još nije završen kompjutorski podsustav za određeni posao, nego samo veći broj njegovih dijelova, elemenata koje tako integrirane promatramo kao projekt. Prema konvenciji usvojenoj u Službi za informacijski sistem i automatsku obradu podataka (IS i AOP) ROŠ »Slavonska šuma« svaki projektirani informacijski sustav ili njegov dio — projekt — dobiva kratki radni ili operativni naziv koji ga u cijelosti karakterizira. URSUM V 3.1. jest operativni naziv za organizacijsko programski paket — projekt — koji prvenstveno služi za efikasnu, brzu, točnu, ekonomičnu, humanu, kompjutorski izrađenu i preko njega trajno korištenu osnovu gospodarenja gospodarskom jedinicom u jednodobnim sastojinama.

Ovo ističemo samo informativno jer je kompletna kompjutorska tehnologija prilagođena takvu radu. Za potrebe gospodarenja raznodobnim šumama bit će potrebno izmijeniti samo neke forme, odnosno sadržaje izlaznih izvještaja i prema dogovoru internu logiku nekih programa. To je još jedan dokaz tvrdnji da se upotrebom elektroničkog računala znatno povećavaju radni ljudski potencijali.

Za početak rada na takvu projektu, koji je morao osigurati gotovo sve prethodno spomenute ciljeve, trebalo je osigurati tri grupe pretpostavki: organizacijske, kadrovske i tehnološke, odnosno steći povjerenje krajnjeg korisnika — stručnjaka za uređivanje šuma.

Organizacijske pretpostavke — Organizational assumptions

Pod organizacijskim pretpostavkama razumijevamo stvaranje povoljne razvojne klime u radnoj sredini u smislu malih, ali značajnih razvojnih koraka uz primjenu suvremenih metoda organizacije i uz upotrebu računala. To znači i osiguranje podrške rukovodstva radne organizacije preko indirektnih i povratnih informacija, odnosno bolje rukovođenje već u samom startu. U toj fazi pripreme projekta strategija nam je bila uvjeravanje u potrebu brzog ustrojstva baze podataka o šumama i rukovodno-poslovodnih koristi od nje.

U vezi s tim prišlo se šifriranju — pripremi podataka za kompjutorsku obradu za one gospodarske jedinice čije osnove po planu rada još nisu došle na red za reviziju. To je značilo da smo počeli planski šifrirati podatke za »najmlađe« osnove gospodarenja.

Svakome je jasno da je to ne previše težak posao ako se dobro organizira, ali dugotrajan, jer u osnovi gospodarenja ima velik broj raznorodnih relevantnih podataka. Broj osnova koji se tako treba šifrirati iznosio je 1981. godine 72, a ukupna površina pod šumom bila je oko 200 000 ha.

Tada se pokazalo potrebnim, a danas i opravdanim da predložimo, izradimo i testiramo kompjutorski projekt, koji osigurava kompjutorsku izradu osnove gospdarenja, a indirektno daje podatke koji nam trebaju za korištenje u bazi podataka.

Kadrovske pretpostavke — Technical-technological assumptions

Svaki dobar rukovoditelj zna da su kadrovi osnovni, a nekad i jedini pokretač i garant progresa.

Kadrovski faktor u slučaju koji opisujemo imao je dva momenta. Prvo, to su trebali biti obrazovani radnici sa znanjima iz područja razvoja i izgradnje kompjutorskog informacijskog sustava. Svakako da tu trebamo istaći i njihov broj, neku kritičku masu koja može ponijeti teret razvoja.

Drugo, također značajno, trebalo je povezati ta znanja sa šumarskim znanjima, odnosno znanjima u području uređivanja šuma. U početku to je bilo integrirano u jednoj osobi, a nakon početnih startnih rezultata formirali smo projektni tim koji je veći dio, ali vrlo uspješno, radio kao duet, a u kojem je šumarsku struku reprezentirao taksator, a informatičku struku programer elektroničkog računala. Korisno je podsjetiti se na činjenicu da u takvim uvjetima rada samo natprosječni radnici mogu polučiti natprosječne rezultate.

Tehničko-tehnološke pretpostavke — Hardware-computer interaction

Osnovu suvremeno koncipiranog projekta mora činiti elektroničko računalo. Važno je da takvo računalo može raditi u realnom vremenu, odnosno da je prijateljski naklonjeno korisniku.

Generalnim izvedbenim projektom upravljačkog informacijskog sustava ova radna organizacija šumarstva raspolaže s elektroničkim računalom potrebne procesorske i memorijske snage za prvu etapu razvoja infor-

macijskog sustava. No i na takvu stroju koji je danas i za jugoslavenske prilike malen uspješno smo završili projekt koji se ovdje prezentira. Elektroničko računalo je višekorisničko u smislu da ga interaktivno i istovremeno može upotrebljavati više korisnika. Opremljeno je jakim operativnim sistemom, podržava rad s bazom podataka i osigurava udaljenu komunikaciju. Konfiguracija koju posjedujemo još nema mogućnost pravoga crtačkog (ploterskog) grafičkog izlaza, a nemamo još ni kolormonitor visoke rezolucije. Oprema koja je na udaljenim lokacijama vezana za glavno računalo osigurava distribuirani obuhvat i predobradu podataka.

Interakcija stroja i čovjeka — Hardware-man interaction

Čitav projekt URSUM V 3.1. (3.1. označava treću verziju toga projekta s prvim dopunama) osnovan je na logičnoj interakciji između stroja i čovjeka koji se tim strojem koristi uz uvažavanje postupnosti obrade i internih zahtjeva uređivanja šuma onako kako ga tretira naša znanost, odnosno zakonski propisi. Osnovne značajke takva direktnog komuniciranja s računalom su trajna i trenutna povratna veza. To znači da zadatak računalu u obliku traženog rezultata ili podatka, odnosno izvedenog podatka u formi svakog rekapituliranog izvještaja, dobivamo neposredno na ekranu terminala ili računalnom pisaču.

Treba naglasiti da zamišljeni nivo interakcije i povratne veze nije još dostignut, ali svima nam je u intresu napredak u tom pravcu. Pomanjkanje strojeva za unos podataka na terenu u šumi ili mjestu gdje su radnici taksacije smješteni za vrijeme terenskih radova uvelike utječu da još nije uspostavljen očekivani nivo interakcije stručnjaka i stroja. Sve što činimo na tom planu obećava brze pomake prema normalnijim i boljim uvjetima rada. Svjesni smo da vrijeme i ovom prilikom radi u korist modernih i humanih metoda prikupljanja i obrada podataka.

Ne mislimo da treba inzistirati na unosu svih podataka (opisi, smjernice itd.) ako su oni tekstualni i dolaze u velikom broju. Ali ako se na osnovi samo jednog numeričkog unosa dobije kvalitetan povratni podatak bez posrednika i to trenutno, mislimo da osiguravamo veću produktivnost, a i kreativnost stručnjaka jer su njegove umne sposobnosti u tom slučaju znatno multiplicirane.

KORISNIČKA DOKUMENTACIJA PROJEKTA »URSUM« — USER DOCUMENTATION OF THE »URSUM« PROJECT

Cjelokupan koncept projekta URSUM temelji se na jedinstveno vođenoj dokumentaciji kojom se dvojako služimo i u ručnoj i u strojnoj obradi podataka. Osnovni, kompjutoriziranoj obradi podataka prilagođen obrazac za unos velike većine podataka jest obrazac URSUM/U-01 (str. 208).

Za bolje razumijevanje podsjećamo da smo konvencijama u ovom projektu sa slovom »U« označavali obrasce za unos podataka, sa slovom »L« sve vrste izlaznih listinga, slovo »M« označavalo je ulazne maske za obradu, a slovo »E« ekranske maske za unos podataka.

Sve podatke o pojedinom odsjeku unosimo preko istog primjerka ulaznog obrasca »URSUM/U-01«, ali sukcesivno kako nastaju određene grupe podataka, odnosno kako napreduju terenski ili kabinetski poslovi. Unos podataka omogućen je u četiri logične skupine i u četiri potpuno različita vremenska intervala.

Ovaj rad nije zamišljen kao uputa za korištenje, odnosno priručnik za pripremu podataka u projektu URSUM, pa namjerno ne iznosimo sve detalje primjene i upotrebe podataka, a o svakoj proceduri pripreme podataka govorimo samo načelno.

Prva grupa podataka o odsjeku — First data group on section

Naravno da je odsjek najniža i osnovna jedinica kojom gospodarimo. To je razlog da se podaci za potrebe izrade osnove gospodarenja unose i popunjavanju po toj osnovi. Prva grupa ulaznih podataka koja reprezentatira pojedini odsjek ima tri dijela. U prvi dio ove grupe podataka spadaju podaci o činjenicama vezanim za radnike i datume. To su podaci o radnicima koji su opisali odsjek, odnosno vršili terenska mjerenja. Tu upisujemo i podatke o datumu kada je što učinjeno, odnosno tko unosi podatke u kompjutor. Toliko o ovom skupu podataka. Važni su dvojako, upućuju na procedure mogućeg modificiranja podataka, a osiguravaju potpunu dokumentiranost.

Prvi stvarni podaci o odsjeku koji se unose na obrazac u dogovorenoj formi i po pripremljenim šifarnicima su:

— podatak o gospodarskoj jedinici (šifra),
— oznaka odjela,
— oznaka odsjeka,
— površina,
— starost nadstojne etaže,
— predjel (šifra ili naziv),
— dobni razred,
— dužina privlačenja,
— ekspozicija,
— inklinacija,
— nadmorska visina.

Nabrojene podatke unosimo u obrazac samo jednom. Nakon tih »općih« podataka o odsjeku unosimo ili samo označavamo već predstavljene dogovorene šifre o »opisnom« dijelu podataka za odsjek. Opisi se odnose na:

— raspored stabala,
— stanje sastojine,
— kvalitetu sastojine,
— sklop,
— razvedenost zemljišta,
— pokrov zemljišta.

Prikaz tih podataka je krajnje pojednostavljen, što je i vidljivo iz obrasca URSUM/U-01 (str. 208).

Projekt URSUM zasada ne podržava direktnu vezu s premjerom zemljišta i ne crpi još podatke iz katastra. To je razlog što smo u ovoj fazi korištenja, dok još ne postoje kompletni digitalizirani podaci o katastarskim česticama i katastarskim općinama o površini pod šumama kojim gospodarimo, odlučili da indikaciju — šifru geopolitičkih općina za odsjek unosimo u računalo.

Interni pripremljeni šifranik u ovom dijelu obrasca osigurava takav način prikazivanja geopolitičke općine. Zadnja skupina podataka u prvom dijelu upisanih podataka su podaci o terenskoj izmjeri i sve što je s tim u vezi. Tehnika snimanja i direktnog evidentiranja dendrometrijskih podataka na terenu ostaje manje-više ista kao što je pri ručnoj obradi podataka. Naravno da ne mislimo da je to idealno, a daleko smo od toga da i pomišljamo kako je to konačno rješenje. No, u ovom trenutku na današnjem stupnju razvoja struke, proizvodnih snaga i tehničkih sredstava mislimo da je to još uvijek dobro i opravdano.

Svjesni smo da će univerzalna digitalna promjerka s odgovarajućim procesorom i potrebnom memorijom trajno riješiti problem terenskog obuhvata podataka i kod stojećih stabala i kod izrađene robe, a nezadovoljni smo što to još danas u našim uvjetima nije stvarnost.

Unose se podaci o:

— načinu izmjere dendrometrijskih podataka,
— površini primjerne površine,
— bivšim oznakama sadašnjeg odsjeka,
— starosti podstojne etaže,
— dobnom razredu podstojne etaže.

Izmjera i upis distribucije debljinskih stupnjeva u terenskoj izmjeri obavlja se i nadalje klasično, klupažom stabala i upisivanjem u razne forme manuala.

To je velik nedostatak. Nove metode koje smo najavili eliminirat će i te nedostatke. Iz manuala sređeni podaci upisuju se prema konvenciji u predviđena mjesta obrasca URSUM/U-01, i to:

— šifra vrste drveta,
— frekvencija broja stabala u pojedinom debljinskom stupnju,
— indikacija načina izmjere za dvoslojne sastojine.

Druga grupa podataka o odsjeku — Second data group on section

Nakon što se kompjutorskom obradom dobiju potrebni izlazni podaci u obliku kontrolnih i pomoćnih operativnih izlaznih lista koje osiguravaju nastavak terenskih mjerenja (visine, prirasti) pristupa se unošenju podataka o:

— šifri tarifnog niza za vrstu drveta,
— srednjoj visini stabala za vrstu drveta,
— šifri grupe prirasta za vrstu drveta,
— indikaciji vrste i načina obračuna prihoda,
— kvantificirajuće faktore iz računa prihoda.

SŠGO SLAVONSKA ŠUMA
SLUŽBA ZA UREĐIVANJE – A O P
OPISAO: _____
SNIMIO: _____

O B R A Z A C
ulaznih podataka za projekt "URSUM"

URSUM/U-01
DATUM: _____
STRANICA: _____
UNIO: _____
DATUM: _____

GOSP. JED. ☐☐ _ _ _ _ _ ODJEL ☐☐☐ ODS. ☐ PROC.I.POVRŠ. ☐☐☐☐ STAROST G.S. ☐☐
PREDJEL ☐☐ _ _ _ _ _ DOBNI R. ☐
DUŽ. PRIVL. ☐☐☐☐ EXP ☐☐☐☐☐☐☐☐ INKL. ☐☐-☐☐ NADM. VISINA ☐☐☐-☐☐☐

RASP. STAB. ☐ STANJE SAS ☐ KVALITETA ☐ SKLOP ☐ RAZVEDENOST ☐ POKROV ☐

1. stablimičan
2. grupimičan
3. skupinast

1. pomladak
2. mladik
3. koljik
4. letvik
5. sred. dob. st.
6. odrasla stabla
7. zrela stabla
8. tanka stabla
9. debela stabla

1. vrlo dobra
2. dobra
3. srednja
4. loša

1. potpun
2. nepotpun
3. trajno prekinut

1. ravničast
2. brežuljkast
3. vrtačast
4. strana
5. hrbat
6. depresija
7. greda

1. prizem. rašće
2. grmlje
3. listinac
4. bez pokrova
5. priz. rašće i grmlje
6. iglice

OPĆINA ☐ 1. BM 2. DM 3. DK 4. NA 5. OR 6. OS 7. PS 8. SP 9. VP A. SB B. VK C. VU D. ŽU

NAČIN IZMJERE [1] PRIMJE. PR. [2] KLUPAŽA [3] NEMA MJERENJA [4] DVOSLOJNE
POVRŠINA P. P. ☐☐.☐☐ STARA OZNAKA _____ STAROST S.S. ☐☐
DOBNI RAZR. ☐

ŠIFRA V. D.	VRSTA DRVETA	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5	77,5	UKUPNO	HS	TAR	GR. PR.	2	I/1
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						

UPISAO _____ DATUM _____ UNIO _____
EGT _____ UREĐAJNI RAZ. _____ NT. GLAVNE SAST. ☐☐☐
POVRŠINA ODS. ☐☐☐ NT. SPOREDNE SAS. ☐☐☐

OPIS SASTOJINE:

SMJERNICE GOSPODARENJA:

Drv. zaliha: _ _ _ _ _ m³/ha Starost: _ _ _ _ _ god.
Proreda u I/1: _ _ _ _ _ m³/ha Obrast: _ _ _ _ _

Omjer smjese:

U ovoj fazi rada određen je osim šifre tarifnog niza još jedan broj eksternih podataka koji se u ovom dijelu obrasca upisuju. To su:

— oznaka ekološko-gospodarskog tipa,
— oznaka uređajnog razreda,
— stvarna površina odsjeka,
— normalna temeljnica za obje etaže u sastojini.

U drugu grupu podataka za unos, koji se ispunjavaju u kancelariji nakon završenih terenskih uređajnih radova, ulaze ostali elementi potrebni za obračun drvne mase i prirasta, te elementi za izračunavanje visine etata glavnog i prethodnog prihoda u I/1 uređajnom polurazdoblju. U obrazac se tada upisuje i šifra pripadnosti sastojine uređajnom razredu, te definitivna površina odsjeka.

Kompletiranjem svih traženih elemenata iz prve dvije grupe podataka stvoreni su uvjeti da se nakon njihova unosa u računalo primjenom projekta URSUM izračunaju svi potrebni dendrometrijski elementi koji karakteriziraju jedan odsjek.

U ovoj grupi predloženih rješenja za obračun najveći problem predstavlja izračunavanje visine prethodnog prihoda — prorede na odsjeku. Budući da je gotovo nemoguće postići da se veličina prorede na odsjeku izračuna primjenom neke univerzalne formule, iako to moramo po Pravilniku učiniti, ponuđeno je više rješenja za obračun, i to:

A. formulom Klepca $e = m\ (1 - 1.0/1.Op \times 1) \times 1/q$
B. formulom $e = m \times q$
C. procjenom visina prorede po 1 ha za svaki odsjek na terenu.

Na određivanje visine prorede u jednom odsjeku djeluje čitav niz posrednih faktora (starost, vrsta drveća, omjer smjese, obrast, ophodnja), od kojih svaki na svoj način utječe kakav će se intenzitet prorede izvesti u konkretnom odsjeku, a da poslije izvršenog zahvata u sastojini ostane najoptimalniji broj i međusobni raspored stabala i odnos vrsta drveća.

A. Formula Klepca donekle uvažava utjecaj navedenih elemenata pri određivanju visine proreda, a realne rezultate daju po vrsti drveća samo u onim sastojinama koje u smjesi imaju sve vrste drveća približno podjednakih ophodnji, iste starosti uz stablimičan raspored vrsta.

Veličine 1/q — faktore redukcije koje variraju u zavisnosti od vrste drveća, starosti i šumske zajednice uzete su iz prirasno-prinosnih tablica — normala, koje je izradila grupa autora iz Šumarskog instituta Jastrebarsko (Cestar, 1979).

B. Formula $e = m \times q$ može se za određenu vrstu drveća primijeniti u čistim ili mješovitim kulturama, te mješovitim sastojinama u kojima se u smjesi nalazi neka vrsta drveća s kraćom ophodnjom. U ovoj formuli q — redukcijski faktor predstavlja postotak kojim treba da se pomnoži drvna zaliha konkretne vrste drveća na odsjeku da bi se dobila visina prorede koja se treba u jednom zahvatu izvaditi iz sastojine.

Veličina ovog planiranog postotka drvne zalihe (u ovom slučaju nazvanog uvjetno q) koju treba odjednom posjeći u sastojini ovisi o vrsti drveta, njenoj starosti i rasporedu stabala ove vrste u odnosu na ostale vrste drveća u smjesi (grupimičan ili stablimičan).

Za primjenu navedene formule izrađene su tablice postotnih nizova — q faktora po vrstama drveća i starosnim skupinama na osnovi dosadašnjeg iskustva o određivanju visine etata prethodnog prihoda u takvim sastojinama. Pritom se kao pomoćno sredstvo obavezno koriste podaci prethodno izračunatih dendrometrijskih elemenata za konkretan odsjek, broj stabala i distribucija stabala po debljinskoj strukturi, te procjena stanja sastojina na terenu.

Napominjemo da je te dvije spomenute formule za obračun visine prorede moguće u jednom odsjeku istovremeno upotrijebiti, s tim što posebna brojčana indikacija određuje po kojoj će se formuli u nekoj vrsti drveća obračunavati proreda.

C. Budući da operativa ponekad zahtijeva od uređivača da se visina prorede određuje procjenom na terenu za svaki odsjek posebno, ostavljena je mogućnost da se prethodni prihod izračunava i na taj način. U tom slučaju posebno formirana komisija predstavnika šumarije i uređivača na osnovi izračunatih dendrometrijskih karakteristika odsjeka, stanja sastojine i dosadašnjih iskustava u tom poslu procjenjuje na terenu visinu etata prethodnog prihoda po 1 ha za svaki odsjek posebno.

Taj se podatak zatim upisuje u računalo i upotrebom posebne indikacije obračunava proreda na odsjeku.

Prema tome sva tri predložena načina obračuna visine prethodnog prihoda, iako s ugrađenim različitim elementima za unos, mogu se istovremeno primijeniti pri obradi jedne gospodarske jedinice.

Opisni podaci za odsjek — Descriptional data on section

U ovu treću grupu podataka spadaju deskriptivni podaci o odsjeku. Pripremaju se na terenu i u kabinetu, a odnose se na:

— opis sastojine na odsjeku,
— smjernice gospodarenja odsjekom.

Taj dio podataka bez transformacija nakon unosa odsjeka na magnetskim medijima direktno se tiska na odgovarajućoj listi (prilog OGP-2).

Treća grupa podataka za unos predstavlja ostali opisni dio odsjeka koji se nije mogao izraziti šifrom i opisne smjernice gospodarenja. U ovom slučaju računalo je služilo samo kao štampač za tiskanje na odgovarajućem OGP obrascu.

Ulazni podaci o zaduženju na odsjeku — Input data on section duties

To je zadnja grupa podataka koja se preko obrasca URSUM/U-01 unosi u elektroničko računalo.

Tu treba ubrojiti podatke o kvantificiranim veličinama vezanim za uzgoj i zaštitu na odsjeku i projekciju očekivanog etata u narednom polurazdoblju i razdoblju.

Treba reći da projekt URSUM podržava još jednu vrstu unosa u ovom dijelu. Ako je radi bilo kojeg razloga potrebno drugačije odrediti etat prorede, dana je mogućnost da se ručno izračunate veličine etata prorede, pripremljene na potrebnom obrascu za svaku vrstu drveta u ovoj fazi rada, unesu u računalo. U tom slučaju to su podaci o visini prorede u kubnim metrima po hektaru.

Četvrta grupa podataka predstavlja već izračunate veličine glavnog i prethodnog prihoda za I/1 uređajno polurazdoblje, uz koje se kao dopuna unose prethodno ručno izračunati podaci o visinama etata glavnog prihoda za I/2 ili II. razdoblje, ukoliko je taj odsjek ušao u kalkulaciju za sječu u ova dva uređajna razdoblja, te numerički i opisni podaci šumskouzgojnih radova, ukoliko su predviđeni u odsjeku za idućih 10 godina važnosti osnove gospodarenja.

Svi navedeni podaci služe za ispis obrasca OGP — 2, koji je time sadržajno u potpunosti kompletiran i kao takav pripremljen za uvez u osnovu gospodarenja.

Za sve ulazne podatke postoje po grupama određene kontrolne i izlazne liste na kojima se prije ispisa u odgovarajuće obrasce kontrolira unos i primjena logičnosti izračunatih podataka te ispravci, ukoliko za to postoji potreba.

Ispis obrasca OGP — 1, OGP — 7, koji čine sastavni dio osnove gospodarenja, obavlja se tek nakon svih izvršenih ispravaka prije i poslije komisijskog pregleda osnove, čime je praktično završen proces obrade tog dijela osnove gospodarenja na računalu.

Kada se etat prorede obračunava eksterno (ručno), osigurano je da u sve izvedene rekapitulacije direktno ulaze takvi podaci.

IZLAZNI REZULTATI PROJEKTA URSUM — OUTPUT RESULTS

Kao kod svakog smislenoga stvaralačkog napora nastojali smo da i izlazni rezultati projekta URSUM budu najdirektnije vezani za postizanje ciljne funkcije, zadovoljavanje potreba u uređivanju šuma i ostalim šumarskim potrebama.

Izlazne rezultate slobodnom podjelom možemo lučiti u tri skupine.

Pomoćne izlazne liste — Auxiliary output lists

U ovu grupu izlaznih kompjutorskih lista ubrajamo veću grupu izvještaja koji osiguravaju dodatne formalne i logičke kontrole. To su kompjutorske liste koje nisu sastavni dio Pravilnikom propisanog sadržaja osnove gospodarenja gospodarskom jedinicom.

U toj su skupini kontrolne liste za provjeru ispravnosti unosa svih eksternih podataka u računalo. Upozoravamo i na grupu pomoćnih kompju-

torskih lista koje sadrže proračunate podatke o broju stabala, drvnoj masi, etatima i ostalom što je taksatoru potrebno tokom kancelarijskog ili terenskog posla, a moguće je dobiti kompjutorskim obračunom.

U ovu grupu dolaze i razni popisi odsjeka i drugi izvještaji prema raznim kriterijima starosti, smjese, obrasta, vrstama drveća, uređajnom razredu itd.

Glavne izlazne liste — Main output lists

Ovaj podnaslov treba shvatiti uvjetno. Tu ubrajamo kompjutorske liste koje su sastavni dio uvezane osnove gospodarenja, a dobivene su kompjutorskom obradom, odnosno samo kompjutorskim unošenjem podataka. To su:

— iskazi površina (OGP — 1),
— kompletna lista o odsjeku (OGP — 2),
— tabela dobnih razreda (OGP — 4)
sa svim rekapitulacijama uređajnog razreda po općinama i šumarijama uz sve popise odsjeka,
— osnova sječa glavnog prihoda (OGP — 6)
s rekapitulacijom i popisima,
— osnova sječa prethodnog prihoda (OGP — 7)
s rekapitulacijom po uređajnom razredu, općinama i šumarijama uz sve potrebne popise odsjeka.

U pripremi su programi koji osiguravaju obradom ili prijepisom kompjutorsku izradu:

— iskaz etata po sortimentima u I/1 (OGP — 9),
— popis šumskouzgojnih radova (OGP — 10).

Još jednom skrećemo pažnju na činjenicu da je projekt URSUM koncipiran tako da osigurava automatsko dobivanje svih izvedenih podataka kao što su razni popisi po raznim obilježjima, odnosno svaku potrebnu unakrsnu referenciju podataka. To su granice određene samo maštom, ali je stručni rad u informatičkom smislu zastupljen velikim brojem radnikodana.

Podaci na kompjutorskim medijima — Computer data

Ističemo da je projektnom organizacijom osigurano pohranjivanje podataka iz osnove gospodarenja na odgovarajućim magnetskim medijima.

Koristi od takva arhiviranja i naknadne kompjutorske obrade već smo obrazložili.

Treba još osigurati da se taj dio podataka i postupci za njihovo pohranjivanje standardiziraju na višem organizacijskom nivou da bi se polučivale i druge društvene koristi i osiguralo povezivanje s drugim informacijskim sustavima okruženja.

ORGANIZACIJSKO-TEHNOLOŠKO-EKONOMSKE PREDNOSTI — ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC ASPECTS

Projektom »URSUM« obradili smo za tri godine petnaest gospodarskih jedinica. Na osnovi tog iskustva pokušat ćemo obrazložiti do kakvih smo saznanja došli upotrebljavajući ovaj projekt.

Obrazac ulaznih podataka za projekt URSUM služi kao osnovni obrazac u kojeg se unose svi opisni i dendrometrijski podaci karakteristični za jedan odsjek. To znači da se na jednom mjestu akumuliraju svi podaci unosa, što pojednostavljuje proces praćenja, kontrole i eventualnih ispravaka u bilo kojoj grupi podataka unosa.

Prva grupa podataka u obrascu ispunjava se na terenu, a zatim bez obzira na redoslijed odsjeka i broj ispunjenih obrazaca unosi u kompjutor. Posao unosa obavlja pomoćno administrativno osoblje (daktilografi), koje je dotada prepisivalo osnove, tako da nije potrebno zapošljavati poseban stručni kadar za to. Nakon unosa ove grupe odsjeka ispisuje se prva pomoćna izlazna lista s obračunatim veličinama temeljnica i broja stabala po 1 ha za svaki uneseni odsjek i dostavlja uređivaču. Izlazna lista pomaže uređivaču da na osnovi izračunatih dendrometrijskih veličina, dok je još na terenu, ustanovi eventualne grube pogreške kod premjera drvne mase na odsjeku i izvrši ponovni premjer, ukoliko to nije moguće na drugi način ispraviti. Istovremeno distribucija izračunatih temeljnica po debljinskim stupnjevima služi za određivanje u kojem će se debljinskom stupnju za određenu vrstu drveća mjeriti stabalne visine.

Dosada se obračunavanje srednje temeljnice na odsjeku radilo ručno, što je uvelike produžavalo kancelarijski dio posla uređivaču dok je još bio na terenu.

Prva je grupa podataka po masi upisanih elemenata najbrojnija i kao takva zahtijeva najviše vremena za unos i kasnije za kontrolu unosa. Velike vremenske uštede postižu se ako se svi ti podaci unesu u računalo dok je ekipa još na terenu, jer time uređivaču kasnije u kancelariji ostaje mnogo više vremena za kreativniji dio posla na izradi osnove gospodarenja. Naravno, sve to zavisi od stupnja ažurnosti ekipe na terenu i radnih navika ljudi da uz svakodnevni terenski dio zadatka kompletiraju odmah i onaj dio obrasca koji se odnosi na prijepis dendrometrijskih elemenata iz terenskog manuala premjera mase.

Druga grupa podataka koja se ispunjava u kancelariji ima u svom sadržaju dio elemenata neophodnih za obračun drvne zalihe i prirasta na odsjeku i grupu elemenata kojima se reguliraju buduće smjernice gospodarenja na tom odsjeku. Tada se određuje pripadnost odsjeka uređajnom razredu, te vrsta i visina sječivog prihoda u odsjeku za naredno 10-godišnje razdoblje.

Ovdje je posebno značajan problem određivanja visine prethodnog prihoda. Uređivaču stoji na raspolaganju, kako smo već naveli, nekoliko mogućnosti za obračun ovog prihoda. On pritom mora na osnovi vlastitog iskustva i dendrometrijskih elemenata koji mu stoje u tom momentu na raspolaganju te stanja sastojine odlučiti koju će od predloženih formula, odnosno metoda upotrijebiti za obračun prethodnog prihoda posebno za

svaki odsjek, pa i vrstu drveća unutar odsjeka. Spomenuli smo već da ni jedna empirijska formula ne može poslužiti kao univerzalno rješenje za određivanje visine prethodnog prihoda na odsjeku.

Korištenjem dviju predloženih formula za obračun etata prorede uz uvažavanje specifičnosti svakog odsjeka dobili smo prilikom obrade podataka nakon prvog unosa i ispisa potrebnih elemenata oko 50—60% logičnih rezultata prema dosada poznatim uređivačkim kriterijima.

Ostali izračunati podaci o visinama proreda bili su ili previsoki ili preniski u odnosu na očekivanu procjenu na terenu. Gotovo u pravilu najlogičniji rezultati dobiveni su kod srednjodobnih i starijih sastojina, dok su za mlade sastojine rezultati obračuna bili obično preniski.

Najveći utjecaj na intenzitet prorede u primjeni tih formula ima određivanje visine 1/q ili q — redukcijskih faktora, pa bi se tom problemu morala posvetiti najveća pažnja u daljem istraživanju oko iznalaženja najrealnije i najtočnije metode za izračunavanje visine prethodnog prihoda.

Naravno, sada je prilikom ispravljanja ovih nelogičnih rezultata izračunatih proreda presudno subjektivno mišljenje uređivača, koji prema svom stručnom ubjeđenju i procjeni stanja sastojine na terenu mijenja redukcijske faktore, pa i vrste formule za obračun prorede, da bi dobio na kraju željenu visinu prethodnog prihoda na tom odsjeku.

Nakon unosa prve i druge grupe podataka u računalo ispisuje se odgovarajuća izlazna kontrolna lista, koja u svom sadržaju ima uz ostalo i obračunate sve numeričke dendrometrijske elemente, koje nalazimo u obrascu OGP-2 u određenom odsjeku.

Ta kontrolna lista pruža mogućnost uređivaču da vrlo brzo i lako kontrolira logičnost svih obračunatih podataka, a da ih po potrebi ručno korigira prije konačnog ispisa na kompjutorskoj obradi prilagođenim obrascima OGP.

Koje su postignute prednosti upotrebe projekta URSUM u odnosu na dosadašnji program?

Prvi pokušaj obrade podataka za izradu osnove gospodarenja u SR Hrvatskoj datiraju još iz 1969. godine.

Tada je na nivou Općeg udruženja šumarstva SRH potekla inicijativa o izradi jednog programa za obradu dendrometrijskih podataka na elektroničkom računalu.

Iste godine takav program je izrađen uz pomoć stručnjaka iz SR Slovenije. Oni su kao koncept upotrebljavali svoj vlastiti program, koji je bio već provjeren u praksi i modificiran prema propisima tada važećeg Pravilnika za izradu osnova gospodarenja u našoj Republici. Ubrzo zatim 1970. godine dr. Đuro Kovačić je uz suradnju stručnjaka za programiranje izradio program za obradu dendrometrijskih podataka, koji je s vremenom doživio nekoliko modifikacija i znatnih poboljšanja. Danas se njime služe gotovo sve službe za uređivanje šuma u SR Hrvatskoj.

U svojoj zadnjoj varijanti taj program osim kompletne obrade dendrometrijskih elemenata regulira unos dijela opisa sadržaja i štampanje izračunatih ostalih podataka u OGP-2 obrascu osnove gospodarenja. Služba za uređivanje šuma ROŠ »Slavonska šuma« također se koristila tim programom za izradu svojih osnova gospodarenja sve do 1983. godine.

Službi za uređivanje šuma ukazala se pritom prilika da u zajednici sa stručnjacima Službe za IS i AOP pokušaju usavršiti i proširiti što više postojeće programe za obradu dendrometrijskih podataka, te da do kraja iskoristi mogućnosti elektroničkog računala u izradi osnove gospodarenja.

Kao rezultat te suradnje nastao je projekt »URSUM« koji je predviđen za obradu osnove gospodarenja jednodobnih šuma. Osim te glavne funkcije, zbog koje je spomenuti projekt i izrađen, primjenom zajedničkih šifranika većeg dijela dendrometrijskih i opisanih elemenata za izradu osnove gospodarenja stvoreni su i uvjeti za formiranje centralne baze podataka, koja će zbog primjene jedinstvene terminologije obrade moći pružiti značajne koristi u daljnjem razvoju podsustava uređivanje šuma.

Smatramo da će se značenje takve baze podataka potvrditi već nakon izrade drugog projekta za uređivanje šuma, tj. programa za izradu šumskogospodarskih osnova područja.

1. Obradom grupe osnova gospodarenja u proljeće 1984. god. primjenom ovog projekta nismo dobili mnogo na vremenu iz prostog razloga što smo tokom realizacije gotovo svih faza obrade vršili određene izmjene i dopune pojedinih programa koji čine sastavni dio projekta. Svaka takva promjena zahtijevala je nove kontrolne testove, pri čemu je izgubljeno dosta vremena na provjeri točnosti i logičnosti izračunatih rezultata obrade.

Stvarne uštede na vremenu posebno u kancelariji postale su znatno evidentnije tokom priprema podataka za obradu grupe osnova gospodarenja iz ciklusa 1984/85. godine.

Izostalo je više obračuna podataka koji su dotada rađeni ručnim putem i kao takvi bili su opterećeni mogućnošću stvaranja niza manjih ili većih grešaka, što je obračunom na računalu otklonjeno.

To su bili ovi ručni obračuni:

— Izračunavanje površinskog udjela po vrstama drveća u svakom dobnom razredu zadane rekapitulacije na osnovi udjela zalihe pojedine vrste drveća u ukupnoj drvnoj zalihi dobnog razreda.

— Izračunavanje visine etata glavnog i prethodnog prihoda u I/1 polurazdoblju za svaki odsjek zasebno i rekapituliranje po kolonama određenim u za to propisanim obrascima i sve to opet po uređajnim razredima, upravnim općinama i za čitavu gospodarsku jedinicu.

— Izrada popisa odsjeka glavnog i prethodnog prihoda s propisanim veličinama sječivog etata u I/1 polurazdoblju za čitavu gospodarsku jedinicu.

2. Postojanje Službe za IS i AOP u našoj radnoj organizaciji pruža mogućnost uređivaču da i dalje u zajednici sa stručnjacima za informatiku i programiranje aktivno sudjeluje u svim dopunama i izmjenama postojećeg projekta ukoliko se za to ukaže potreba. Uporedo s tim mijenjat će se postupno i dugogodišnje navike i metode u prikupljanju dendrometrijskih podataka na terenu, a prihvaćanjem novih saznanja o mogućnostima informatike i elektronike u šumarstvu moći ćemo stručnjake bolje animirati za kompleksniju primjenu računala u praksi.

3. Nakon obrade osnove gospodarenja na računalu trajno se pohranjuju podaci u bazi podataka sve do kraja njene važnosti i nema više potrebe za naknadnim unosom radi kompletiranja baze.

Tab. 1. Primjer kontrolne kompjutorske liste — Sample computer control printout

SREDNJA SLAVONSKA ŠUMA-REZE
SLUŽBA ZA UREĐIVANJE ŠUMA - AOP

6 JI.MLADA VOJSKA - PUAVICA STR: 2

UR.RAZRED SASTOJINE BUKVE- ODSJEK 2 / 6
EGTI NAČIN IZMJERE: TOTALNA KLUPAŽA OPHODNJA: 100 G POVRŠINA: 9.11 HA STAROST: 131 GOD.DOB.RAZRED: 7 BONITET: ORIOVAC
KOR.FAKTOR: 0.000 NORM.TEMELJ. 26.25 OBRAST: 0.6 OPĆINA: SLAVONSKI BROD

VRSTA DRVETA	HR.KIT / 1	CER / 2	HR.MEĐ / 3	BUKVA / 4	GRAB / 5	D.VOĆE / 6	OTL / 7	/ 8	/ 9	/ 10	/UKUPNO
TARIFA	086	092	080	068	177	194	194				
SASTOJINA PO MASI	11.52	15.03	8.80	58.16	3.64	1.00	1.85	0.00	0.00	0.00	100.00
TEMELJNICA NA 1 HA	2.10	2.15	2.62	8.11	0.68	0.20	0.38	0.00	0.00	0.00	16.23
SREDNJI PROMJER - CM	27.72	25.86	22.56	26.42	16.19	15.74	14.10	0.00	0.00	0.00	22.99
PRIRAST M3 NA 1 HA	0.37	0.53	0.22	1.65	0.15	0.05	0.16	0.00	0.00	0.00	3.50
UKUP.GOD.TEC.PRIRAST	3.36	4.86	2.04	16.70	1.19	0.46	1.49	0.00	0.00	0.00	30.06
PRIRAST U POSTOTKU	1.78	1.97	1.41	1.75	2.00	2.67	4.78	0.00	0.00	0.00	1.63

BROJ STABALA PO VRSTAMA NA 1 HA

DEB.STEP.	DEB.RAZ.																	
12.5		5		6	15		34	17		5		18	0	0	0	0	0	100
17.5	1	3	8	6	11	26	18	7	24	3	8	4	22	0	0	0	0	52
22.5		5		5	11		12	4		1		1		0		0		39
27.5	2	5	10	6	11	20	11	1	5	0	1	0	1	0	0	0	0	32
32.5		3		0	5		9	0		0		0		0		0		24
37.5	3	3	7	3	9	9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
42.5		2		1			8	0		0		0		0		0		12
47.5	4	1	3	1	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
52.5		0		1			4	0		0		0		0		0		5
57.5	5	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
62.5		0		0			1	0		0		0		0		0		1
67.5	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
72.5		0		0			0	0		0		0		0		0		0
77.5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UKUPNO		30		35	56		114	30		9		25	0	0	0	0		297

DRVNA MASA NA HEKTARU PO VRSTAMA

DEB.RAZ.											
1	0.84	1.92	1.91	6.74	3.26	1.24	2.66	0.00	0.00	0.00	18.02
2	4.05	8.21	5.43	11.18	2.49	0.42	0.58	0.00	0.00	0.00	30.36
3	7.20	11.10	5.55	19.91	0.80	0.13	0.10	0.00	0.00	0.00	44.88
4	5.33	5.05	1.70	28.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.69
5	1.91	2.76	1.06	23.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.83
6	1.29	0.00	0.00	13.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.70
7	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00
UKUPNO	20.73	27.00	15.86	104.73	6.55	1.79	3.34	0.00	0.00	0.00	180.08

UKUPNA DRVNA MASA PO VRSTAMA U M3

DEB.RAZ.											
1	65.8	17.46	17.42	55.96	29.72	11.32	24.24	0.00	0.00	0.00	164.28
2	36.36	96.56	49.49	101.83	22.65	3.81	5.30	0.00	0.00	0.00	276.54
3	66.32	101.16	50.59	181.58	7.32	1.22	0.89	0.00	0.00	0.00	408.05
4	48.60	45.90	17.30	258.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	370.73
5	17.36	25.14	9.66	210.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	262.66
6	11.79	0.00	0.00	122.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	133.89
7	0.00	0.00	0.00	23.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.69
UKUPNO	189.01	246.30	144.45	954.13	59.69	16.35	30.43	0.00	0.00	0.00	1640.56
ETAT PR.PRINOSA NA	22.59	29.72	16.98	113.30	7.21	2.03	4.14	0.00	0.00	0.00	196.57
ETAT PR.PRINOSA UK	265.52	276.74	154.65	1037.61	65.65	18.55	37.73	0.00	0.00	0.00	1790.74

Tab. 2. Primjer izlazne liste URSUM/L — 11 — Sample computer output listing URSUM/L — 11

SSGO *SLAVONSKA SUMA* RZZS
SLUŽBA ZA IS & AOP

URSUM/L-11
12-FEB-86

OBRAČUN BROJA STABALA I TEMELJNICA

G.J. MLADA VODICA - PUAVICA 2 /E

POVRSINA 9.11

STRANICA 2

****

RASPORED STABALA : GRUPIMICAN
STANJE SASTOJINE : ZRELA STA
KVALITET SASTOJI : LOSA
SKLOP : NEPOTPUN
RAZVEDENOST : STRANA
POKROV : PRIZ.RASCE I GRMLJE

STAROST: 131
DOZ.PRI: 2000
EXP: JZ
INKLIN: 20/25
NADM.V.: 250 - 320

****

NAČIN IZMJERE: TOTALNA KLUPAŽA
POVRSINA PRUGE: 0.000
KOREKC. FAKTOR: 0.000

VRSTA DRVETA	3 12.5	4 17.5	5 22.5	6 27.5	7 32.5	8 37.5	9 42.5	10 47.5	11 52.5	12 57.5	13 62.5	14 67.5	15 72.5	16 77.5	UKUPNO
HR.KIT	45	29	47	42	40	31	16	12	5	3	3	0	0	0	271
	0.55	0.70	1.87	2.49	3.32	3.42	2.27	2.13	0.65	0.78	0.92	0.00	0.00	0.00	19.10
CER	58	53	46	54	56	29	11	9	5	2	0	0	0	0	323
	0.71	1.27	1.83	3.21	4.65	3.20	1.56	1.59	1.08	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	19.63
HR.MEĐ	135	97	99	82	46	34	10	5	3	2	0	0	0	0	513
	1.66	2.33	3.94	4.87	3.82	3.76	1.42	0.89	0.65	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	25.84
BUKVA	310	164	111	98	64	73	71	49	34	24	13	9	2	1	1045
	3.80	3.94	4.41	5.82	6.97	8.06	10.07	8.68	7.36	6.23	3.99	3.22	0.83	0.47	75.87
GRAB	152	66	34	13	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	271
	1.87	1.59	1.35	0.77	0.25	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.16
O.VOĆE	45	31	5	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	85
	0.55	0.75	0.20	0.18	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.79
UTL	161	57	12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	212
	1.98	0.89	0.48	0.06	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.49

BROJ STABALA UKUPNO 2718
TEMELJNICA UKUPNO 147.87
BROJ STABALA NA HA 298
TEMELJNICA PO HA 16.23

HR.KIT	CER	HR.MEĐ	BUKVA	GRAB	O.VOĆE	UTL
12.92 %	13.27 %	16.12 %	49.90 %	4.16 %	1.21 %	2.36 %

Novak N., M. Falica & J. Bogdan: Priprema i izrada osnove gospodarenja pomoću elektroničkog računala (URSUM). Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:195—228, Zagreb, 1987.

Tab. 3. Primjer izlazne liste URSUM/L — 22 — Sample computer output listing URSUM/L — 22

ROŠ > SLAVONSKA ŠUMA < - RZZS URSUM/L-22

10 SASTOJINE NRASTA KITNJAKA 120 G09 STR: 1

SLUŽBA ZA UREDIVANJE ŠUMA - AOP DATUM: 12-FEB-86

GOSP. JEDINICA: MLADA VOJICA - PUAVICA

POVRŠINA 484.78 HA

POVRŠINA I DRVNA MASA PO DOBNIM RAZREDIMA

VRSTA DRVETA	1 HA	2 HA	2 M3	3 HA	3 M3	4 HA	4 M3	5 HA	5 M3	6 HA	6 M3	7 HA	7 M3	UKUPNO HA	UKUPNO M3	SMJEŠA U %
HR.KIT	2.12	32.51	5852	23.10	5503	61.71	17883	143.20	50417	46.86	18154	0.00	0	309.49	97789	66.11
CER	0.00	6.59	1241	3.59	751	22.03	6549	34.12	12041	9.19	3719	0.00	0	75.52	24301	16.43
BUKVA	0.53	15.34	2847	9.38	2288	5.39	1593	21.59	7499	4.14	1738	0.00	0	56.37	15965	10.79
GRAB	0.00	15.63	3026	8.45	1843	1.69	494	1.86	658	0.29	122	0.00	0	27.92	6143	4.15
O.VOĆE	0.00	1.98	354	1.18	301	0.46	105	0.48	164	0.00	0	0.00	0	4.10	924	0.62
OTL	0.00	2.59	459	0.86	176	0.74	192	1.42	454	0.12	48	0.00	0	5.75	1329	0.90
BAGREM	0.00	1.13	176	0.05	8	0.00	0	0.76	226	0.00	0	0.00	0	1.93	410	0.28
BJ.BOR	0.00	0.22	32	0.00	0	0.12	22	1.84	551	0.00	0	0.00	0	2.17	605	0.41
B.TOP	0.00	0.14	20	0.01	1	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.14	21	0.01
HR.MEĐ	0.00	0.00	0	0.00	0	0.08	24	1.31	407	0.00	0	0.00	0	1.38	431	0.29
UKUPNO	2.65	76.11	14007	46.64	10871	92.21	26842	206.57	72417	60.80	23781	0.00	0	484.78	147918	100.00

GOD. TEČAJNI PRIRAST PO DOB. RAZREDIMA U M3 — ETAT GLAV.PRIHODA U I/1 — ETAT PRETHODNOG PRIHODA

VRSTA DRVETA	2	3	4	5	6	7	UKUP.	M3	PR.AS	UKUPNO	M3	PR.KIO	PRIHODA UKUPNO	PRIHODA II.D.RAZ.
HR.KIT	408	254	474	1048	323	0	2507	2424	203	2627	95365	24660	5778	365
CER	47	58	167	292	73	0	657	155	13	168	24146	6540	1353	377
BUKVA	211	126	51	173	34	0	595	268	22	290	15697	5910	2207	378
GRAB	76	41	6	10	1	0	130	1	0	1	6142	1300	1011	615
O.VOĆE	9	9	3	2	0	0	23	0	0	0	924	230	157	49
OTL	24	9	8	17	1	0	59	15	3	18	1314	580	116	77
BAGREM	10	1	0	8	0	0	19	0	0	0	410	190	273	83
BJ.BOR	3	0	1	11	0	0	15	0	0	0	605	150	114	0
B.TOP	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	21	10	19	17
HR.MEĐ	0	0	0	6	0	0	6	0	0	0	431	60	0	0
UKUPNO	823	478	712	1567	432	0	4012	2863	241	3104	145055	39630	11052	1961

SJEČE SE: 7.86 HA PRIHODA: 474.25 HA

Tab. 4. Primjer izlazne liste URSUM/L — 26 — Sample computer output listing URSUM/L — 26

ROŠ > SLAVONSKA ŠUMA < RZŠS
SLUŽBA ZA UREĐIVANJE ŠUMA = AOP
GOSPODARSKA JEDINICA: MLADA VODICA - PUAVICA

URSUM/L-26

G L A V N I P R I H O D

ODJ	OS	POVRŠ.	KITNJA	MEĐUNA	BUKVA	GRAB	BAGREM	ČER	D.VOĆE	OTL	B.TOPU	BJ.BOR	UKUPNO
2	E	9.11	206	155	1038	66	0	271	19	58	0	0	1793
5	C	1.92	393	0	1	0	0	68	0	0	0	0	462
5	E	12.77	2288	0	2558	40	0	474	3	26	0	0	5389
19	B	5.05	660	0	202	19	0	1443	9	0	0	0	2353
19	C	1.08	203	0	0	0	0	268	3	2	0	0	476
19	F	6.82	58	0	17	0	703	25	0	135	0	53	971
19	I	1.05	57	17	90	1	0	14	0	2	0	0	181
21	D	1.98	41	0	129	15	0	10	8	54	0	706	963
21	E	4.26	514	0	298	49	0	30	25	22	1	1160	2099
22	C	5.30	2051	0	279	0	0	65	0	18	0	0	2413
22	D	2.30	189	0	72	13	6	32	5	91	0	595	1001
23	D	1.13	7	57	228	0	0	3	0	1	0	0	276
23	E	0.65	45	23	71	1	0	8	0	0	0	0	148
26	G	0.80	185	0	10	1	0	55	0	0	0	0	229
27	D	1.28	0	43	76	2	0	17	2	3	0	319	462
27	E	9.90	283	32	3557	23	0	173	15	55	0	0	4138
28	B	1.61	10	11	24	2	0	6	2	1	0	378	434
28	D	0.73	0	3	188	0	0	2	0	0	0	0	193
29	C	5.14	91	55	353	0	0	278	14	27	0	0	798
31	B	2.65	100	0	768	0	0	143	0	0	0	0	1011
31	E	2.67	4	17	45	0	0	40	5	8	0	905	1022
31	G	1.22	0	15	35	0	0	19	0	7	0	318	394
31	I	1.03	6	0	21	0	0	18	0	2	0	361	408
32	E	2.12	26	0	22	0	0	101	0	5	0	488	642
32	F	0.66	13	0	18	0	0	40	2	0	0	218	291
33	B	1.96	198	69	76	0	0	432	0	0	0	0	775
33	E	1.70	97	30	63	0	0	280	6	9	0	0	485
35	A	0.88	2	2	15	0	0	1	0	1	0	274	295
40	G	4.11	235	0	82	112	0	958	20	20	0	0	1427
41	D	7.91	651	125	700	31	0	929	14	25	0	0	2455
46	A	15.81	1245	0	2135	278	0	935	0	51	0	0	4644
47	C	5.60	959	0	1332	49	0	674	0	0	0	0	3014
UKUPNO ZA GOSPODARSKU JEDINICU: MLADA VODICA - PUAVICA													
		117.26	10795	914	14501	702	709	7792	153	601	1	6775	41640

Tab. 5. Primjer izlazne liste URSUM/L — 27 — Sample computer output listing URSUM/L — 27

ROŠ > SLAVONSKA ŠUMA < RZZS
SLUŽBA ZA UREĐIVANJE ŠUMA - AOP
GOSPODARSKA JEDINICA: MLADA VODICA - PUAVICA

URSUM/L-27

PRETHODNI PRIHOD

ODJ	OS	POVRŠ.	DR	MASA	KITNJA	MEĐUNA	BUKVA	GRAB	BAGREM	CER	D.VOĆE	OTL	Š.TOPO	Š.MEKO	UK-DS	UK-HA
40	C	5.56		1540	44	0	11	0	0	111	0	0	0	0	166	30
40	D	9.48		1293	0	19	76	0	0	19	9	19	0	0	142	15
40	F	6.70		1549	0	0	34	0	0	134	0	0	0	0	168	25
41	A	12.54		4231	74	0	432	0	0	49	0	0	0	0	555	45
41	B	8.45		2942	211	0	0	0	0	85	0	0	0	0	296	35
41	C	0.93		314	5	0	28	5	0	0	0	0	0	0	38	40
41	F	1.50	II	267	23	0	0	6	0	6	2	2	0	0	39	25
42	A	4.75	II	760	0	0	49	38	0	5	10	14	0	0	96	20
42	B	2.03		378	24	0	0	0	0	6	6	4	0	0	40	20
42	D	27.53		9526	138	0	881	110	0	110	0	0	0	0	1239	45
42	E	10.22		3471	307	0	0	0	0	153	0	0	0	0	460	45
43	A	8.72		1765	17	0	96	0	0	70	17	17	0	0	217	25
43	D	6.98		3412	287	0	45	0	0	72	0	0	0	0	404	45
44	A	5.02		1629	25	0	176	0	0	0	0	0	0	0	201	40
44	B	16.26		5068	244	0	0	0	0	325	0	0	0	0	569	35
44	C	8.42		2567	84	0	152	59	0	0	0	0	0	0	295	35
45	A	7.81		2187	0	0	62	16	0	117	0	0	0	0	195	25
45	B	25.31		6854	253	0	0	0	0	380	0	0	0	0	633	25
45	C	6.41		1571	0	0	96	51	0	13	0	0	0	0	160	25
46	B	14.99		5621	300	0	0	0	0	300	0	0	0	0	600	40
46	D	2.57	II	760	0	0	23	13	0	0	0	0	3	0	39	15
47	A	9.70		4061	243	0	78	0	0	116	0	0	0	0	437	45
48	A	15.11		5148	76	0	455	91	0	60	0	0	0	0	680	45
48	B	1.39		425	18	0	3	0	0	28	0	0	0	0	49	35
48	C	2.68		741	40	0	8	0	0	32	0	0	0	0	80	30
48	D	0.97		324	15	0	0	0	0	19	0	0	0	0	34	35
49	A	16.29		5759	195	0	49	0	0	407	0	0	0	0	651	40
49	B	16.32		6096	98	0	326	212	0	98	0	33	49	0	816	50
49	C	2.51		641	12	0	0	0	0	58	0	0	0	0	70	30
UKUPNO ZA GOSPODARSKU JEDINICU: MLADA VODICA - PUAVICA																
		1149.28		319484	7698	19	13054	4027	922	12011	1026	1065	313	794	40929	35
UKUPNO ZA DOBNI RAZRED II																
		233.44		56757	599	0	1155	1352	491	674	140	335	179	658	5581	23

Paralela s dosadašnjim tehnikama rada — Parallel to the so far techniques of work

Da bismo laške uočili po čemu se razlikuju u svom sadržaju Program općeg udruženja šumarstva i drvne industrije Zagreb (Đ. K o v a č i ć, 1975) i projekt »URSUM«, moramo ukratko navesti karakteristike prethodnog programa, odnosno koje elemente obračunava i iskazuje u svojim izlaznim listama:

1. Izlazna lista dendrometrijskih podataka

— izračunati svi potrebni dendrometrijski elementi na nivou odsjeka iskazani brojčano na dvije decimale uz maksimalnu mogućnost obrade 10 vrsta drveća na odsjeku i gospodarskoj jedinici;

— izračunat etat prorede na odsjeku po formuli D. K l e p c a, ali bez množenja s varijabilnim redukcijskim faktorom —1/q.

2. Rekapitulacije po uređajnim razredima, ekološko-gospodarskim tipovima i ona sveukupna za čitavu gospodarsku jedinicu rekapituliraju u svom sadržaju iste elemente, a to su:

— površina rekapitulirana po dobnim razredima,

— drvna zaliha po vrstama drveća rekapitulirana po dobnim i debljinskim razredima,

— godišnji tečajni prirast po vrstama drveća i dobnim razredima,

— etat prorede po vrstama drveća i dobnim razredima,

— godišnji etat glavnog prihoda izračunat na nivou uređajnog razreda po formuli D. K l e p c a $EGL = 3{,}6 \times v3 \times 1/u$,

— popis pripadajućih odsjeka po dobnim razredima uz rekapitulacije uređajnih razreda.

3. Rekapitulacije koje su iskazane na osnovi slobodnog nivoa imaju rekapituliranu samo drvnu zalihu po vrstama drveća i debljinskim razredima te godišnji tečajni prirast po vrstama drveća.

4. U obrascu OGP-2 ispisani su svi brojčani dendrometrijski podaci i dio opisnih karakteristika na odsjeku pod šumom.

Prilikom izrade programskog paketa URSUM u znatnoj mjeri su pomogla višegodišnja pozitivna i negativna iskustva uočena prilikom korištenja prethodnog programa (Đ. K o v a č i ć i drugi, 1975).

Ovdje ćemo ukratko registrirati izmjene na postojećoj izlaznoj listi dendrometrijskih podataka i dopune koje smo obavili da bi što više humanizirali i skratili posao na obradi podataka.

1. Izlazna lista dendrometrijskih podataka

— Na nivou odsjeka moguće je upisati maksimalno 10 različitih vrsta drveća, dok je na nivou gospodarske jedinice omogućeno da se rekapitulira i do 20 vrsta drveća. Redoslijed upisa vrsta drveća na odsjeku i u rekapitulacijama riješen je izradom internog šifranika redoslijeda upisa koji važi samo za tu jedinicu.

— Etat prethodnog prihoda na odsjeku izračunat je također primjenom formule D. K l e p c a, ali s pomnoženim odgovarajućim redukcijskim faktorom 1/q, koji je različit i koji ovisi o više fakotra ulaza. Osim toga

programski je riješeno da se osim primjene navedene formule može etat prorede izračunati na istom odsjeku još i pomoću formule $E = M \times Q$ te procjenom visine etata prorede po 1 ha. O upotrebi tih triju načina obračuna etata prorede dat ćemo detaljnije obrazloženje u nastavku izlaganja.

— Izračunat je etat glavnog prihoda za I/I polurazdoblje u svakom odsjeku gdje je planirana takva vrsta sječivog prihoda.

2. Rekapitulacija po uređajnim razredima, upravnim općinama i sveukupno za gospodarsku jedinicu imaju istovjetan sadržaj, a to su:

— Drvna masa i površina razvrstane su po vrstama drveća i dobnim razredima. Pritom je u svakom odsjeku površina razvrstana po omjeru smjese, a zatim rekapitulirana.

— Etat glavnog prihoda rekapituliran je po istim kolonama kao u obrascu OGP-6.

— Etat prethodnog prihoda rekapituliran je također po istim kolonama kao u obrascu OGP-7. Posebno je iskazana i rekapitulirana veličina prorede koja se odnosi na odsjeke II dobnog razreda.

— Veličine drvne zalihe u svim tim rekapitulacijama iskazane su zaokruženim brojevima.

3. Obrazac OGP-2 je kompletiran sa svim potrebnim elementima koji se moraju iskazati na jednom odsjeku. U odnosu na prethodni program ovdje je izvršen dodatni unos i ispis ostalog dijela sadržaja obrasca, a to su: opis sastojine, planirani etat glavnog prihoda za idućih 40 godina te prethodni prihod i eventualno šumskouzgojni radovi, ako su predviđeni za idućih 10 godina na tom odsjeku.

4. Ovim projektom je predviđen ispis svih odsjeka gospodarske jedinice bez obzira na to da li su pod šumom ili nisu.

5. U odnosu na postojeći program otišli smo korak dalje te predvidjeli ispis obrazaca OGP-1, OGP-4, OGP-6 i OGP-7 koristeći se uz određene dopune izračunatim podacima s izlazne liste dendrometrijskih podataka.

Svi navedeni obrasci prostorno su usklađeni za ispis na računalu, ali im je sadržaj ostao isti kao što to propisuje Pravilnik o izradi osnova gospodarenja.

6. Nakon unosa prve grupe dendrometrijskih podataka dobijemo pomoćnu izlaznu listu s obračunatim brojem stabala i temeljnicom na 1 ha i distribuciju izračunatih temeljnica po debljinskim stupnjevima na odsjeku.

7. Poslije unosa prvih dviju grupa dendrometrijskih elemenata dobiju se izlazne liste planiranoga glavnog i prethodnog prihoda po odsjecima u narednom I/1 uređajnom polurazdoblju za čitavu gospodarsku jedinicu, koje se uvezuju kao prilog osnovi gospodarenja.

PERSPEKTIVE I TEDENCIJE — PERSPECTIVES AND TENDENCIES

Smatramo da na kraju treba nešto određenije reći o budućim pravcima razvoja na ovom području u vezi sa sadašnjim i još više budućim tehnikama rada. Projicirati sadašnjost u bližu, a pogotovo dalju budućnost nije ni uputno ni lagano, a ni uvijek opravdano.

Sigurno je da tehnike pripreme podataka i izrade osnove gospodarenja, kako se u radu prilazi toj problematici, ocrtavaju dostignuti nivo obrade podataka na drugim područjima.

Kada to kažemo, mislimo u prvom redu na još veću humanizaciju terenskog rada preko uvođenja i ovladavanja modernim tehnikama prikupljanja podataka.

Može se očekivati da se analogni podaci o vrsti drveta, promjeru i visinama direktno na terenu digitaliziraju ili direktno prenesu do računala, gdje će se vršiti završna obrada. To nije futurizam, a i sami smo začuđeni što takav način rada nije već standardiziran.

Obradu podataka o površinama (obraslim, neobraslim, produktivnim, neproduktivnim i neplodnim) treba dignuti na viši nivo ne samo u smislu početka korištenja digitaliziranih podataka nego i direktnije veze s takvim podacima u okruženju. Digitalizacija fotogrametrijskih mjerenja i satelitskih snimaka određene gustoće sigurno da će sve više zauzimati mjesto i na ovom području.

POTREBA ZA STANDARDIZACIJOM NA OVOM PODRUČJU — DATA STANDARDIZATION AND METHOD WORK

Standardizacija i unifikacija podataka i metoda s kojima se u uređivanju šuma služimo osnova je razvoja struke. Informatička znanja i vještine kako smo to ovim radom prezentirali osnovne su pretpostavke za ostvarivanje toga cilja.

Odnosi se to i na cjelokupnu zakonsku i stručnu regulativu na ovom području u smislu broja i nivoa izlaznih lista, kao i na trajnost i višeznačnu upotrebu kompjutorski pripremljenih podataka.

To znači da treba brzo, odlučno i odgovorno razmotriti postojeće kompjutorske standarde na ovom području, nastale manje-više na lokalnim nivoima i dići ih na nivo nužnog minimuma zajedništva na ovom području.

Standardi trebaju obuhvaćati:

— podatke o gospodarskim jedinicama,
— šumskogospodarska područja,
— geopolitičku općinu,
— sve deskriptivne oznake odsjeka,
— uređajne razrede,
— standardne oznake odjela i odsjeka,
— način izmjere u inventarizaciji šuma,
— vrste drveća,
— tarifne nizove,
— uzgojne i druge radove,
— normale,
— norme i normative određenih radova,
— vrste prihoda,
— vrste sječa.

Bez standardizacije podataka, kako se to ovdje navodi, i unifikacije metode obrade i izlaznih rezultata neprovedivo je nastojanje uspješnog upravljanja šumom i šumskim zemljištem, kako na području pojedinog šumsko gospodarskog područja, tako i šire prema republičkom i saveznom nivou.

Pitanje kako prevladati sadašnje stanje nije ni lako ni jednostavno. Sigurno je neopravdano i dalje raditi stihijski na tom planu.

Nužno je udružiti znanja (ne još i sredstva) i suvremenim metodama planiranja nakon detaljno provedene analize stanja na ovom području definirati potrebe po prioritetima. Naši stručni i materijalni potencijali nisu mali. Istina da su danas još nedovoljni, ali su pravi uzroci rascjepkanosti i neopravdanog zaostajanja u neorganiziranosti, odnosno nespremnosti za dugoročnijom suradnjom. Svjetske trendove razvoja na ovom području ne smijemo zaobilaziti. Pokretači toga mogu biti razni subjekti, ali surađivati mora ravnopravno udruženi rad, znanost, srednje i visoko školstvo, inspekcijske službe i drugi društveno-politički faktori.

Prvi koraci mogući su već sada.

Jedan od najznačajnijih uvjeta smanjivanja tehnološko-organizacijske zavisnosti od inozemstva i naše međusobne suradnje jeste jedinstvena politika u oblasti razvoja informacijskih sustava u funkciji proizvodnje, poslovanja i samoupravljanja, koji će se temeljiti na primjeni i svakodnevnoj upotrebi računala.

To ne upućuje ni na što drugo, nego na brzu i organiziranu politiku razvoja na razini cjelokupnog šumarstva SR Hrvatske i SFRJ.

ZAKLJUČAK — CONCLUSION

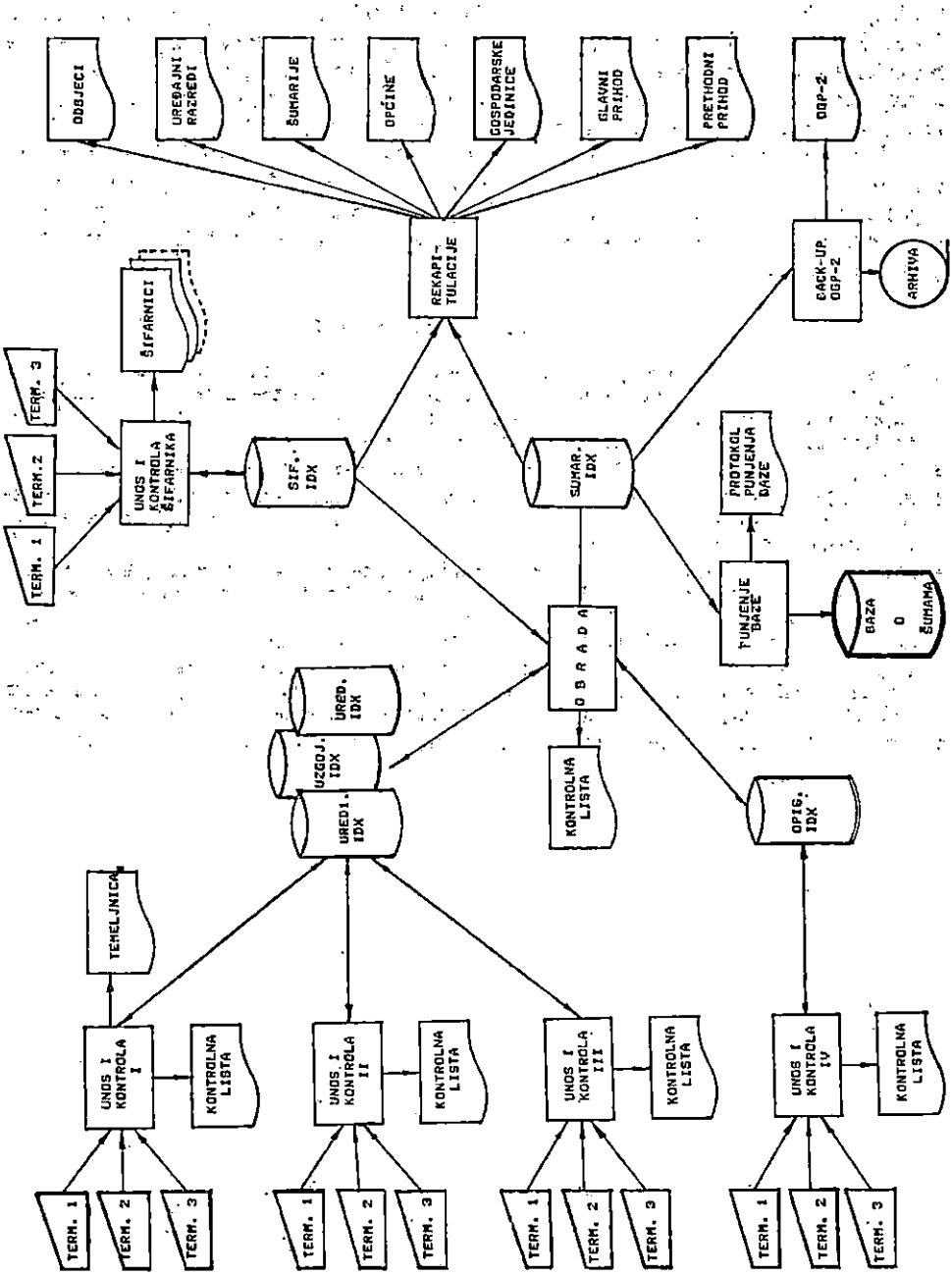
Uzimajući u obzir dosadašnja iskustva dobivena upotrebom projekta URSUM V 3.1., smatramo da je učinjen još jedan korak u osiguranju, točnije, brže, humanije, pa i jeftinije pripreme podataka pri izradi osnove gospodarenja.

Svi pozitivni efekti nisu još kvantificirani, ali ističemo kao značajnu i nezanemarivu činjenicu da smo za napuštenu metodu rada (K o v a č i ć, 1980) samo za unos dendrometrijskih podataka morali upisati oko 460 znakova po odsjeku (a to je radio inženjer ili tehničar), ako je na njemu bilo pet vrsta drveća i do 8 debljinskih stupnjeva, a nismo imali mogućnost unosa podataka o neobraslim površinama. U ručnom unosu svih podataka o odsjeku projektom URSUM V 3.1. upisujemo oko 180 znakova.

Buduća praksa i dorada projekta osigurat će neminovno i čitav niz nemjerljivih efekata.

Izradom projekta URSUM nisu dokraja iskorištene sve mogućnosti elektroničkog računala, tako da ostaje još niz tehničkih, a i stručnih problema koje ćemo morati dorađivati da bismo što više pojednostavili tehniku pripreme i unosa podataka.

Posebno treba dokraja razraditi i definirati problem određivanja visine prethodnog prihoda na odsjeku. Prije toga treba ustanoviti kakva korelacija postoji između elemenata koji utječu na visinu prorede, te kako i



Sl. — Fig. 1. Glavni sistemski organigram obrade — General systems flowchart

na koji način ih brojčano izraziti da bi se dobili što realniji rezultati obračuna. Potrebno je još proširiti postojeći program za unos i ispis podataka na ostala dva obrasca (OGP-10 i OGP-11). Time bi se praktično zaokružio kompletan sadržaj oko izrade dijela osnove gospodarenja koji se mora iskazati na obrascima prema važećem Pravilniku (NN, 41/1985).

Uključivanjem jedinstvene terminologije u proces obrade podataka ispunjeni su svi uvjeti za stvaranje takve baze podataka iz koje će se moći lagano rekapitulirati za nivo šumskogospodarskog područja svi potrebni elementi koji se mogu za potrebe operative i statistike dobiti iz jedne gospodarske jedinice.

LITERATURA — REFERENCES

1. Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović & Z. Pelcer 1979.: 9.6. Ophodnja i normale. Šumarski institut Jastrebarsko: Tipološke značajke šuma slavonskog gorja. Poslovna zajednica šumarstva, prerade drva i prometa drvnim proizvodima i papirom: 145—156. Zagreb.
2. Klepac, D., 1965.: Uređivanje šuma. Nakladni zavod Znanje, Zagreb.
3. Kovačić, Đ., 1980.: Redoslijed upisivanja podataka jednodobnih šuma koji se obračunavanju elektroničkim računalom. Opće udruženje šumarstva, prerade drva i prometa Hrvatske: 1—5, Zagreb.
4. Novak, N., 1980.: Idejni projekt izgradnje integralnog informacijskog sustava SŠGO »Slavonska šuma« podržanog automatskom obradom podataka »INFOSLAV« — Služba za IS & AOP SŠGO »Slavonska šuma«. Broj: 01—168/1—1980 Temeljni stručno-samoupravni akt za internu upotrebu: 1—42, Osijek
5. Republički komitet za poljoprivredu i šumarstvo 19/06/1985.: Pravilnik o načinu izrade šumskogospodarskih osnova područja, Osnova gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama. Narodne novine, 42/1985, Zagreb.
6. Srića, V., 1981.: Sistem, informacija, kompjutor. Informator: 1—307, Zagreb.

Original scientific paper

Ninoslav Novak, Marijan Falica & Josip Bokun

DEVELOPMENT AND COMPUTER BUILDING OF FOREST MANAGEMENT SYSTEM (URSUM)

Summary

This text speaks about basic elements and fundamental approaches in the process of building an information subsystem in the planning within the organization of an information system as a whole supported by automatic data processing in large forestry-agriculture areas.

It also deals with the knowledge and skills achieved in forest planning combined with the contemporary tendencies in the field of informatics and computer data processing.

The aim and purpose of this work is to introduce some new working techniques which enable greater humanization and larger productivity work efficiency and effectivness. Here, the importance of prossessing and applying information in the process of preparing and issuing managing and selfmanaging decisions is stressed and discussed. The concept of building an integral information system based on distributed data processing principle is given structurally, so that it enables mutal functional connection between various systems at a number of organization levels and some different ways of appearance.

Information subsystems in productions and management systems of a working organization in forestry are stated briefly and described here, while the information subsystem of forest planning is discussed in details.

That part of this paper is given in several parts of which four are particularly important. In the organizing concept concerning system analyses of the given problems and environments, some well known methods adapted to testing and analyses in developed selfmanaging relationships with short tradition of using computer data processing are presented.

In the part dealing with programming and relevant documents basic organizing data program modules in classical datoteques are stated as well as the concept of using and applying forestry data base.

In the operating part of this system, basic opinion is given on the possibilities of this project for the final consumer being either a specialist in forest planning thus buildings of project is his elementary task or other

expert or managing staff. The use of the results of computer processed data in the form and of the ensure planning and observing of growth, protection and exploatation of the forests.

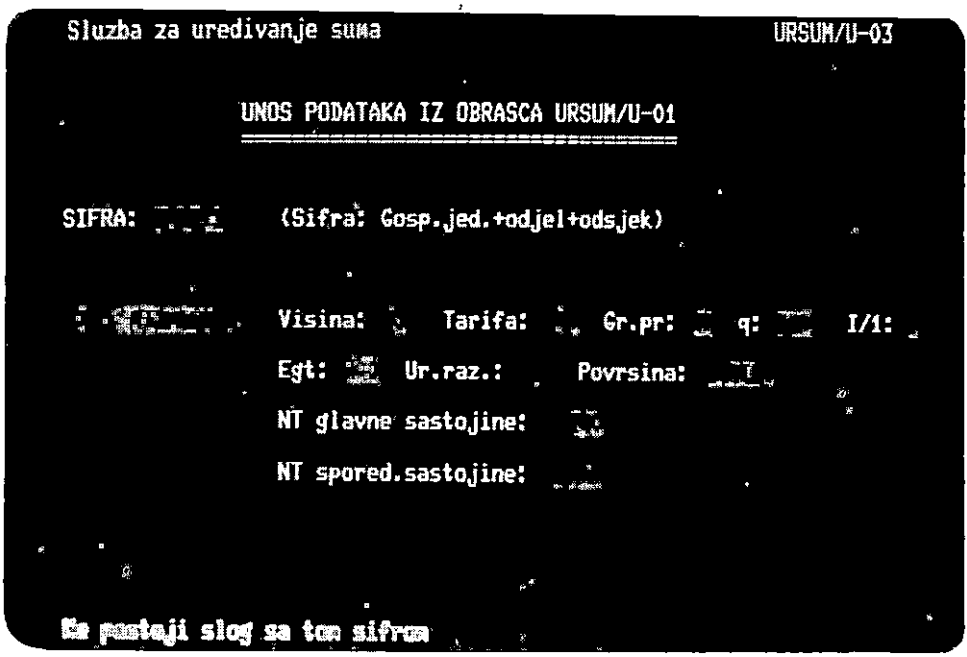
In the part describing the unique input document project, stated in a very simple form so that even a computer illiterate workman can use it, basic standards, and methods in data preparation are given.

```
>;  SSGO "SLAVONSKA SUMA"                                  Sluzba za is & aop
>;  SLUZBA ZA UREDIVANJE SUMA
>;  OSIJEK
>;
>;            ************************************
>;            *                                  *
>;            *  U R E D I V A N J E   S U M A   *
>;            *                                  *
>;            ************************************
>;
>;  Obrada i unos podataka za izradu Osnove gospodarenja obavlja se u
>;  5 faza i to:
>;                1 - Unos dendrometrijskih podataka i
>;                    distribucije stabala
>;                2 - Unos podataka za obracun masa
>;                3 - Unos opisnih podataka
>;                4 - Unos sifarnika i etata (vci)
>;                5 - Unos uzgojnih radova
>;                ------------------------------------
>;                6 - Zavrsetak rada na sistemu
>;
>;  NAPOMENA: Faze 2 i 5 ne mogu se obradivati dok nije zavrsena faza 1
>;  Izaberi 1 - 6
>* [5]:
```

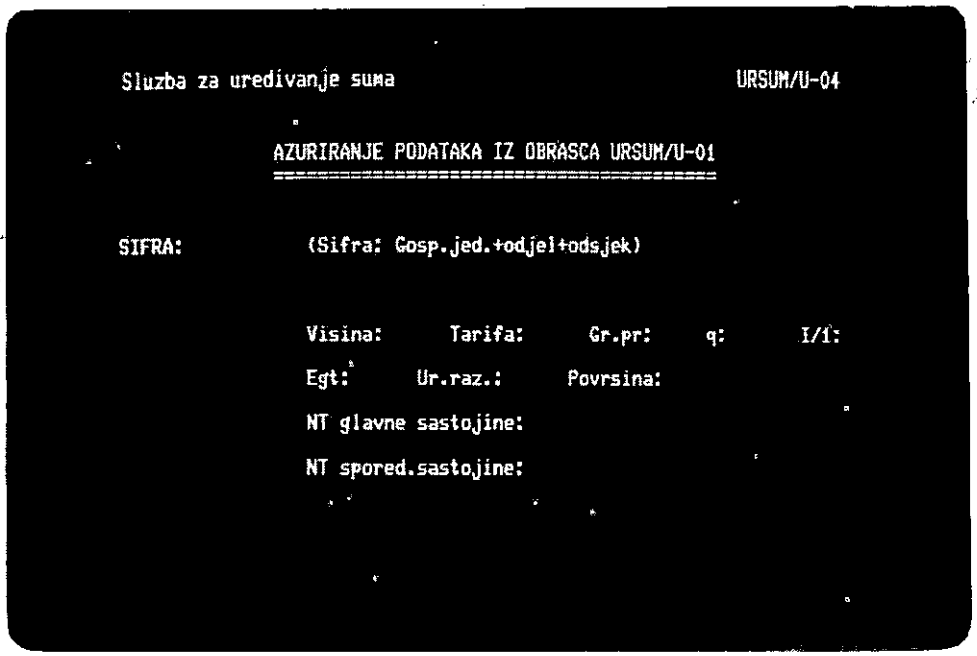
Sl. — Fig. 2. Ulazna maska za ulaz u projekt — Input screen mask for entering the project

```
Sluzba za uredivanje suma                                   Projekt
                                                            URSUM/U-01
                    UNOS PODATAKA ZA IZRACUN TEMELJNICA
                    ===================================

Gosp. jed:      VRBANJSKE [UME                    Odjel:    Odsjek:

Povrsina:          Starost NE:
Predjel:                                          Dobni razred:
Duz.pr.              Expozic:          Inkl:      Nadm.vis.
Rasp.st:       Stanje sast:      Kvalitet:    Sklop:    Razv:    Pokrov:
Opcina:
Nac. izmj:     Povr.pr.pruge:          St.oznaka:          Star.PE:

-------------------------------------------------------------------------

Vrsta drveta:

-------------------------------------------------------------------------

   3     4     5     6     7     8     9    10    11    12    13    14    15    16
 12.5  17.5  22.5  27.5  32.5  37.5  42.5  47.5  52.5  57.5  62.5  67.5  72.5  77.5 I

-------------------------------------------------------------------------
```

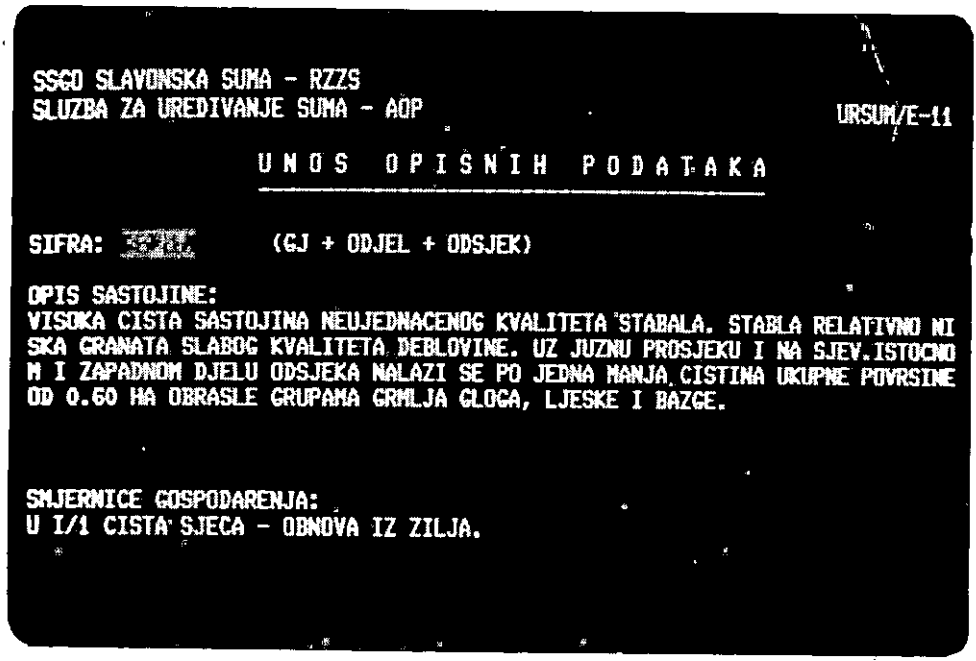
Sl. — Fig. 3. Maska za unos dendometrijskih podataka o odsjeku — Dendometrical input data mask for basic area



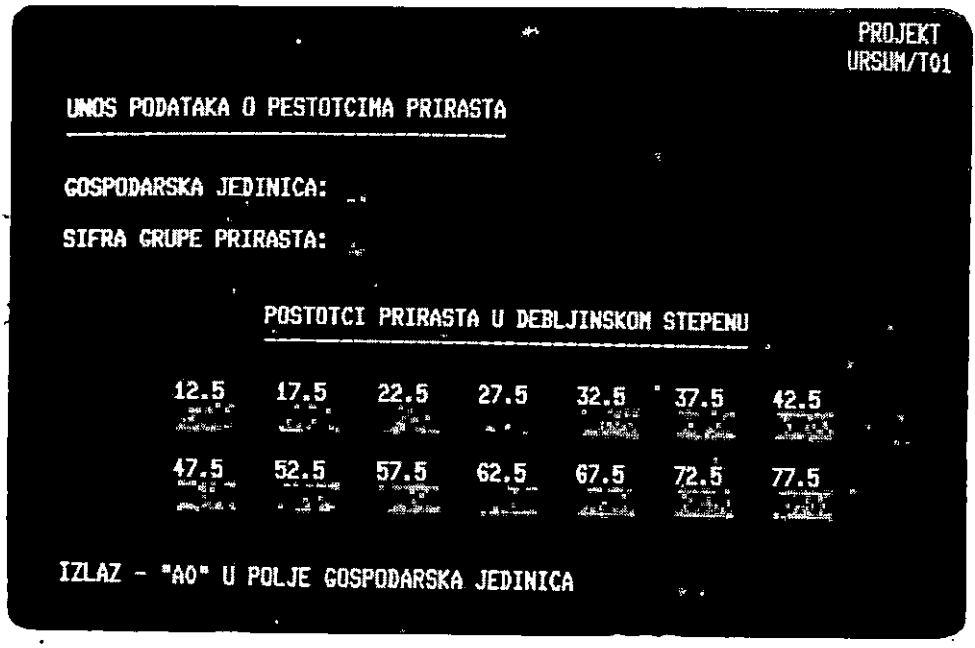
Sl. — Fig. 4. Maska za unos drugog dijela podataka iz obrasca URSUM/U-Ø1 — The input data mask of the other part of data from »URSUM/U-Ø1 form



Sl. — Fig. 5. Maska za ažuriranje drugog dijela podataka iz obrasca URSUM/U-Ø1 — The mask for updating other part from the form »URSUM/U-Ø1«



Sl. — Fig. 6. Maska za unos opisanih podataka u odsjeku — The input mask of descriptional data for department



Sl. — Fig. 7. Maska za unos podataka o postocima prirasta u gospodarskoj jedinici — Input data mask for procentual grow of forest department

UDK 630*624:630*673 Izvorni znanstveni članak

Dušan Jović, Staniša Banković & Duško Vitas

DOSADAŠNJI REZULTATI RADA NA STVARANJU I PRIPREMI INFORMACIONOG SISTEMA U SAVREMENOM PLANIRANJU I GAZDOVANJU ŠUMAMA I ŠUMSKIM PODRUČJIMA

TO-DATE RESULTS IN BUILDING AND APPLICATION OF INFORMATION SYSTEMS IN FORESTRY

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Stvaranje informacionog sistema o šumama i šumskim područjima počelo je 1977. godine. Ovde se navode samo opšte načelne postavke koje čine polaznu koncepcijsku osnovu i rezultati koji spadaju u oblast uređivanja šuma. Opisane su tri razvojne faze koje se sastoje u definisanju složenog modela prikupljanja, obrade i distribucije podataka pri uređivanju šuma. Druga se sastojala u neposrednoj programskoj realizaciji definisanog modela na računaru. Treća faza je u toku, sastoji se od delimične eksploatacije do sada razvijenih baza podataka i dogradnji sistema. Zacrtanim informacionim sistemom obuhvaćeno je oko 300 000 ha šuma i šumskih staništa u 6 šumsko privrednih područja Srbije i Crne Gore.

Ključne riječi: informacioni sistem, gazdovanje šumama, taksacioni podaci, uređajna jedinica, odeljenje, odsek, stanište, sastojina.

UVODNE INFORMACIJE — INTRODUCTORY INFORMATION

Program radova na stvaranju informacionog sistema o šumama i šumskim područjima koncipiran je 1977. godine i predstavljao je jedan od brojnih istraživačkih zadataka u završnoj fazi oformljenja novog sistema kompleksnog planiranja i gazdovanja osnovnim potencijalima šuma i šumskih područja.

Naučnoj i stručnoj javnosti su dostupne i, uglavnom poznate osnovne karakteristike ovog sistema planiranja gazdovanja koji je stvaran i kroz neposrednu aplikaciju razvijan i korigovan u proteklih dvadesetak godina (J o v i ć, D., 1968, 1975, 1977, 1977a, 1979, 1979a, 1981, 1982). Stoga se ovde samo navode opšte, načelne postavke koje čine polaznu koncepcijsku osnovu sistema. One su, uglavnom, sledeće:

1. Sistem planiranja koji (na bazi mogućeg sagledavanja ukupnih društvenih potreba) obuhvata kao jedinice planiranja prirodne ili prirodno-privredne celine (područja ili oblasti) i u tim okvirima traži i nalazi odgovarajuća i po mogućstvu optimalna, opšta (društveno opravdana), posebna (specifična ili regionalna uslovljena) i konkretna pojedinačna (»granska«) rešenja i u prostorno-funkcionalnom i u tehnološko-organizacionom smislu;
2. Ekosistemski pristup u prikupljanju osnovnih informacija i traženju odgovarajućih rešenja (pošto najviše odgovara i samoj prirodi šume i nastojanju da se dugoročno obezbede brojne i složene potrebe i zahtevi društva u odnosu na šume i šumska područja);
3. Kompleksni (multifunkcionalni) karakter planiranja ne samo u odnosu na šumske ekosisteme već i na sve ostale delove i potencijale šumskih područja;
4. Prostorno funkcionalna i vremenska komponenta kao jedna od bitnih karakteristika u svim fazama planiranja (planiranje u »vremenu i prostoru«);
5. Dugoročno sagledavanje i prognoza rezultata koji će se ostvariti na kraju planskog perioda;
6. Pouzdano i sistematsko praćenje ostvarivanja planova gazdovanja i mogućnost ažurnog dobijanja aktuelnih informacija o svim elementima obuhvaćenih sistemom planiranja i u svim potrebnim kombinacijama (informacioni sistem).

Stvaranje informacionog sistema pri ovako koncipiranom sistemu planiranja gazdovanja podrazumeva, pored ostalog, prikupljanje, obradu i spremanje veoma velikog broja različitih informacija, što je zahtevalo unifikaciju postupka u svim fazama rada. Ovde će se ukratko izneti rezultati koji spadaju u oblast uređivanja šuma.

Dosadašnji razvoj informacionog sistema je prošao kroz tri faze. Prva faza se sastojala u definisanju složenog modela prikupljanja, obrade i distribucije podataka pri uređivanju šuma. Druga faza se sastojala u neposrednoj programskoj realizaciji definisanog modela na računaru. Treća faza, koja je u toku, sastoji se u delimičnoj eksploataciji do sada razvijenih baza podataka, kao i u daljoj dogradnji sistema. Tokom ove faze se projektuje takođe model distribuirane obrade, koji bi tokom ove decenije omogućio uvođenje neposredne komunikacije korisnika informacionog sistema sa podacima pohranjenim u bazi informacionog sistema.

Prva faza, od čije uspešne realizacije veoma zavisi dalji razvoj sistema, sastojala se u definisanju prilagođene uređivačke metodologije potrebama automatske obrade podataka. U prvom redu bilo je potrebno razraditi jedinstvenu metodologiju pri prikupljanju i obradi potrebnih taksacionih podataka i svih ostalih potrebnih elemenata za planiranje gazdovanja šumama (u prvom redu opisa uslova za razvoj stabala i sastojina određenih vrsta dr-

veća i stanja u kojima se te sastojine nalaze, kao i neophodnih mera za eventualnu popravku zatečenog stanja radi optimalnog korišćenja stanišnog potencijala).

Da bi se razradila i usvojila jedinstvena metodologija, proučene su i pronađene optimalne metode inventarisanja u visokim i izdanačkim šumama na području SAP Vojvodine, SR Crne Gore i SR Srbije. (Za iznalaženje optimalnih metoda inventarizacije, odnosno određivanje optimalne veličine, oblika i broja primernih površina korišten je metod simulacije. Pomoću ovog metoda dolazi se do podataka o optimalnoj veličini i obliku primerne površine i optimalnom procentu, broj njihovog učešća u odnosu na površinu osnovne uređajne jedinice-odseka uz dozvoljenu grešku od ± 8%).

Izvršena proučavanja poslužila su kao osnov za razradu jedinstvene metodologije za prikupljanje osnovnih taksacionih elemenata u visokim i izdanačkim šumama. Rezultati ovih istraživanja sadržani su u više uputstava za prikupljanje taksacionih podataka pri uređivanju šuma (za jednodobne šume Ravnog Srema, izdanačke šume SR Crne Gore, visoke i izdanačke šume u okviru Nacionalnog parka Fruška gora, a u izradi su za visoke šume SR Srbije i SR Crne Gore.

U okviru dela proučavanja o potrebnom broju informacija koje se odnose na opis uslova staništa i stanja sastojina, kao i neophodnih mera za eventualnu popravku zatečenog stanja za svaku osnovnu uređajnu jedinicu formirane su tri grupe informacija:

I. Opšta indikacija odeljenja sadrži:

— SFRJ
— Republika
— SAP
— SOUR
— Region
— ŠPP
— Radna organizacija
— Šumsko područje
— Opština
— OOUR
— Gazdinska jedinica
— Sliv
— Redni broj odeljenja

II. Opšta indikacija odseka — Opis staništa sadrži:

— Vrsta zemljišta
— Nadmorska visina
— Nagib terena
— Ekspozicija
— Oblik terena
— Reljef
— Matički supstrat
— Zemljište

— Tekstura zemljišta
— Mrtvi pokrivač
— Humifikacija
— Podzemne vode
— Plavne vode
— Vegetacija
— Ekološka pripadnost
— Tipološka klasifikacija

III. Opšta indikacija odseka — Opis sastojina sadrži:

— Vrste drveća u odseku
— Starost vrsta drveća
— Starosna struktura i oblik sastojine
— Gazdovanje (pripadnost, sistem i vrsta seča)
— Uzgojni radovi (uzgojne potrebe i vrsta radova)
— Negovanost
— Ugroženost od štetnih uticaja
— Osnovne karakteristike podmlatka (broj, kvalitet, oštećenost)
— Zakorovljenost
— Namjena površina
— Sastojinska celina
— Srednja transportna distanca
— Optimalna zapremina
— Način premera
— Datum premera

Na osnovu izvršenog kodiranja svih navedenih informacija (ukupno ih ima oko 2 900) izrađen je »Kodni priručnik za informacioni sistem u šumarstvu«.

Da bi ovi osnovni informacioni podaci mogli da se koriste, morale su da se posebno izrade sledeće ulazne liste za njihovu kompjutorsku obradu:

— Opšta indikacija odeljenja
— Opšta indikacija odseka — Opis staništa
— Opšta indikacija odseka — Opis sastojine
— Opšta indikacija primerne površine
— Taksacioni snimak na primernoj površini (oblik primerne površine može biti krug sa konstantnim poluprečnikom, koncentrični krug i površina u svim ostalim pravilnim oblicima — kvadrat, pravougaonik, izduženi pravougaonik — pruga itd.)
— Opšta indikacija premerene površine (totalni premer)
— Taksacioni snimak premerene površine totalnim premerom
— Premer visina i debljinskog priraста na premerenoj površini

Radi stvaranja informacionog sistema razrađen je i jedan deo potrebnih ulaznih lista za:

— Plan gajenja šuma
— Plan prorednih seča
— Plan seča obnavljanja za jednodobne šume
— Plan seča obnavljanja šuma za raznodobne šume.

Za potrebe izrade opštih i posebnih šumskoprivrednih osnova izrađene su i izlazne liste i to:

— Iskaz površina
— Opis staništa i sastojina
— Tabela o razmeru dobnih razreda
— Tabela o razmeru debljinskih razreda
— Plan gajenja šuma sa evidencijom izvršenih radova na gajenju šuma
— Plan prorednih seča sa evidencijom izvršenih seča.

U računarskom pogledu projektovan je model protoka informacija sa stanovišta krajnjih korisnika, definisan način organizacije rada na prikupljanju, obradi i eksploataciji podataka i formiranje programerske ekipe zadužene za neposrednu realizaciju programskog sistema.

Programski sistem je realizovan u celosti u programskom jeziku FORTRAN IV (IBM — proširena verzija, FORTRAN IV G — kompilator) na sistemu IBM 360/44 Matematičkog instituta. Programski sistem, koji sadrži oko 20 000 FORTRAN-skih naredbi modularno je komponovan i sa visokom fleksibilnošću u pogledu mogućih adaptacija na različito strukturirane ulazne, odnosno izlazne informacije.

Osnovne komponente sistema su:

— Sistem za kreiranje ulaznih datoteka u sistem za kontrolu ulaznog materijala sa ugrađenim logičkim kontrolama,
— Sistem za kreiranje baze podataka o stanju šume na osnovu ulaznih podataka,
— Sistem za eksploataciju baze podataka,
— Pomoćna programska oprema za kreiranje tablica, šifranika itd.

Osnovna obrada se vrši na nivou odeljenja: za svaki odsek odeljenja se izračunavaju odgovarajući podaci o broju stabala, zapremini, prirastu, površini preseka, vrstama drveća itd. Podaci o odsecima jednog odeljenja su međusobno povezani i svi povezani u slog o svom odeljenju tako da se prilikom izmena jednog odseka mora obraditi iznova celo odeljenje. Ovo ograničenje je bilo uvedeno zbog uspostavljanja jasnih hijerarhijskih relacija između celina podređenih i nadređenih odeljenja.

Rezultat druge faze je programski sistem za izradu opštih i posebnih šumskoprivrednih osnova na osnovu jedinstvene baze podataka.

Treća faza, koja je otpočela sa završnim dogradnjama programskog sistema iz druge faze, odvija se u dva pravca. Prvi pravac je eksploatacija programskog sistema izgrađenog u drugoj fazi za izradu posebnih i opštih osnova. Ovaj pravac je okarakteriziran masovnim ulazom, koji postavlja kao

posebno delikatna pitanja logičke kontrole ulaznog materijala. Poseban napor je bio učinjen za razvoj adekvatnih mehanizama logičke kontrole. Drugi pravac rada u trećoj fazi je dalji razvoj eksploatacionog dela u smislu ažuriranja i nadogradnje baze podataka, kao i razvoja komunikacionog paketa za izravno (on-line) konsultovanje baze. Takođe, u toku je definisanje metoda uključivanja novih računarskih tehnika u sistemu: metoda računarske grafike (kartografija, grafička komunikacija sa podacima itd.) i metoda veštačke inteligencije (u smislu ojačavanja logičke kontrole i inteligentne selekcije podataka iz baze na dati upit).

U toku je, takođe, i priprema za prenos sistema na moćniji računar: predviđa se da će do kraja 1986. informacioni sistem biti instaliran na računaru tipa IBM 4381/2 Model 3. Orijentacija na ovako moćan sistem bi trebala da omogući decentralizaciju prikupljanja i unosa terenskih podataka kroz jedan koncept distribuirane obrade podataka. U prvo vreme bi se decentralizacija izvršila na regionalnom nivou, a u sledećem koraku na nivou šumskog gazdinstva, kada se za to steknu uslovi.

Prikupljanje, obrada i spremanje podataka (stvaranje baze podataka kao osnove informacionog sistema) prema napred prikazanom postupku izvršeno je (ili su radovi u toku) u šest šumskih privrednih područja u SR Srbiji i SR Crnoj Gori. Obuhvaćeno je oko 300 000 hektara šuma i šumskih staništa. U posljednje vreme se za ovaj sistem uređivanja interesuju projektantske organizacije i veliki privredni sistemi u šumarstvu iz drugih naših republika. Stoga smatramo da bi bilo korisno da se obezbedi veća koordinacija i saradnja u daljem radu na informacionom sistemu i metodici praktičnog uređivanja šuma u Jugoslaviji.

LITERATURA — REFERENCES

J o v i ć, D., 1968: Problemi usklađivanja šumskog i lovnog gazdovanja — Opšte osnove i metodologija uređivanja jednodobnih šuma u uslovima lovno-šumskog gazdovanja, »Jelen«, No 7, Posebno izdanje ONI »Ilija Đuričić«, Beograd.

J o v i ć, D., 1975: Problemi usklađivanja različitih funkcija šuma pri planiranju gazdovanja. Glasnik Šumarskog fakulteta, Posebno izdanje, Serija A—Beograd.

J o v i ć, D., 1977: Projekcije dugoročnog razvoja i kompleksnog korišćenja potencijala šumskog područja Ravnog Srema. Studij ZŠIP »Vojvodina«, Sremska Mitrovica.

J o v i ć, D., 1977: Studij razvoja i kompleksni program gazdovanja šumom »Lipovica«. Šumarski fakultet, Beograd.

J o v i ć, D., 1979: Kompleksno planiranje gazdovanja šumskim područjem Ravnog Srema (Savremene osnove i rešenja), Međunarodni simpozijum »Savremeno uređenje i gazdovanje u nizinskim šumama«, Jugoslavenski poljoprivredno-šumarski centar; Posebno izdanje, Beograd.

J o v i ć, D., 1979: Planiranje razvoja lovstva na području šuma Ravnog Srema. Jugoslovenski poljoprivredno-šumarski centar, Posebno izdanje, Beograd.

J o v i ć, D. & L. T o m a n i ć, 1981: Planiranje unapređenja i korišćenja potencijala šuma nacionalnih parkova. V. savetovanje »Nacionalni i regionalni parkovi Jugoslavije«, Beograd.

J o v i ć, D., 1982: Savremeno planiranje gazdovanja šumskim područjima. »Drvarski glasnik«, No 5, Beograd.

Original scientific paper

Dušan Jović, Staniša Banković & Duško Vitas

TO-DATE RESULTS IN BUILDING AND APPLICATION OF INFORMATION SYSTEMS IN FORESTRY

Summary

The application of EDP in forestry was initiated in 1977. The work deals with general principles only concerning forest cultivation. Described are three stages of system development, viz. 1) definition of the complex model of data collection, processing and distribution, 2) implementation of the model through computer programming, and 3) partial utilization, still under way, of the todate developed data base plus system perfection. The information system covers about 300.000 hectares of forests and forest biotypes within 6 forestry areas of Serbia and Monte Negro.

UDK 630*61:630*232.311.3 Izvorni znanstveni članak

KARMELO POŠTENJAK & MARIJA GRADEČKI

UREĐIVANJE PRIZNATIH SJEMENSKIH SASTOJINA U SR HRVATSKOJ

MANAGEMENT OF THE RECOGNIZED SEED ASSOCIATION IN THE SOCIALIST REPUBLIC CROATIA

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Prvi radovi na izdvajanju sastojina iz gospodarskih šuma radi proizvodnje šumskog sjemena započeti su šezdesetih godina. Petnaest godina kasnije posao na izdvajanju sjemenskih sastojina ponovo je započet, ovoga puta reguliran Zakonom o šumskom sjemenu i šumskom sadnom materijalu i Zakonom o šumama. Od tada je izdvajanje sjemenskih sastojina permanentnog karaktera, povezano s problemom prirodnog pomlađivanja najvažnijih ekonomskih vrsta autohtonih četinjača i listača. Za izdvojene i priznate sjemenske sastojine izrađuju se posebni programi gospodarenja, a zovu se programi mjera njege i genetske melioracije.

Ključne riječi: uređivanje sjemenskih sastojina, SR Hrvatska.

Uređajni razred šuma s posebnom namjenom obuhvaća uz ostale i priznate sjemenske sastojine. Uređivanje tih sastojina znatno se razlikuje od ostalih uređajnih razreda i gospodarskih i ostalih šuma s posebnom namjenom, jer je i postavljeni cilj gospodarenja također specifičan, a stremi ka proizvodnji kvalitetnoga normalnoga šumskog sjemena autohtonih i alohtonih ekonomski značajnijih vrsta drveća.

Pred nešto više od četvrt stoljeća započeti su radovi u našoj Republici oko uređivanja priznatih sjemenskih sastojina. Tada, početkom šezdesetih godina šumarska operativa predložila je nekoliko stotina sastojina četinjača i listača, gdje je u postupku ocjenjivanja podesnosti i kvalitete od predloženih bilo priznato:

— 30 vrsta četinjača u 245 sastojina na površini od 3428 ha,
— 13 vrsta listača u 75 sastojina na površini od 2006 ha, ili
— 43 vrste četinjača i listača u 320 sastojina na površini od 5434 ha.

Unatoč poletu i zanosu s kojim se prišlo ovom pionirskom poslu vrlo brzo je zbog izostanka potrebne prateće zakonske regulative cijeli trud i po-

sao gotovo potpuno propao. Trebalo je proći više od jednog desetljeća, točnije 14 godina, da se donese republički zakon kojim je bila regulirana i zakonska strana ovog rada. Istodobno s donošenjem zakonskih propisa revidirano je stanje iz šezdesetih godina uz nove prijedloge šumarske operative, da bi tadašnje stanje do danas pretrpjelo neznatne promjene. Krajem 1984. godine u našoj Republici bilo je:

— 16 vrsta četinjače u 78 sastojina na površini od 809 ha,
— 16 vrsta listača u 93 sastojine na površini od 3529 ha, ili
— 32 vrste četinjača i listača u 171 sastojini na površini od 4338 ha.

Ako se usporede iznesenі podaci o priznatim sjemenskim sastojinama iz godine 1963. i 1984, može se lako zapaziti ovo:

— broj vrsta četinjača gotovo je prepolovljen, te je manji za 14 vrsta, a površina je također manja za 2619 ha,
— broj vrsta listača je neznatno veći, tj. za 3 vrste, dok je površina gotovo dvostruko veća ili za 1523 ha.

Pojava uređajnog razreda priznatih sjemenskih sastojina kod nas rezultat je čitavog spleta okolnosti koje su mu prethodile. U zadnjih nekoliko desetljeća svjedoci smo nagloga privrednog, a posebno industrijskog razvoja u svijetu, gdje šumarstvo kao dio privrede zbog svojih bioloških specifičnosti nije kadro ni izdaleka pratiti taj razvoj, a raskorak između potreba društva za drvetom s jedne strane i biološkog potencijala šumskih resursa s druge strane postaje sve veći i akutniji, tako da se izlaz nazire među ostalim u skraćivanju proizvodnog procesa drvne materije uz istodobno povećanje proizvodnje i kvalitete po jedinici površine.

U periodu ekstenzivnog gospodarenja šumama, koji je vrlo bliza prošlost, sječama u šumama vršena je negativna selekcija, pri čemu su nestajali najvredniji genotipovi, rase, varijeteti, ekotipovi. Uz to još su, a nažalost i bit će prisutne pojave poput:

— regulacija vodenih tokova i melioracija slivnih područja,
— krčenja većih šumskih kompleksa za potrebe poljoprivrede, industrije, ribarstva, prometnica, dalekovoda, naftovoda itd.

To sve skupa utječe na radikalne promjene u šumskim ekosistemima, čije posljedice se manifestiraju među ostalim i u:

— poremećenom prirodnom pomlađivanju u nizinskim šumama dviju ekonomski najznačajnijih vrsta autohtonih listača lužnjaka i jasena, čime je i porasla potražnja njihova sjemena,
— u raznodobnim šumama gorskog i planinskog područja očekivano prirodno pomlađivanje jele nadomještavano je unašanjem smreke ili ostalih četinjača, ili je prepušteno prirodi — izmjeni vrsta, tj. pojavi bukve.

U prilog gornjem govore i činjenice da se samo u posljednjih 5 godina prosječno godišnje u SR Hrvatskoj koristi za potrebe biološke reprodukcije šuma:

— 1522 kg sjemena i 80 komada biljaka iz prirodnog pomlatka 11 vrsta četinjača, od čega 1507 kg sjemena iz pss, te 15 kg sjemena i 80 komada

biljaka iz prirodnog pomlatka u privrednim sjemenskim sastojinama gdje dominiraju eumediteranski borovi,

— 543948 kg sjemena i 3037690 komada biljaka iz prirodnog pomlatka 17 vrsta listača, od čega je 296567 kg sjemena i 674000 komada biljaka iz prirodnog pomlatka iz pss, te 247381 kg sjemena i 2363690 komada biljaka iz prirodnog pomlatka u privremenim vremenskim sastojinama, gdje dominira sjeme lužnjaka, te biljke jasena i lužnjaka.

Izneseni podaci i činjenica da je sjeme nosilac budućeg života, koje sobom prenosi kvalitete i dobrih i loših svojstava svojih predaka, razlogom su formiranja posebnog uređajnog razreda — priznatih sjemenskih sastojina unutar šuma posebne namjene s ciljem saniranja iznesene prisutne problematike u šumskoj operativi.

Uređivanje priznatih sjemenskih sastojina izlazi iz zakonskih propisa Zakona o šumama i Zakona o šumskom sjemenu i šumskom sadnom materijalu, kojima se za taj uređajni razred propisuje poseban program gospodarenja, tzv. program mjera njege i genetske melioracije.

Da bi se izradio program gospodarenja, potrebno je u sastojini s primjerne površine veličine 10—20% totalne površine sastojine prikupiti podatke o direktnoj selekciji, namjeni, po kategorijama, biološkim razredima, te selektivnim meliorativnim proredama. Program gospodarenja donosi za priznatu sjemensku sastojinu:

— podatke o zatečenom stanju te sastojine, njenu biljnosociološku pripadnost, taksacijske podatke i usporedbu s ekološko-gospodarskim tipom,
— fenotipsku ocjenu podesnosti sastojine za namijenjenu svrhu,
— podatke i pokazatelje o budućoj sastojini, metodama kojima će se postojeća struktura populacije sastojine poboljšati, način i uzgojne zahvate koje treba provesti da se promijeni postojeća struktura populacije, vrijeme koje je potrebno da se postigne zacrtani cilj gospodarenja, vrijeme kroz koje će se moći iskorištavati sastojina za namijenjenu svrhu, način obnove sastojine itd.

Današnje zatečene populacije priznatih sjemenskih sastojina predstavljaju u najvećem broju slučajeva nepoznanicu genetskog sadržaja, koja u sebi može nositi i dobre i loše nasljedne osobine. Vrijednost kvalitete tih nasljednih osobina može se s problematičnom dozom sigurnosti procijeniti na temelju fenotipskih kvaliteta zatečene populacije, a poznato je da genotip utjecajem vanjskih faktora i gospodarskih zahvata doživljava izvjesne promjene. Pritom je teško procijeniti koje su od njih pozitivne (s obzirom na cilj gospodarenja), a koje negativne, te da li će ih i potomstvo dobiveno iz takvih populacija zadržati ili neće. Čovjek je za razliku od prirode vršio gospodarskim zahvatima u sastojinama decenijima zapravo umjetnu selekciju, a pritom je najčešće iz populacije osim loših vadio i najbolje i najkvalitetnije primjerke. Time je direktno utjecao na smanjivanje genetske kvalitete populacije, jer je sjeme dobiveno iz tih populacija nosilo više nepodesnih nego dobrih nasljednih osobina.

Genetskom melioracijom u priznatim sjemenskim sastojinama povećava se njihova genetska kvaliteta, postiže se određena genetska dobit, koju

predstavlja razlika između fenotipske kvalitete u sjemenskoj sastojini prije i poslije provedenih meliorativnih mjera, tj. selektivnih proreda. Selektivne prorede mogu se vršiti kao:

— neposredne ili pozitivne selekcije, gdje se iz populacije odabiru samo fenotipski najbolja stabla,
— posredne ili negativne selekcije gdje se iz populacije odabiru samo najlošija — negativna stabla,
— kombinirane selekcije, koje se najčešće izvode, gdje istodobno u populaciji odabiremo najbolja i najlošija stabla.

Mala je vjerojatnost da se samo jednom selektivnom proredom može gospodarska sastojina urediti za postavljeni cilj, tj. proizvodnju normalnoga šumskog sjemena, te da se iz nje odjednom uklone sva loša i nepoželjna stabla sjemenske i ostalih vrsta drveća. U pravilu će to trebati izvršiti u najmanje dvije faze:

— odstranjivanjem nepoželjnih stabala koja smetaju razvoju buduće sjemenske sastojine,
— odstranjivanjem fenotipski negativnih stabala.

Broj ponavljanja selektivnih proreda u sjemenskim sastojinama ovisi o fenotipskoj kvaliteti populacije, tj. o odnosu fenotipskih loših i dobrih stabala, njihovu rasporedu u sastojini, staništnim prilikama itd. One se ne mogu šablonski ponavljati, a niti vremenski unaprijed točno odrediti. Svaka od njih je specifična, a ni jedna nije posve ista. Idealno bi bilo da se u srednjodobnim sastojinama odaberu sastojine koje će služiti za proizvodnju šumskog sjemena, te ih se u tom pravcu usmjerava gospodarskim zahvatima, prije svega izvođenjem selektivnih proreda kojima ćemo formirati kod ostalih stabala pravilne, lijepe, dovoljno velike i osvijetljene prozračne krošnje, koje će biti garancija većeg i učestalijeg uroda sjemena. Nakon izvršenih selektivnih proreda u sjemenskoj sastojini ostaju dvije kategorije stabala:

— obilježena sjemenska stabla,
— indiferentna stabla, fenotipski dobra, stabla sjemenske vrste (koja ujedno služe kao rezerva sjemenskim stablima i kao stabilizatori sastojine) i ostalih vrsta (koja služe samo kao stabilizatori sastojine).

Ako se imaju u vidu biološke osobine pojedinih vrsta i ekološke karakteristike biljnih zajednica u kojima dolaze priznate sjemenske sastojine, može se konstatirati da je najveći dio sastojina u srednjoj dobi. To znači da im tek predstoji — ukoliko ne bude kalamiteta biotskog ili abiotskog porijekla — razdoblje obilnijeg i učestalijeg plodonošenja. Koliko je dugo to razdoblje, teško je reći; ono je specifično i za vrstu i za sastojinu, ali u pravilu

— dokle god je postotak klijavosti sjemena unutar dozvoljenih granica,
— dokle god je količina uroda takva da je ekonomično sabiranje, do tada je potrebno držati sastojinu za namijenjenu svrhu, a kada prestanu postojati citirani uvjeti, mora se razmišljati o likvidaciji i obnovi sastojine bilo prirodnim ili umjetnim putem.

Da bi se mogli pratiti i valorizirati izvršeni gospodarski zahvati, potrebno je voditi evidenciju o izvršenim radovima. Osim valorizacije evidencija pruža riznicu podataka koji mogu poslužiti u ocjenjivanju kvalitete i kvantitete uroda šumskog sjemena. Isto tako evidentirani podaci su dragocjen materijal u budućim naučnoistraživačkim radovima u ovoj problematici.

LITERATURA — REFERENCES

Klepac, D., 1965: Uređivanje šuma. Nakladni zavod »Znanje«, Zagreb, 341 pp.

Poštenjak, K. & M. Gradečki, 1984: Izbor i bonitiranje normalnih šumskih sastojina, te njihova genetska melioracija. Radovi, 2, Jastrebarsko.

Regent, B., 1980: Šumsko sjemenarstvo, Jugoslavenski poljoprivredno-šumarski centar, Beograd.

Original scientific paper

KARMELO POŠTENJAK & MARIJA GRADEČKI

MANAGEMENT OF THE RECOGNIZED SEED ASSOCIATION IN THE SOCIALIST REPUBLIC CROATIA

Summary

The first operations on separating the associations from the estate forests with the purpose of producing forest seed, had started in Croatiae in the mid sixties. However, this pioneers' work of grandiose proportions was soon left off, because it was not accompanied by the neccesary legal regulations. Fifteen years later, this work on separating the seed associations has started again, this time regulated by the Low on the forest seed and forest seedlings and the Low on the forests. Since then the separation of the seed associations has been performed permanently, because it is required by the current problems regarding the natural regeneration of the most important economic autochthonus species of the coniferous and broadleaf trees.

Special programmes for management of the separated and recognized seed associations have been made, named the programmes of measures for tending and genetic melioration. They state methods which will be used to management the existing purpose, time which is neccesary to achieve the aim of management, how long the associations will be used for assigned purpose, and in what way these stands will be revived after the purpose of cultivation has been completed,.

UDK 630*232.13 Izlaganje sa znanstvenih i stručnih skupova

ŽELIMIR BORZAN

OPLEMENJIVANJE ČETINJAČA

IMPROVEMENT OF CONIFERS

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Prikazan je rad na Katedri za šumarsku genetiku i dendrologiju Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu na oplemenjivanju četinjača u petogodišnjem razdoblju od 1981. do 1985. godine. Izloženi su rezultati uspijevanja čistih vrsta i hibrida nekih dvoigličavih borova koji su uzgajani u mreži produkcijskih pokusa postavljenih u Srbu na dolomitnim trošinama, u Đurđevcu na pijescima, u Istri i na obroncima Papuka. Osim toga su prikazana laboratorijska citološka istraživanja borova i rezultati vegetativnog razmnožavanja borova reznicama (tabela 1).

Ključne riječi: oplemenjivanje četinjača, eksperimentalna pokusna ploha, dvoigličavi borovi, hibridi, citološka istraživanja, zakorjenjivanje reznicama.

UVOD — INTRODUCTION

Period rada na oplemenjivanju četinjača od 1981. do 1985. godine na Katedri za šumarsku genetiku i dendrologiju Šumarskog fakulteta u Zagrebu bio je karakteriziran nastavkom započetih istraživanja iz ranijih godina i početkom novih istraživanja koja su slijedila svjetske trendove u oplemenjivanju šumskih vrsta drveća za potrebe praktičnog šumarstva. Stoga se i ovaj prikaz radova i rezultata istraživanja na oplemenjivanju četinjača može grubo podijeliti u dvije grupe radova:

1. Postavljanje terenskih pokusa, praćenje i analiza uspijevanja biljaka u njima.

2. Radovi u rasadniku i plasteniku nakon provedene kontrolirane hibridizacije četinjača, te laboratorijska istraživanja koja s fundamentalnog stanovišta prate praktične radove na oplemenjivanju.

Rad na oplemenjivanju četinjača financirao je Zavod za istraživanja u šumarstvu Šumarskog fakulteta u Zagrebu iz sredstava Općeg udruženja šumarstva prerade drva i prometa Hrvatske, SIZ-a IV, direktnih ugovora sklopljenih s radnim organizacijama šumarstva zainteresiranim za rješavanje određene specifične problematike, te iz sredstava Jugoslavensko-američkoga zajedničkog odbora za naučno-tehničku suradnju.

Zadaci i teme koje su se znanstveno istraživale bile su u okviru projekta »Proučavanje strukture, funkcioniranja i proizvodnje šumskih ekosistema SRH«.

TERENSKA ISTRAŽIVANJA — FIELD EXPERIMENTS

Prva Vidakovićeva istraživanja (1958) i pokušaji proizvodnje hibrida između crnog (*Pinus nigra* Arn.) i običnog bora (*P. sylvestris* L.) kontroliranom hibridizacijom nastavljeni su do današnjih dana (Vidaković, 1977a, 1977b, 1983). Provođenjem kontrolirane hibridizacije s te dvije vrste i drugim vrstama borova, naročito s japanskim crvenim (*P. densiflora* Sieb. & Zucc.) i korejskim crnim borom (*P. thunbergii* Parl.), povratnim križancima i proizvodnjom hibrida F_2 te tzv. trispecies hibrida (križancima triju vrsta borova), uzgojene su biljke koje se testiraju u mreži produkcijskih pokusa postavljenih u Srbu na dolomitnim trošinama, u Đurđevcu na pijescima, u Istri i na obroncima Papuka.

Proizvodnja ovih biljaka je dugotrajna jer zahtijeva kontroliranu hibridizaciju na stablima, dvogodišnji razvoj češera, sjetvu i uzgoj biljaka u rasadnicima prije postavljanja pokusnih ploha.

Najstariji pokus postavljen je u Srbu 1973. godine na dva lokaliteta. S obzirom na eroziju jedan je (0,5 ha) na vrlo povoljnom terenu, zahvaćenom samo površinskom erozijom, i predstavlja blaži erodirani oblik kamenjarskih pašnjaka, dok je drugi postavljen, zajedno sa Šumarskim institutom iz Jastrebarskog, na ekstremno nepovoljnom terenu — u području jake jaružne erozije. Cilj je ovih eksperimenata bio dvojak:

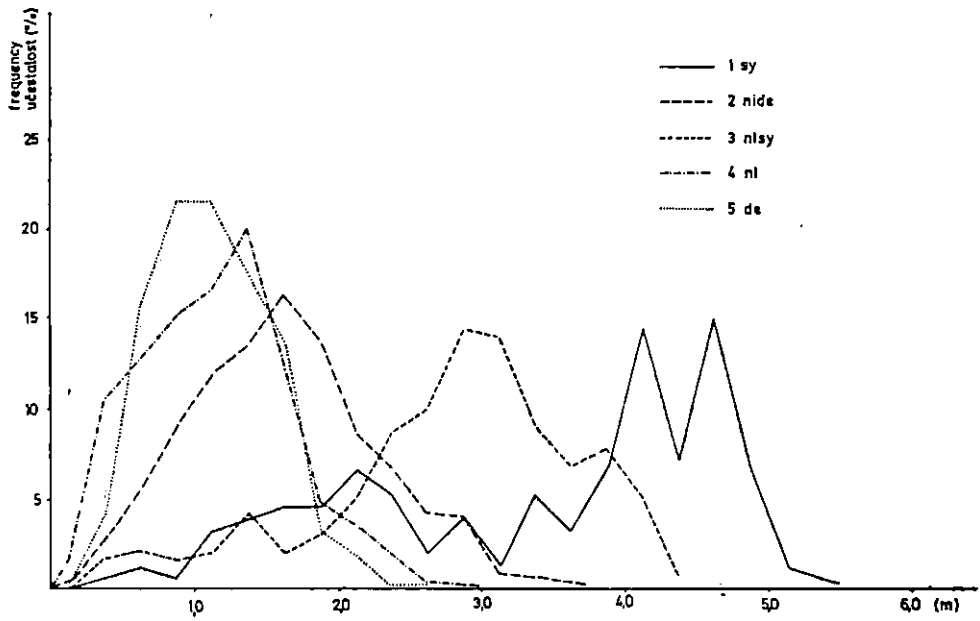
1. Ispitati uvjete za saniranje erodiranih površina biološkim mjerama, te neproduktivne površine u poljoprivrednom smislu privesti šumskim kulturama, i
2. Ispitati razne rase crnog i običnog bora i međuvrsne hibride borova sa stanovišta njihove bujnosti rasta, gubitaka pri presađivanju i dinamike prirašćivanja.

Iz prvog pokusa (grafikoni 1. i 2) zaključujemo (Vidaković, Borzan & dr., 1987) da su na plohi apsolutno najviše biljke običnog bora, a da su povratni križanci crnog i običnog bora superiorni u odnosu na ostale ispitivane familije hibrida crnog i japanskoga crvenog bora i čistih vrsta crnog i japanskog crvenog bora. Izražena je individualna varijabilnost biljaka u pokusu, te stoga pojedinačni primjerci mogu poslužiti za selekciju plus varijanata za daljnji rad na oplemenjivanju.

U drugom pokusu nisu sistematski praćeni prirasti biljaka jer je bilo nemoguće postaviti pokus u repeticijama, pa su obrade ovog pokusa planirane kroz duži vremenski period.

Na lokalitetu »Đurđevački pijesci« u eksperimentu na površini 0,78 ha testirane su čiste vrste i hibridi crnog, običnog i japanskoga crvenog bora (Vidaković, Krstinić & dr., 1987), s biljkama podjednake starosti kao u eksperimentu u Srbu.

Povratni hibridi crnog i običnog bora testirani u odnosu na čiste vrste i u ovom su eksperimentu intermedijarni. Najveće visine i promjere iznad vrata korijena ima obični bor, te je značajno bolji od povratnih hibrida i austrijskoga crnog bora (grafikon 3).



Graf. — Graph. 1. Distribucija frekvencija za visine čistih vrsta i povratnih hibrida crnog, običnog i japanskoga crvenog bora. Izmjera visina obavljena 7. 11. 1984. g. — Distribution frequency of height for European black pine, Scots pine, Japanese red pine and their back crossed hybrids. Height measured 7. 11. 1984.

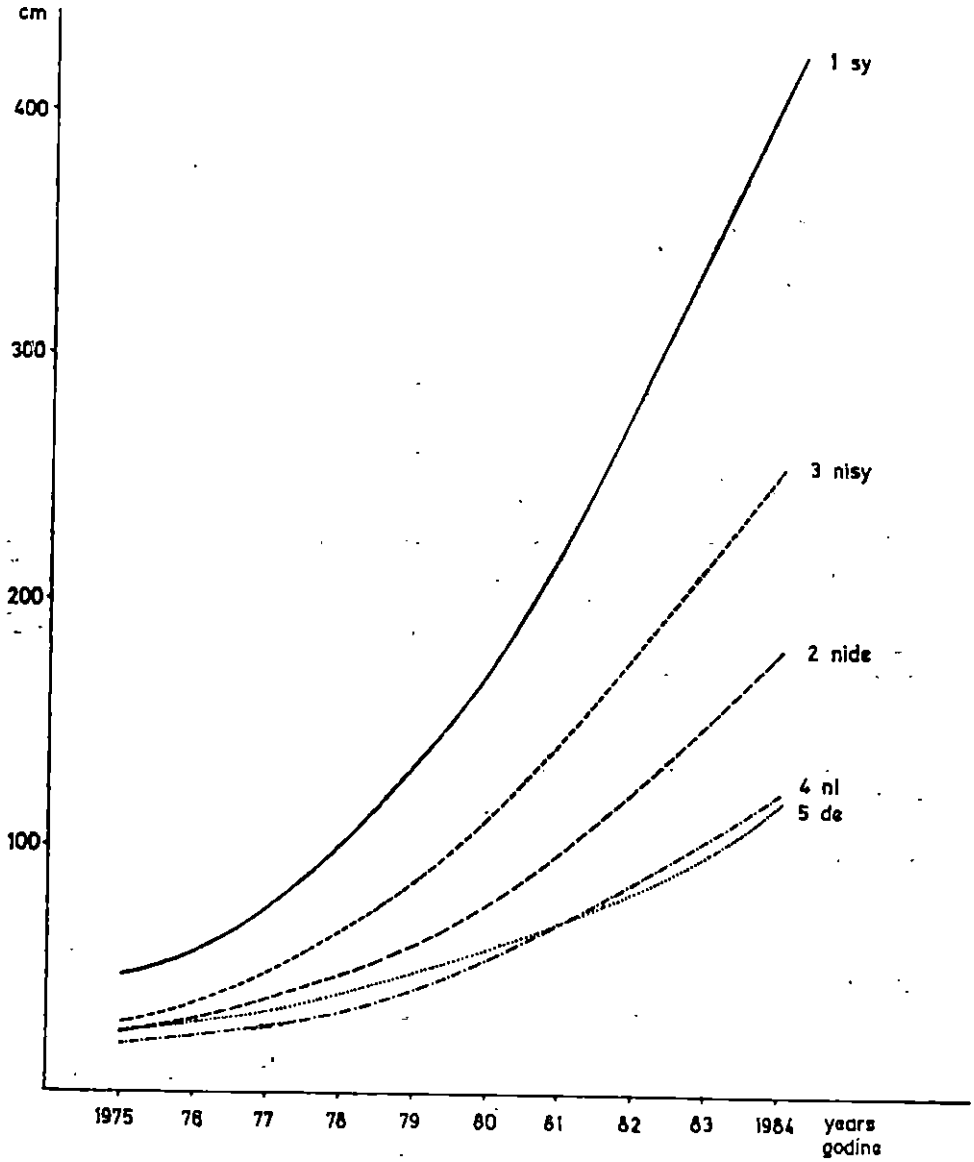
Ustanovljena je razlika u bujnosti rasta potomaka F_1 (*P. nigra* x *P. densiflora*) u zavisnosti od roditeljskih parova, te da je u generaciji F_2 moguće izdvojiti individue koje imaju još bujniji rast u odnosu na najbolje predstavnike generacije F_1 zbog tzv. efekta transgresije.

Prednosti hibridnih familija u odnosu na čiste vrste ogledaju se u sljedećem:

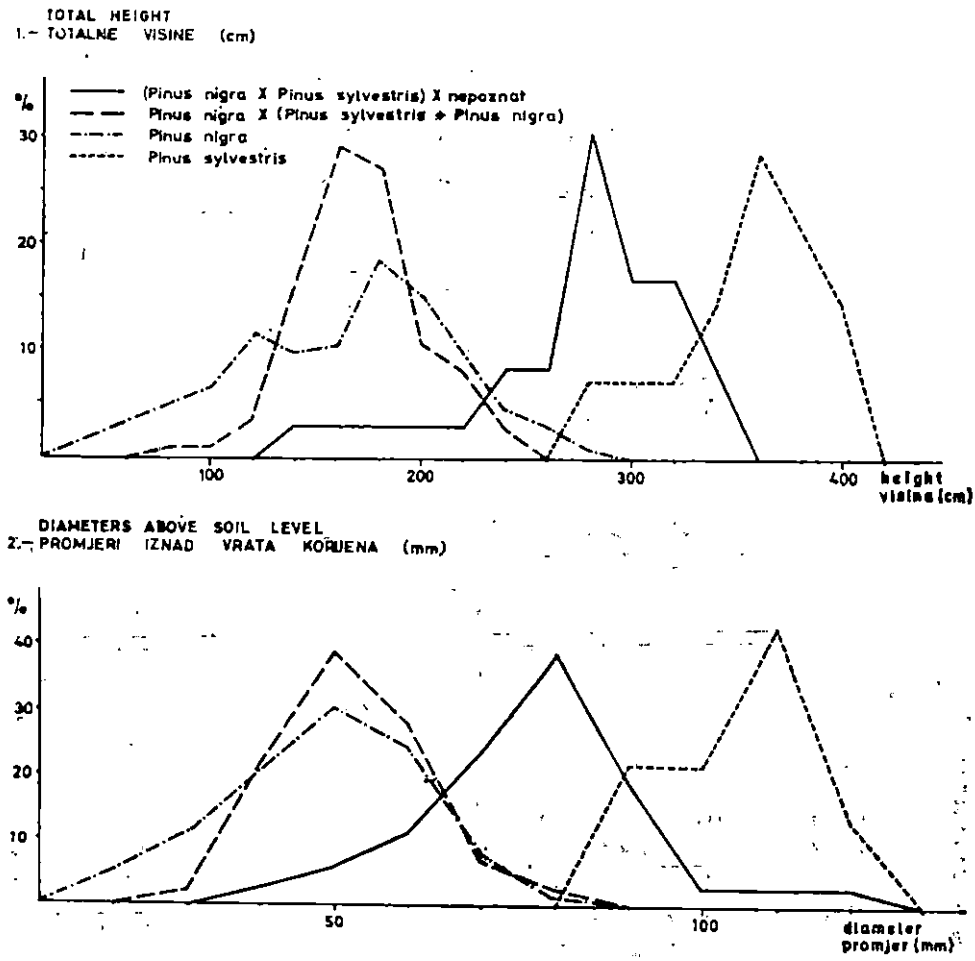
U kulturama običnog bora pada kvaliteta stabala zbog oštećenja terminalnih izbojaka napadom borova savijača *(Evetria buoliana)*, dok je crni bor manje izložen tim oštećenjima. Hibridi bi trebali biti manje izloženi napadima borova savijača.

Kod biljaka generacije F_2 s utvrđenim efektom transgresije i kod trispecies hibrida *(P. sylvestris* x *P. densiflora* x *P. nigra)*, koji se ne razlikuju signifikantno po bujnosti rasta u odnosu na obični bor, treba voditi računa o metodama njihove masovne produkcije, proizvodnjom iz sjemena (križanjem provjerenih roditeljskih parova sa specifičnom kombinatornom sposobnošću) te razmnožavanjem u kulturi tkiva i zakorjenjivanjem reznica. Značajno je i da hibridne biljke počinju plodonositi već u četvrtoj ili petoj godini starosti.

Značajan rezultat istraživanja na ovim pokusnim plohama jest i utvrđena otpornost običnog bora, japanskoga crvenog bora i nekih kombinacija



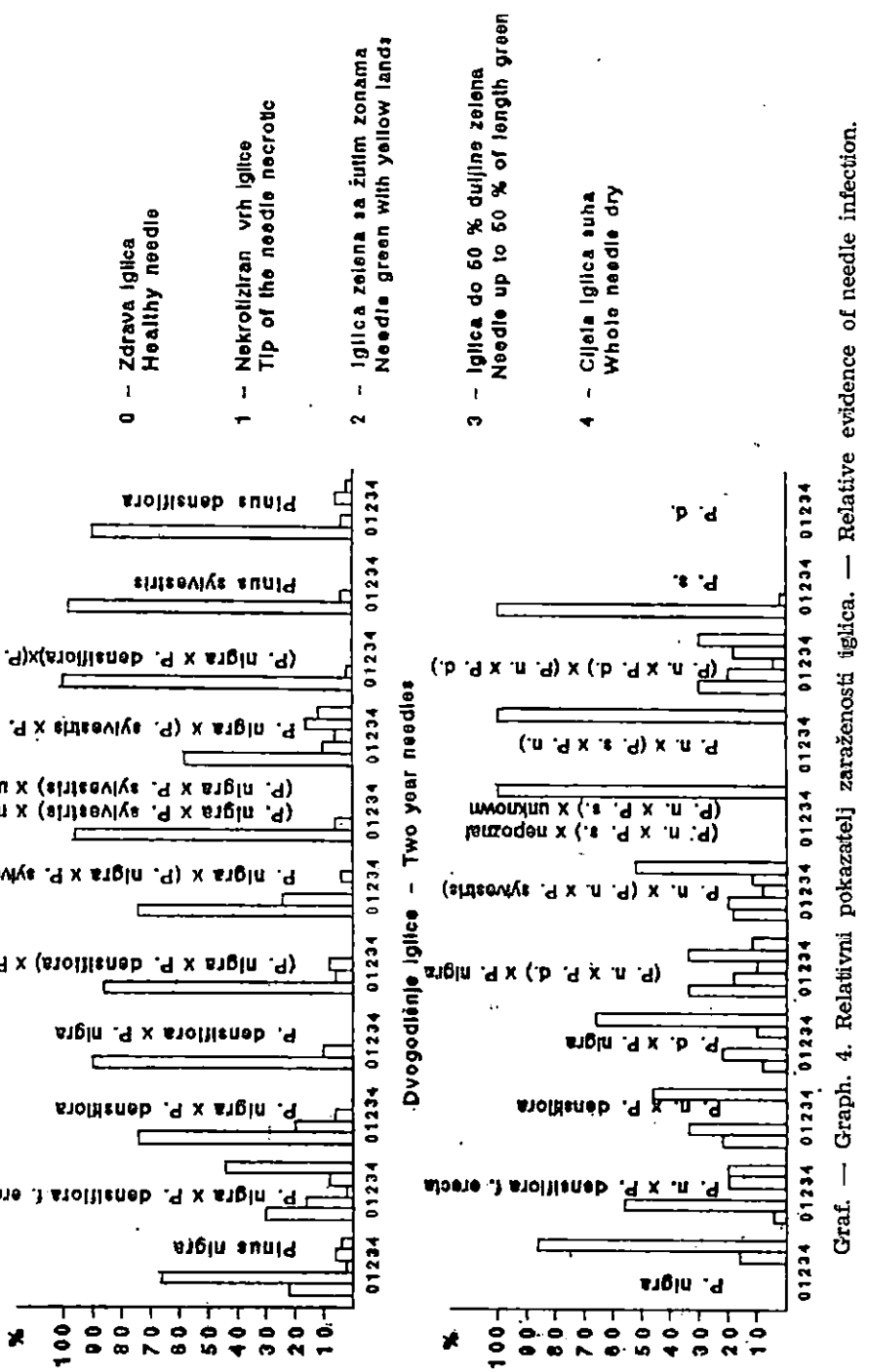
Graf. — Graph. 2. Visinski rast čistih vrsta i povratnih križanaca crnog, običnog i japanskoga crvenog bora. — Height growth of European black pine, Scots pine, Japanese red pine and their back crossed hybrids.



Graf. — Graph. 3. Varijabilnost nekih svojstava unutarvrsnih i međuvrsnih hibrida običnog i crnog bora. Fizička starost 11 godina. — Variation of some characteristics of intra- and inter- specific hybrids of Scots pine and Austrian pine at the age of 11 years.

hibridnih biljaka (u odnosu na crni bor) prema uzročniku crvene pjegavosti iglica *Dothistroma pini*. Tako je npr. kod običnog bora utvrđen stupanj zaraze iglica ovom gljivičnom bolesti do 4%, kod japanskoga crvenog bora do 10%, kod različitih hibridnih familija varijabilno u raznim postocima, a kod crnog bora stupanj zaraženosti iznosi čak do 85% (grafikon 4; Vidaković, Krstinić & dr., 1986).

Na trećem lokalitetu, gdje se testiraju hibridne kombinacije borova, u Arboretumu »Lisičine«, na padinama Papuka, postavljena je posebno planirana mreža pokusa. Budući da su to najmlađe biljke, njihova izmjera i obra-



Graf. — Graph. 4. Relativni pokazatelj zaraženosti iglica. — Relative evidence of needle infection.

da je planirana u narednom petogodišnjem razdoblju, a poslužila je i kao objekt za demonstraciju u okviru IUFRO kongresa za vrijeme genetičke ekskurzije 1986. godine.

Na području Arboretuma podignute su i pokusne plohe s introduciranim vrstama četinjača *(Calocedrus decurrens* i *Sequoiadendron giganteum)* radi testiranja za potrebe proširene reprodukcije. Osim na ovom području za potrebe proširene reprodukcije na području Slavonske Požege nabavljeno je sjeme iz inozemstva i uzgajaju se biljke 20-ak vrsta četinjača i listača iz Amerike i Azije, s kojima će se u narednom petogodišnjem razdoblju podići nove produkcijske eksperimentalne površine.

ISTRAŽIVANJA U RASADNIKU I LABORATORIJU — INVESTIGATION IN THE NURSERY AND IN THE LABORATORY

Sa stanovišta podizanja produkcijski eksperimentalnih površina introduciranim materijalom ili sadnicama proizvedenim kontroliranom hibridizacijom ne manje su značajna istraživanja koja se provode u rasadniku, plasteniku i laboratoriju Katedre za šumarsku genetiku i dendrologiju. Stoga je proteklo petogodišnje razdoblje bilo karakterizirano intenzivnim istraživanjima mogućnosti vegetativnog razmnožavanja šumskih vrsta drveća iz reznica i kulturom tkiva, a i primijenjenim citološkim istraživanjima.

Zadržat ću se samo na kratkom prikazu rada na zakorjenjivanju reznica borova i na citološkim istraživanjima, a spomenuti da se radilo i radi na zakorjenjivanju libocedra i ariša, na kulturi tkiva crnog bora (B e r l j a k, 1984), libocedra i golemog mamutovca, na istraživanju karakteristika nukleinskih kiselina borova i elektroforetskim istraživanjima. Dio tih laboratorijskih radova prezentiran je na IUFRO kongresu 1986. godine.

Pokus s reznicama čistih vrsta i hibrida crnog i običnog bora postavljen je u plasteniku Katedre u zimu i ljeto 1980. godine. Podaci o uspjehu zakorjenjivanja prikazani su u tabeli 1. Ukratko, rezultati tog eksperimenta mogu se prikazati ovim zaključcima:

Za pokus su uzete dvije vrste i njihov hibrid, pet različitih starosti orteta i raspoloživ broj reznica (od 1 do 40 po orteti), tretiranih s 4000 ppm IBA (indolmaslačna kiselina) neposredno prije pikiranja, s različitim uspjehom zakorjenjivanja, ovisno o vrsti, klonu, starosti donora (orteti) i vremenu pikiranja reznica.

Hibridi (slika 1) i crni bor se lakše zakorjenjuju od običnog bora, a bolje je zakorjenjivanje dormantnih (zimskih) reznica od aktivno rastućih (ljetnih).

U sličnim eksperimentima zakorjenjivanja običnog bora s reznicama od 5 do 10-godišnjih orteta običnog bora u strogo kontroliranim uvjetima navlaživanja u stakleniku (B o e j i n k & van B r o e k h u i z e n, 1973) postignuto je i do 70% zakorijenjenih reznica za pojedine genotipove. Budući da su naši eksperimenti rađeni u improviziranom plasteniku, može se i za hibride *P.* x *nigrosylvis* očekivati mnogo veći uspjeh u boljim uvjetima zakorjenjivanja (npr. grijanje supstrata u zimskom periodu ožiljavanja, bolji sistem navlaživanja).

Tab. 1. Zakorjenjivanje reznica borova — sumarni prikaz — *Pinus* rooting experiment — summeryzed

Vrsta Species	Starost donora Donor age	Zimske reznice Winter cuttings: Ukupno familija No. of families	Ukupno klonova No. of clones	Ukupno reznica No. of cuttings	Zakorj. % Rooted	Ljetne reznice Hedge summer cuttings: Ukupno familija No. of families	Ukupno klonova No. of clones	Ukupno reznica No. of cuttings	Zakorj. % Rooted
Pinus sylvestris	1	1	8	8	75	1	5	5	40
	2	1	4	4	0	1	7	7	14
	3	2	4	32	13	2	4	21	19
	4	1	4	40	0	1	4	19	0
Pinus nigra	1	1	8	8	63	0	—	—	—
	2	1	5	5	80	1	3	3	67
	3	2	4	12	58	2	3	12	25
	4	1	3	27	44	1	3	12	0
Pinus x *nigrosylvis*	1	1	4	4	100	1	4	4	75
	2	1	1	1	100	1	3	3	33
	3	4	4	24	46	4	4	15	33
	4	1	1	9	33	1	1	2	100
	12	1	4	80	13	1	4	51	16

Sumarno za sve tri vrste djelovanje tretiranja na zakorjenjivanje zimskih reznica
Summed for all 3 pines — treatment impact on winter cuttings

Tretiranje Treatment	1—2-god. donori 1—2 yr old donors: Broj reznica No. of cuttings	Zakorj. % Rooted	3—4-god. donori 3—4 yr old donors: Broj reznica No. of cuttings	Zakorj. % Rooted	12-god. donori 12 yr old donors: Broj reznica No. of cuttings	Zakorj. % Rooted
BSRD	7	57	39	28	20	10
BS--	9	67	30	37	20	20
--RD	6	83	38	21	20	20
----	8	63	37	19	20	0

Naredni zadaci u ovoj problematici jesu izbor klonova koji pokazuju dobru sposobnost zakorjenjivanja, a uz to su i produkcijski dobri, te postavljanje mreže pokusa s biljkama uzgojenim iz reznica i kulturom tkiva zajedno s biljkama uzgojenim iz sjemena. Preliminarno je u tom pogledu već postavljen jedan mikropokus na području Arboretuma »Lisičine« radi praćenja eventualno nepoželjnih efekata kod biljaka uzgojenih iz reznica, kao npr. plagiotropan (puzavi) rast biljke umjesto ortotropna (uspravna) rasta. Poslužio je kao ogledni objekt za genetičku ekskurziju IUFRO kongresa 1986. godine.

Zakorjenjivanjem reznica kalifornijskog libocedra i golemog mamutovca proizvedene su biljke s kojima je u Arboretumu »Lisičine« postavljena

eksperimentalna ploha, koja je također poslužila kao ogledni objekt za diskusiju za vrijeme ekskurzije IUFRO kongresa.

U toku je eksperiment sa zakorjenjivanjem reznica evropskog i japanskog ariša i njihova hibrida *Larix* x *eurolepis*.

Općenito, kod vegetativnog razmnožavanja šumskih vrsta drveća reznicama i kulturom tkiva glavni problem je u rejuvenilizaciji, tj. mogućnosti razmnožavanja selekcioniranih odraslih stabala poznatog fenotipa. U tom pogledu predstoje nam još dugotrajna istraživanja. Razmnožavanje juvenilnih (mladih) biljaka relativno je lako, ali je kod njih sa stanovišta produkcije drvne mase teško unaprijed prognozirati kvalitetu i dobit.

Što se tiče laboratorijskih istraživanja, privedena su kraju opsežna citološka istraživanja sedam stabala borova, od kojih su tri stabla crnog bora, dva običnog bora, jedno stablo (rameta) japanskoga crvenog bora i jedan hibrid između crnog i običnog bora. Ta su istraživanja započeta kao primijenjena (B o r z a n, 1981) da bi se utvrdile moguće kariološke razlike (razlike u morfologiji kromosoma pojedinačnih stabala) između stabala crnog i običnog bora, koji se međusobno mogu i onih koji se ne mogu križati. Rezultati istraživanja su lijep primjer kako je i u našim uvjetima moguće da primijenjena istraživanja, po rezultatima koje pružaju, prerastu u fundamentalna. Ukratko, rezultati citoloških istraživanja mogu se sažeti u četiri zaključka:

1. Ustanovljene su brojne razlike u morfologiji kromosoma pojedinačnih stabala, ali sa stanovišta inkompatibilnosti nije moguće povezivati bilo koju od tih karakteristika sa sposobnošću ili nesposobnošću križanja dvaju stabala različitih vrsta borova. Uzroci inkompatibilnosti kod dvoigličavih borova karakterizirani su molekularnom razinom, tj. vezani za aktivnost specifičnih gena, što, detaljnije, istraživanjem kariotipa nije moguće ustanoviti.

2. Otkriveno je tzv. »sljepljivanje« kromosoma u endospermu borova. Narav te pojave još nije protumačena.

3. Olakšana je identifikacija pojedinačnih kromosoma borova, te sa zadovoljstvom mogu istaknuti da smo prvi u svijetu uspješno primijenili tzv. Giemsa C metodu oprugavanja kromosoma na nekoj šumskoj vrsti drveća, u ovom slučaju kod crnog bora. Ta metoda specijalnog bojenja kromosoma olakšava njihovu identifikaciju i pruža mogućnost uspoređivanja citoloških rezultata istraživanja različitih autora, što dosada nije bio slučaj.

4. Opovrgava se citotaksonomsko stanovište da je kromosom XI u borova podsekcije *Sylvestres*, u koju grupu spadaju i naši dvoigličavi borovi, nejednakih krakova (S a y l o r, 1983). Istraživanja pojedinačnih stabala su pokazala da je taj kromosom ustvari heteromorfan, te ovaj zaključak traži reviziju dosadašnjih stanovišta istraživača koji su se bavili citotaksonomijom borova.

CITIRANA LITERATURA — REFERENCES

Berljak, J., 1984.: Vegetativno razmnožavanje crnog bora (*Pinus nigra* Arn.) u kulturi in vitro. Mag. rad., Sveučilište u Zagrebu.

Boeijink, Dela E. & J. T. M. Broekhuizen (1973): Rooting of cuttings of *Pinus sylvestris* under mist. N. Z. J. For. Sci. 4(2):127—132.

Borzan, Ž., 1981: Karyotype Analysis from the Endosperm of European Black Pine and Scots Pine. Ann. Forest. 10/1:1—42.

Saylor, L. C., 1983: Karyotype Analysis of the genus *Pinus* — subgenus *Strobus*. Silvae Genetica 21:155—163.

Vidaković, M., 1958: Investigations on the Intermediate Type between the Austrian and the Scots Pine. Silvae Genetica 7:12—18.

Vidaković, M., 1977a: Some morphological characteristics of *Pinus* x *nigrosylvis* (*Pinus nigra* x *Pinus sylvestris*). Ann. Forest. 8/2:15—27.

Vidaković, M., 1977b: Savlađivanje inkompatibilnosti pri križanju nekih borova. Genetika 9:51—63.

Vidaković, M. 1983: Viability of seeds obtained from back cross, as an indicator of the degree of incompatibility between *Pinus nigra* and *P. sylvestris*. Ann. Forest. 10/4:81—87.

Vidaković, M., Ž. Borzan, N. Komlenović & A. Krstinić, 1986: Testiranje nekih familija čistih vrsta i povratnih križanaca dvoigličavih borova na kršu. Ann. Forest. 12/3:57—69.

Vidaković, M., A. Krstinić, M. Halambek & Ž. Borzan, 1986: Uspijevanje nekih vrsta i hibrida dvoigličavih borova na đurđevačkim pijescima. Ann. Forest. 12/4:71—87.

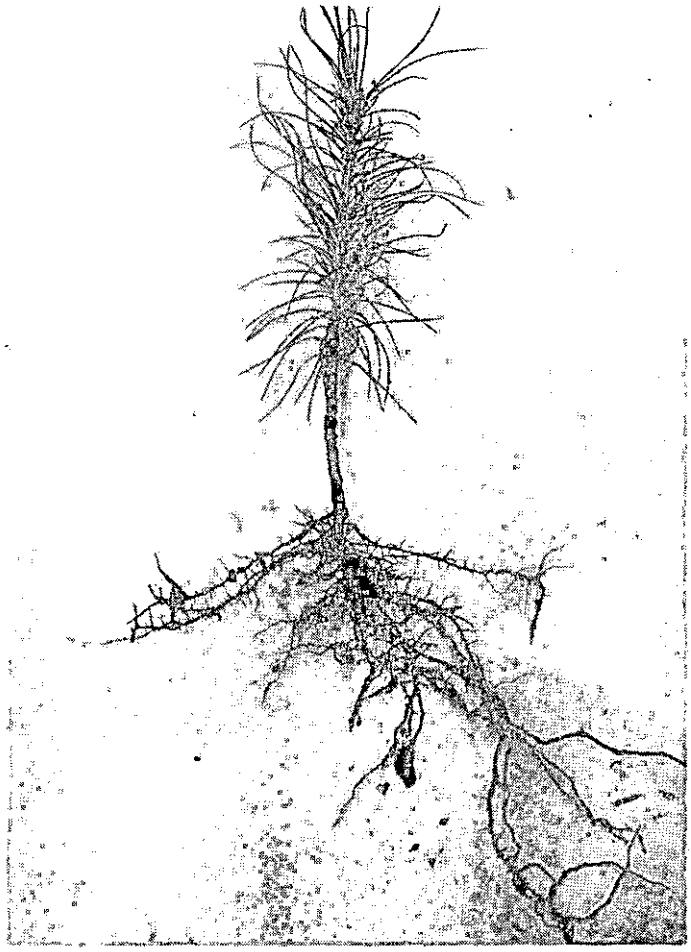
Conference paper

Želimir Borzan

IMPROVEMENT OF CONIFERS

Summary

Work at the Department of Forest Genetics and Dendrology, Faculty of Forestry, Zagreb University, is shown on improvement of conifers in the five-year period from 1981 to 1985. Results are presented on the success of pure species and hybrids of certain two-needle pines cultivated in a net of production tests run in Srb on dolomite eroding sites, in Đurđevac on sands, in Istria and on the slopes of Papuk. Aside from this, laboratory cytological investigation of pines and the results are also shown of the vegetative propagation by rooting of cuttings (Table 1).



Sl. — Fig. 1. Zakorjenjena reznica hibrida *Pinus* x *nigrosylvis* — Rooted cutting of the *Pinus* x *nigrosylvis* hybrid.

UDK 630*182.5 Izlaganje sa znanstvenih i stručnih skupova

ĐURO RAUŠ, ZVONKO SELETKOVIĆ, JOSO VUKELIĆ & MILAN GLAVAŠ

EKOLOŠKO-VEGETACIJSKE OSOBINE I STABILNOST SPECIJALNOG REZERVATA ŠUMSKE VEGETACIJE »STUPNIČKI LUG« PORED ZAGREBA

ÖKOLOGISCHE VEGETATIONSEIGENSCHAFTEN UND DIE STANDHAFTIGKEIT DES SPEZIELLEN RESERVATS DER WALDVEGETATION »STUPNIČKI LUG« BEI ZAGREB

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Specijalni rezervat šumske vegetacije »Stupnički lug« petnaestak je kilometara udaljen jugozapadno od centra Zagreba. Rezervatom je proglašen zbog očuvanosti i bogatstva šumske vegetacije, a izrazitog je znanstvenog značenja i namjene. Veličina mu je oko 16 ha, a u njemu se nalazi i trajna ploha međunarodnog istraživačkog projekta »Čovjek i biosfera«. Većina ovih istraživanja vršena je na trajnoj plohi. Detaljna fitocenološka, mikroklimatološka i fitopatološka istraživanja, kao i utvrđivanje taksacijske strukture pokazali su trenutnu ekološku stabilnost šumske vegetacije u rezervatu, upozorili na njenu ugroženost i potrebu bolje zaštite.

Ključne riječi: šumska vegetacija, specijalni rezervat, ekološki faktori, mikoze, ekološka stabilnost.

UVOD I PROBLEMATIKA ISTRAŽIVANJA — EINLEITUNG UND PROBLEMATIK DER UNTERSUCHUNGEN

Rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode u Zagrebu od 15. VI. 1964. »dio odjela 12 Stupničkog luga (Čret) ima svojstvo zaštićenog objekta prirode kao specijalan rezervat šumske vegetacije«, uz obrazloženje da je taj dio odjela (tada veličine 18 ha) »zadržao osnovne karakteristike autohtone šume hrasta lužnjaka koja spada među najstarije sastojine te vrste u našoj zemlji«. U obrazloženju se nadalje kaže da taj dio šume »s obzirom na autohtonost i starost hrasta lužnjaka predstavlja veliku naučnu vrijednost za komparativna istraživanja u šumarstvu, a ujedno i turističku atrakciju radi blizine grada Zagreba (12 km) i autoputa Zagreb—Karlovac (3 km)«. Od datuma zaštite vlasnik tog područja Šumarija Remetinec trebala je go-

spodariti u skladu sa zakonom koji govori o zaštićenim područjima, gdje je najvažnije to da se »zabranjuje sječa i ostali zahvati koji bi mogli narušiti prirodno stanje bez prethodne suglasnosti Republičkog zavoda za zaštitu prirode u Zagrebu«. Šumarija Remetinec se ove odredbe pridržavala, tako da je ovaj lokalitet i danas zadržao one bitne karakteristike zbog kojih je izuzet iz redovnog gospodarenja i stavljen pod zaštitu. To su i bili razlozi što je u ovom području 1982. godine osnovana jedna trajna ploha veličine 1 ha u sklopu međunarodnog istraživačkog projekta »Čovjek i biosfera« (MAB) i na kojoj su se ova istraživanja uglavnom odvijala.

Provedena istraživanja, čije rezultate priopćujemo, imala su za cilj ustanoviti vegetacijske, taksacijske i neke ekološke osobine ovog lokaliteta na temelju kojih bismo utvrdili trenutnu stabilnost šumskih ekosistema i, što je možda i važnije, valorizirali njegovu vrijednost i dali prijedloge za njegov dalji tretman i eventualni napredak. To se osobito čini potrebnim, jer osim što se Šumarija Remetinec drži osnovnih zakonskih odredaba o zaštiti prirode, dio rezervata je danas pod znatnim negativnim biotskim utjecajima. Tu u prvom redu mislimo na žirenje — prehranu domaćih svinja u hrastovim šumama, koje je u većem dijelu ovog rezervata (tamo gdje su najstariji i najjači hrastovi) toliko prisutno da je njegova stabilnost, pa čak i opstanak ugrožen. Posljedice su vidljive na tlu i na pomlađivanju hrasta lužnjaka. A da o tome moramo voditi računa, jasno je, jer je većina hrastovih stabala stara preko 250 godina i nalazi se na pragu intenzivnijeg fiziološkog propadanja, dok je i nešto mlađim hrastovim stablima vitalnost — zbog poznatih razloga sušenja hrasta lužnjaka u nizinskim ekosistemima Hrvatske — umanjena.

Stoga smo naša istraživanja nastojali obaviti s jednog multidisciplinarnog stajališta, imajući uvijek u vidu razloge zaštite ovog lokaliteta i prirodoznanstveno-edukativnu ulogu, koja bi ubuduće morala mnogo više doći do izražaja.

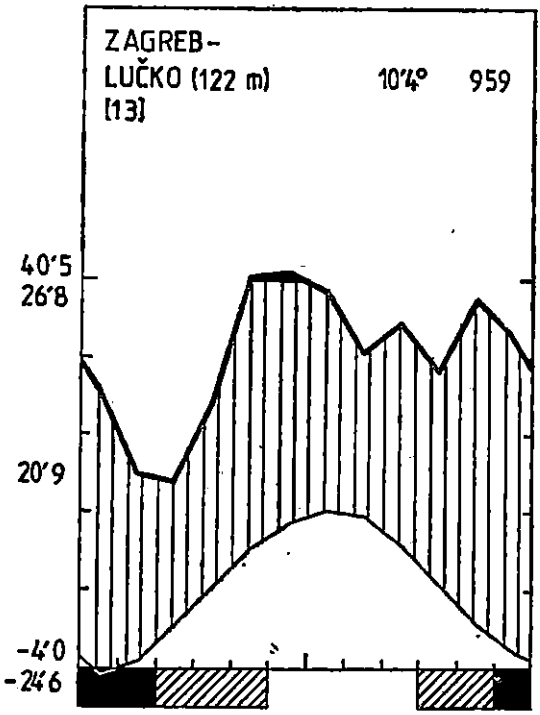
SINEKOLOŠKI UVJETI — SYNÖKOLOGISCHE BEDINGUNGEN

Specijalni rezervat šumske vegetacije Stupnički lug (prema osnovi gospodarenja veličine 16,2 ha) nalazi se dvanaestak kilometara jugozapadno od Zagreba, kod mjesta Stupnik, uz potok Lomnicu, na nadmorskoj visini od 132 m. Na cijelom području rezervata razvijena je šumska zajednica hrasta lužnjaka i običnog graba s bukvom (*Carpino betuli - Quercetum roboris fagetosum* Rauš 1973). Opisujući stanište ove fitocenoze, Rauš (1975) navodi da »ova subasocijacija dolazi u nizinskim predjelima Hrvatske u sklopu s tipičnom šumom hrasta lužnjaka i običnog graba. U Pokuplju i gornjoj Posavini dolazi na pseudogleju, na mikrouzvisinama s prapornom matičnom podlogom i redovito izvan dohvata površinske poplavne i podzemne vode«. Istraživani lokalitet sadrži iste osnovne karakteristike kao i trajna ploha (površina od 1 ha), na kojoj je moguće razlikovati dva tipa mikrostaništa: mikrouzvisine na kojima preteže bukov podmladak i drhtavi šaš *(Carex brizoides)* i mikroudubine na kojima prevladava rastavljen šaš *(Carex remota),*

vučja stopa *(Lycopus europaeus)* i osobito dvornik *(Polygonum hidropiper).* Visinska razlika ovih tipova mikrostaništa je mala, a površinski su razvijeni u manjim fragmentima (od pedesetak do pet—šest stotina m²) i smjenjuju se po cijeloj plohi i rezervatu. Ističemo to zbog toga što mikroudubine gdje bi se trebao razvijati pomladak hrasta lužnjaka stalno gaze i iskorištavaju domaće svinje, dok su mikrouzvisine mnogo pošteđenije i na njima se često razvija ljep bukov, pa i hrastov pomladak. Dakako da na tako malim površinama nema znatnijih flornih razlika, te su karakteristike subasocija-cije hrasta lužnjaka i običnog graba s bukvom sadržane u cijelom rezervatu.

Rezultati naših analiza (provela ih je dipl. ing. Gordana Žnidarić, na ćemu joj zahvaljujemo) mehaničkog sastava i nekih fizikalnih svojstava tla na uzorcima uzetim iz zone korijena prizemnog rašća (5—10 cm) pokazuju teksturnu oznaku glinaste ilovače, veliku poroznost tla, veliki retencijski kapacitet za vodu i vrlo mali kapacitet za zrak. pH-vrijednost u n-KCl-u iznose od 3,3 do 3,7.

Klimatske prilike istraživanog područja identične su prilikama meteorološke stanice Lučko (122 m) koja je udaljena 6 km, a podaci se odnose na razdoblje 1948—1960 (Bertović, 1975).



Slika — Abb. 1. Walterov klimadijagram za meteorološku stanicu Zagreb-Lučko (razdoblje 1948—1960, prema S. Bertoviću 1975) — Walters Klimadiagramm für die meteorologische Station Zagreb-Lučko (Zeitspanne 1948—1960, Bertović 1975)

Iz Walterova klimadijagrama (slika 1) vidljivo je da srednja godišnja temperatura iznosi 10,4 °C, srednja godišnja količina oborina 959 mm. Uz ostale vidljive faktore zaključujemo da ovo područje ima humidnu, umjereno toplo kontinentalnu klimu, po Köppenovoj klasifikaciji šire shvaćenoj kao klima tipa Cfwb^{x}".

VEGETACIJSKE OSOBINE — VEGETATIONSEIGENSCHAFTEN

Istražujući sadašnju rasprostranjenost bukve u nizinskim šumama hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli - Quercetum roboris* Anić 1959 emend. Rauš 1969), Rauš (1971) navodi 22 takva lokaliteta u Hrvatskoj, i to u Pokuplju 3, Posavini 11, Podravini 6 i Baranji 2. Bukva se na njima nalazi pojedinačno, ili kao u Stupničkom lugu čini sastojine. Isti autor navodi dalje da su svi ti lokaliteti sličnog flornog sastava i 1973. imenuje subasocijaciju hrasta lužnjaka i običnog graba s bukvom *(Carpino betuli - Quercetum roboris fagetosum).* Ona ima ovaj sistematski položaj:

Razred: *Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 1937
Red: *Fagetalia* Pawl. 1928
Sveza: *Carpinion betuli illyricum* Horv. 1956
Ass: *Carpino betuli - Quercetum roboris,* Anić 1959 emend. Rauš 1969
Subass: *fagetosum* Rauš 1973

Iz fitocenoloških snimaka (tablica 1) učinjenih na trajnoj plohi i Stupničkom lugu vidimo da u sloju drveća prevladava hrast lužnjak uz obilnu prisutnost dijagnostički važnijih bukve i običnog graba, dok se kao pratilac rjeđe javlja crna joha.

Sloj grmlja, slabije razvijen, uglavnom sačinjava mjestimično gust pomladak bukve, običnog graba, rjeđe hrasta, a još pridolaze obična lijeska i trušljika.

U sloju prizemnog rašća od svojstvenih vrsta asocijacije s visokim stupnjem udjela pridolaze *Circaea lutetiana, Quercus robur* i *Veronica montana,* od diferencijalnih vrsta obilne su *Fagus sylvatica* i *Luzula pilosa,* od svojstvenih vrsta sveze, reda i razreda *Galeobdolon luteum, Carpinus betulus, Mycelis muralis* i druge, dok se od mnogih pratilica udjelom i pokrovnošću ističu *Carex brizoides, Ajuga reptans, Polygonum hidropiper, Glechoma hederacea* i ostale.

U sloju mahova, koji je pokrovnošću za ovu zajednicu vrlo razvijen, ističe se kopičasti vlasak *(Polytrichum atennuatum).*

Od vrste koje Rauš (1971) navodi kao glavne pratioce bukve na staništima nizinskih pokupskih i podravskih šuma na području Stupničkog luga pridolaze: *Luzula pilosa, Rubus hirtus, Stellaria holostea, Veratrum album, Corylus avellana, Scrophularia nodosa, Anemone nemorosa, Oxalis acetosella, Mycelis muralis, Circaea lutetiana, Viola sylvestris, Galeobdolon luteum* i ostale.

Tab. 1

Asocijacija — Assoziation: *Carpino betuli — Quercetum roboris Rauš* 1969
Subasocijacija — Subassoziation: *fagetosum* Rauš 1973
Područje — Gebiet: Šumarija Remetinec
Predjel — Lokalität: Stupnički lug — Čret, odjel 12, trajna ploha br. 16

BIOLOŠKI OBLIK — LEBENSFORM								STUPANJ UDJELA — ANTEILSGRAD
Datum:		03. 09. 81.			25. 06. 86.			
Vel. snimka — Aufnahmefläche, m²:		1600	400	400	400	400		
Broj snimka — Aufnahmenummer		1	2	3	4	5		
Nadmorska visina — Seehöhe, m:				132				
Ekspozicija — Exposition:				ravno				
Inklinacija — Hangneigung:				o				
Geološka podloga — Geologische Unterlage:				pretaloženi prapor				
Tlo — Bodenart:				pseudoglej				
Pokrovnost — Deckungsgrad (%):								
— sloja drveća — Baumschicht		90	80	90	90	95		
— sloja grmlja — Strauchschicht		25	20	30	5	5		
— sloja pr. rašća — Krautschicht		80	90	90	90	80		
— sloja mahova — Moosschicht		20	5	5	5	0		
— ukupna pokrovnost — Gesamtdeckungsgrad (%)		100	100	100	100	100		
FLORNI SASTAV — FLORIST. ZUSAMMENSETZUNG								
I. Sloj drveća — Baumschicht								
Svojstvene vrste asocijacije — Assoz.-Char. Arten:								
PH	*Quercus robur* L.	4.4	4.4	3.4	3.4	3.3	V	
Diferencijalne vrste — Diferential-Arten:								
PH	*Fagus sylvatica* L.	2.1	1.1	4.4	+	+	V	
Svojstvene vrste sveze, reda i razreda — Verb. — Ordn. u. Klass. — Char — Arten								
PH	*Carpinus betulus* L.	3.2	3.3	1.1	4.4	4.4	V	
Ostale vrste — andere Arten:								
PH	*Alnus glutinosa* Gaertn.	+	.	.	+	.	II	
II. Sloj grmlja — Strauchschicht:								
Svojstvene vrste asocijacije — Assoz. — Char. Arten:								
PH	*Quercus robur* L.	1.1	+	1.1	+	.	IV	
Diferencijalne vrste — Differential-Arten:								
PH	*Fagus sylvatica* L.	1.2	2.2	2.3	1.1	1.2	V	
Svojstvene vrste sveze, reda i razreda — Verb. — Ordn. u. Klass.- Char. - Arten:								
PH	*Carpinus betulus* L.	2.3	1.1	+	+	+	V	
PH	*Corylus avellana* L.	+.2	+	+	+	.	IV	
Ostale vrste — andere Arten:								
PH	*Frangula alnus* Mill.	+	+	.	.	.	II	
III. Sloj prizemnog rašća — Krautschicht:								
Svojstvene vrste asocijacije — Assoz.-Char. Arten:								
G	*Circaea lutetiana* L.	1.2	1.2	1.2	2.3	1.1	V	

Tab. 1

	Broj snimka — Aufnahmenummer	1	2	3	4	5	
PH	*Qurecus robur* L.	+	+	+	+	1.1	V
CH	*Veronica montana* L.	+	.	.	+	+	III
H	*Festuca gigantea* (L.) Vill.	.	.	+	.	R	II
	Diferencijalne vrste — Differential-Arten:						
PH	*Fagus sylvatica* L.	+	+	+	.	+	IV
H	*Luzula pilosa* (L.) Willd.	+.2	+	+.2	.	.	III
CH	*Rubus hirtus* W. et K.	+	.	.	2.3	.	II
	Svojstvene vrste sveze, reda i razreda — Verb. - Ordn. u. Klass. - Char. - Arten:						
CH	*Galeobdolon luteum* Huds.	1.2	+	+.2	1.2	+	V
H	*Mycelis muralis* (L.) Rehb.	+	+	R	+	+	V
H	*Viola sylvestris* Lam.	+	+	+	.	+	IV
H	*Scrophularia nodosa* L.	1.1	+	+	.	+	IV
PH	*Carpinus betulus* L.	+	+	+	+	.	IV
H	*Geranium robertianum* L.	+	.	R	.	.	II
H	*Aegopodium podagraria* L.	+	.	.	R	.	II
G	*Anemone nemorosa* L.	.	.	+	+	.	II
	Ostale vrste — andere Arten:						
H	*Carex brizoides* L.	3.3	2.3	3.3	+.2	1.3	V
H	*Ajuga reptans* L.	1.1	1.2	1.3	+.1	+	V
T	*Polygonum hidropiper* L.	3.3	2.3	1.2	1.2	+	V
H	*Lycopus europaeus* L.	2.3	2.2	1.2	+	+	V
CH	*Lysimachia nummularia* L.	1.2	+	+.2	+	1.2	V
CH	*Glechoma hederacea* L.	1.3	1.2	1.2	+.2	+.2	V
T	*Galeopsis tetrahit* L.	2.3	1.2	+	.	+	IV
T	*Impatiens noli-tangere* L.	.	1.2	2.2	3.4	1.1	IV
H	*Myosotis scorpioides* L.	.	+	+	+	R	IV
H	*Lythrum salicaria* L.	+	1.1	.	+	+	IV
H	*Oxalis acetosella* L.	+.2	.	+.2	+.2	+	IV
H	*Nephrodium spinulosum* (Mill.) Strempel	+.2	.	+.2	1.2	1.2	IV
H	*Athyrium filix femina* (L.) Roth	1.2	+.2	1.2	+.2	.	IV
H	*Carex remota* L.	1.2	+.2	.	1.2	+	IV
H	*Galium palustre* L.	+.2	+	.	+	.	III
H	*Ranunculus repens* L .	1.2	+	.	+	.	III
H	*Veratrum album* L.	.	.	+	+	+	III
H	*Oxalis stricta* L.	+	+	.	.	.	II
H	*Urtica dioica* L.	+	.	.	+	.	II
H	*Succisa pratensis* Moench	+	.	.	+	.	II
T	*Melampyrum sylvaticum* L.	+	.	+	.	.	II
H	*Nephrodium filix mas* (L.) Strempel	1.2	.	.	.	+	II
G	*Cardamine impatiens* L.	.	R	.	R	.	II
H	*Juncus effusus* L.	+.2	.	.	R	.	II
CH	*Solanum dulcamara* L.	R	.	.	R	.	II
	IV. Sloj mahova — Moosschicht:						
	Polytrichum attenuatum Menz.	1.2	1.2	+.2	1.2	+	V
	Hypnum cupressiforme L.	1.2	.	+.2	.	.	II

U samo jednom snimku pridolaze još ove vrste:

Eupatorium cannabium L., *Prunus avium* L., *Prunella vulgaris* L., *Stellaria holostea* L., *Salix caprea* L., *Asperula odorata* L., *Ranunculus ficaria* L., *Asarum europaeum* L., *Senecio rivularis* (W. K.) DC.

Biološki spektar čine 56% hemikriptofita, 14% fanerofita, 14% hamefita, 9% terofita i 7% geofita. Tako visok postotak hemikriptofita još je jedan pokazatelj svježeg i relativno vlažnog staništa ove fitocenoze.

TAKSACIJSKI PODACI — TAKSATIONSDATEN

Izmjerom prsnih promjera i visina svih stabala iznad 3 cm prsnog promjera na trajnoj plohi dobiveni su ovi podaci (tablica 2):

Tab. 2. Struktura sastojine po vrstama drveća i debljinskim razredima — Die Struktur des Bestandes in Baumarten und Durchmesserklasse

Debljinski razredi Stärkeklasse	Hrast lužnjak Stieleiche			Bukva Rotbuche			Grab Hainbuche			Ukupno Insgesamt		
	N	G	M	N	G	M	N	G	M	N	G	M
0—10				10	0.04	0.2	19	0.06	0.1	29	0.10	0.3
10—20				4	0.08	0.6	83	1.89	11.7	87	1.97	12.3
20—30				5	0.27	2.8	64	3.01	29.4	69	3.28	23.2
30—40	2	0.17	2.2	5	0.49	6.8	7	0.65	7.8	14	1.31	16.8
40—50	3	0.52	7.4	1	0.14	1.9				4	0.66	9.3
50—60	1	0.25	3.7	4	0.93	13.4				5	1.18	17.1
60—70	7	2.40	37.0							7	2.40	37.0
70—80	5	2.12	33.4							5	2.12	33.4
80—90	11	6.62	106.9							11	6.62	106.9
90—100	5	3.71	60.7							5	3.71	60.7
100—110	3	2.78	46.1							3	2.78	46.1
110—120	8	8.57	143.8							8	8.57	143.8
120—130	2	2.46	41.6							2	2.46	41.6
130—140	3	4.41	75.3							3	4.41	75.3
140—150	1	1.58	27.2							1	1.58	27.2
Ukupno Insgesamt	51	35.59	585.3	29	1.95	25.7	173	5.61	49.0	253	43.15	660.0

Najmanji prsni promjer hrasta je 30 cm, a najveći 142 cm s visinom od 33,5 m. Najjače stablo bukve na trajnoj plohi ima promjer 56 cm, a visinu 26,5 m. Izvan trajne plohe, na ostaloj površini rezervata ima dosta jačih i viših bukava.

Navedeni taksacijski podaci, a osobito temeljnica od 43,15 m^2 i drvna masa od 660,0 m^3 pokazuju kolika je specifičnost rezervata Stupnički lug, jer slične sastojine nalazimo još samo u Hrvatskoj na nekoliko manjih sačuvanih lokaliteta, od kojih je najpoznatiji Prašnik na području Šumarije Okučani.

Treba napomenuti da su ti podaci po ha iznad prosjeka za cijeli lokalitet, jer se trajna ploha nalazi u najstarijem i po dimenzijama stabala najjačem dijelu Stupničkog luga.

POMLAĐIVANJE I SVJETLOSNE PRILIKE — VERJÜNGUNG UND LICHTBEDINGUNGEN

Izmjerom ponika, pomlatka i mladika hrasta lužnjaka i obične bukve dobili smo strukturu elemenata pomlađivanja ovih vrsta na pokusnoj površini.

Pomladak i mladik svrstali smo u visinske klase od 25 cm te kao i ponik brojčano prikazali u tablici 3 (broj komada/ha):

Tab. 3. Broj ponika, pomladka i mladika po visinskim klasama — Die Anzahl der Keimlinge, des Nachwuchses und des Jungwuchses in Höhenklassen

Visinske klase Höhenklassen	Hrast lužnjak Stieleiche	Bukva Rotbuche	Ukupno Insgesamt
Ponik-Keimling	32150	400	32550
— 25 cm	50	700	750
26— 50	75	550	625
51— 75		200	200
76—100		25	25
101—125		25	25
126—150		25	25
151—175		50	50
176—200		125	125
201—225		100	100
Ukupno — Insgesamt	32275	2200	34475

Ponika ima u dovoljnim količinama, a to znači da razgranate i osvijetljene krošnje starih stabala obilno rađaju sjemenom. Količina bukova ponika mala je na prvi pogled, ali kada se uzme u obzir ukupan broj bukovih stabala, njihov položaj u sastojini i utjecaj čovjeka, stanje zadovoljava. Zanimljiv je daljnji razvoj mladih biljaka hrasta lužnjaka i obične bukve.

Velik broj ponika hrasta lužnjaka odumire ili nestaje već u najranijim razvojnim stadijima. Hrast lužnjak potpuno nestaje već u visinskoj klasi od 51 do 75 cm i dalje se ne pojavljuje.

Obrnuta je situacija s običnom bukvom koja je puno više zastupana u stadiju pomlatka i mladika od hrasta lužnjaka, što upućuje na dobro podnošenje zasjene ove vrste.

Sve je to u uskoj vezi sa svjetlosnim prilikama i utjecajem koji čovjek posredno ili neposredno vrši na ovu sastojinu.

Mjerenjem svjetla ustanovili smo da relativno užitno svjetlo ima prosječno vrijednost za cijelu pokusnu površinu 2,5%.

Poznavajući biološka svojstva hrasta lužnjaka i njegove zahtjeve na ekološke prilike, ova količina užitnog svjetla premala je da bi ponik hrasta lužnjaka prešao u pomladak i mladik. To se podudara i s istraživanjima P r-

pića (1974) u posavskim nizinskim šumama. Prpić je zaključio da je za razvoj hrasta lužnjaka već u stadiju pomlatka potrebno barem 3,1% relativnog užitnog svjetla.

Na pojedinim površinama unutar pokusne plohe vrijednosti relativnog užitnog svjetla iznose i preko 8%. I tu gdje su povoljne svjetlosne prilike (mikroudubine između starih hrastova) malo je hrastova ponika. Izostao je njegov prijelaz u više razvojne stadije. Razlog tome je žiranje i paša stoke, čiji su tragovi svježi i vidljivi, ili pak bukov mladik koji se na mikrouzvisinama u grupama intenzivno razio i na taj način spriječio razvoj hrastova ponika.

VITALNOST STABALA HRASTA LUŽNJAKA — VITALITÄT DER STIELEICHENSTÄMME

Prilikom osnivanja trajne plohe 1982. godine na njoj je utvrđeno 51 stablo hrasta lužnjaka, 29 stabala obične bukve, 173 stabla običnog graba i 2 stabla crne johe. Kako je prilikom istraživanja utvrđeno da su bukva i grab potpuno normalno razvijeni i vitalni i da dobro rađaju sjemenom, to smo vitalnost određivali samo hrastu lužnjaku kao glavnoj vrsti u ovakvim sastojinama.

Zbog toka smo formirali klase vitalnosti za ocjenu krošanja i debala lužnjakovih stabala s ovim oznakama i karakteristikama:

Za krošnju

— 1 — potpuno zdrava, normalno razvijena i vitalna krošnja,
— 2 — krošnja s neznatno smanjenom vitalnošću,
— 3 — veća prorijeđenost vanjskih i nutarnjih dijelova krošnje, dosta suhih grana i grančica u njenim gornjim dijelovima,
— 4 — vrlo smanjena asimilacijska površina, suhe grane u gornjim dijelovima krošnje prevladavaju, krošnja je u relativno intenzivnoj fazi sušenja,
— 5 — krošnja bez lišća.

Za deblo

— 1 — potpuno normalno deblo bez vidljivih znakova slabije vitalnosti,
— 2 — vidljiva manja oštećenja, odnosno znakovi prisutnosti gljivičnih bolesti i štetnika,
— 3 — jače oštećeno deblo,
— 4 — vrlo oštećeno deblo, djelomično u fazi raspadanja,
— 5 — mrtvo deblo.

Detaljna terenska analiza pokazatelja dala je ove rezultate:

za krošnju					
klase vitalnosti	1	2	3	4	5
broj stabala	—	4	28	18	1
%	0	8	55	35	2

za deblo klase vitalnosti	1	2	3	4	5
broj stabala	1	11	25	12	2
%	2	22	49	23	4

Iz ovih je podataka vidljivo da čak 90% stabala hrasta lužnjaka ima krošnje u trećoj i četvrtoj klasi vitalnosti koja označava znatno smanjenu, odnosno vrlo ugroženu vitalnost stabala. Prosječna ocjena od 3,3 govori da prosječna krošnja lužnjaka na trajnoj plohi ima bitno smanjenu asimilacijsku površinu, s dosta suhih grana i grančica u gornjim dijelovima krošnje i pri vrhu stabala,

Slični su rezultati registrirani i u ocjenjivanju debala gdje je 63% debala jako do vrlo jako oštećeno uglavnom zbog napada gljiva i štetnika koji na ovako starim stablima smanjene rezistentnosti nalaze vrlo povoljne uvjete za svoj razvoj.

Iz tih rezultata zaključujemo da je vitalnost više od dvije trećine stabala hrasta lužnjaka na trajnoj plohi bitno smanjena, čime je narušena i stabilnost sastojine.

BIOTSKI UZROČNICI ŠTETA — BIOTISCHE SCHADENSERREGER

Naprijed je navedeno u kakvu su zdravstvenom stanju hrastova stabla, a ovdje ćemo prikazati koji sve biotski faktori sudjeluju u tome.

Na starim hrastovim stablima često se zapaža uznapredovala trulež donjeg dijela debla i bušotine velike hrastove strizibube (*Cerambyx cerdo* L.). Nedvojbeno je da su stabla s uznapredovalom truleži osuđena na brzo ugibanje.

Što se tiče utvrđivanja organizama koji uzrokuju sušenje grana, to se nije radilo jer se ti biljni dijelovi u visinama krošanja nisu mogli dokučiti. Svejedno se može pretpostaviti da su to fiziološki oslabljene grane na starim hrastovim i kao takve podložne napadu određenih gljivičnih vrsta koje ubrzavaju proces njihova sušenja.

Već je istaknuto da u ovoj šumi gotovo ni nema pomlatka. Jasno je da tu vrlo veliku ulogu igra nedovoljno svjetlo, ali i neki drugi biotski faktori. Ovdje smo nastojali utvrditi da li i koliko u pojavljivanju i rastu, odnosno opstanku pomlatka sudjeluju gljivične vrste. U tu svrhu sakupili smo određenu količinu hrastova žira i utvrdili bolesti mladih biljaka hrasta. Odmah možemo reći da su praktično sve mlade biljke (stare 1—2 godine) napadnute hrastovom pepelnicom (*Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.). Poznati su faktori koji trebaju u šumi vladati da bi se pepelnica masovno razvila. Jedan od tih faktora je debljina kutikule lista. Naime, pepelnica može inficirati list samo s tankom kutikulom. Vjerojatno ovdje list ima zbog pomanjkanja svjetla sporiji razvoj i u vezi s tim duže vremena tanku kutikulu, pa ga u tom vremenu pepelnica uspije masovno inficirati. Činjenica je da pepelnica u određenoj mjeri u ovoj šumi uništava ili pripomaže uništavanju hrastova pomlatka.

Žir na kojem smo utvrđivali zdravstveno stanje sakupljen je ispod nekoliko starih hrastovih stabala sredinom devetog mjeseca 1986. To je tek početak sazrijevanja žira koji sigurno po kakvoći zaostaje iza onog koji će kasnije sazrijeti. Nakon izvršene analize sakupljenog žira navodimo da je gotovo na svakom komadu prisutna plijesan od različitih *Penicillium* vrsta ili se na njima nalazi gljiva *Trichoderma viride*. Drugi nalazi prikazani su u tablici.

Iz tablice 4 vidimo da su na žiru utvrđene (ne računajući plijesni) 3 vrste gljiva, i to *Botrytis cinerea* Pers. et Fr. na 3 komada, *Cladosporium sp.* na 13 i *Ophiostoma quercus* (Georgev.) Nannf. na 30 komada. *Balaninus glandium* B. G. Mrsh. zajedno s gljivama prisutan je na 40 komada, a bez gljiva na 137 komada, odnosno *B. glandium* prisutan je na 177 komada, tj. na 75% žira. Vjerojatno će se taj postotak kasnije smanjiti jer je ovo prvi otpali žir koji je redovito slabije kvalitete.

Tab. 4. Rezultati analize zdravstvenog stanja žira — Ergebnisse der Analyse des Gesundheitszustandes der Eichel

Gljiva — Pilz	Kukac — Käfer	Komada — Anzahl
Botrytis cinerea	*Balaninus glandium*	2
B. cinerea	—	1
Cladosporium sp.	*B. glandium*	11
Cladosporium sp.	—	2
Ophiostoma quercus	*B. glandium*	27
O. quercus	—	3
—	*B. glandium*	137
Zdravi žir		54
Ukupno komada — Insgesamt		237

Zdravog žira bilo je svega 54 komada ili 22%, što ni iz daleka ne zadovoljava niti osigurava velik broj žira za buduće biljke.

Postoje različiti podaci o štetnosti žirotoča (*B. glandium*). U nekim slučajevima žir može biti uništen i 100%. Štete se ne ispoljavaju samo smanjenjem uroda već i pogoršanjem kvalitete sjemena.

Na populaciju žirotoča djeluje niz redukcijskih faktora. U tome je primaran način prehrane. Vrlo je važna i rezistentnost hrasta koja rezultira stvaranjem toksina i promjenama anatomske strukture tkiva, što negativno utječe na opstanak žirotoča. Važan faktor predstavljaju neki insekti predatori i ptice. Inače se žirotoč može suzbijati i kemijskim sredstvima.

Posebno treba naglasiti nalaz gljive *Ophiostoma quercus* na žiru. Ta je gljiva inače dosta česta u našim šumama na hrastovu drvu (Glavaš, 1984a). Također je prisutna i na žiru s kojeg prelazi na mlade biljke. Mada nije utvrđeno da li uzrokuje venuće mladih biljaka (Glavaš, 1984b), može se pretpostaviti da je njeno djelovanje baš u tome smjeru, što bi svakako trebalo provjeriti pokusima. Naime, poznato je da neke gljive iz ovoga roda

dolaze na hrastovu žiru, sa žira prelaze na mlade biljke i uzrokuju njihovo venuće. Iste vrste na odraslim stablima uzrokuju opasna oboljenja traheja, što dovodi do venuća i sušenja stabala. Postavljenim ćemo pokusima nastojati utvrditi koliki redukcijski faktor za hrastov pomladak u Stupničkom lugu predstavlja gljiva *Ophistoma quercus*. Zasada mislimo da ona u tome igra važnu ulogu.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA — ABSCHLIESSENDE ERWÄGUNGEN

Rezultati istraživanja vegetacijsko-strukturnih osobina i stabilnosti specijalnog rezervata šumske vegetacije Stupnički lug pokazuju da je na ovom lokalitetu udaljenom samo dvanaestak kilometara od Zagreba na mikrouzvisini s prapornom matičnom podlogom i pseudoglejom razvijena zajednica hrasta lužnjaka i običnog graba s bukvom (*Carpino betuli - Quercetum roboris fagetosum* Rauš 1973). Zajednica je relativno bogatoga flornog sastava (54 vrste), u kojem pretežu elementi bukovo-hrastovih šuma *(Querco-Fagetea)* hemikriptofitskog karaktera.

Izmjera taksacijskih elemenata na trajnoj plohi 1 ha pokazuje da broj stabala iznosi 253, temeljnica 43,15 m^2, a drvna zaliha 660 m^3. Tako visoka drvna zaliha i temeljnica pokazuju veliku podudarnost s tipičnom šumom lužnjaka i graba na trajnoj plohi u našoj najstarijoj i najsačuvanijoj nizinskoj šumi Prašnik. Temeljnica u Prašniku iznosi 40,18 m^2, a drvna zaliha 615,19 m^3 (M a t i ć i dr., 1979), ali već prva usporedba ove vrlo stabilne šume i sastojine u Stupničkom lugu pokazuje da u Stupničkom lugu lužnjak potpuno izostaje u debljinskim razredima od 3 do 30 cm (ploha u Prašniku ima 127 kom/ha).

Potpuno izostajanje mlađih razvojnih faza hrasta lužnjaka u visinskim klasama od 51 do 300 cm i stabala u debljinskim klasama do 30 cm govori o ozbiljnijoj narušenosti prirodne ravnoteže šumske vegetacije ovog rezervata i o njenoj ugroženosti ubuduće. K tome treba dodati i slabu vitalnost 300-godišnjih lužnjakovih stabala, koja su na pragu ili već u fazi fiziološkog propadanja, pa će se dobiti potpuna slika sadašnjeg stanja rezervata i perspektive njegova razvoja.

Na temelju toga zaključujemo da rezervat ne smije više ostati pod ovako jakim antropogenim utjecajem (kolski put, vrlo česti prolazi traktorom i kolima) i žirenjem. Ovakvih lokaliteta s 250 i 300-godišnjim hrastovima kod nas je zaista malo i njihova je vrijednost u budućim komparativnim istraživanjima neprocjenjiva. Isto se odnosi i na odgojno-obrazovnu funkciju, jer je sigurno da bi učenici i studenti šumarstva, biologije i nekih ostalih prirodnih nauka mogli dio znanja o razvoju i funkcioniranju prirodnih ekosistema i ovdje steći. Dakako da već poznate općekorisne funkcije šumskih ekosistema pored urbanih sredina kao što je Zagreb višestruko povećavaju svoju vrijednost.

LITERATURA — LITERATUR

Bertović, S., 1975: Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj. Acta biologica 7 (2):89—215.

Glavaš, M., 1984a: Prilog poznavanju gljive *Ophiostoma quercus* (Georgev). Nannf. u našim hrastovim šumama. Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje 1:63—94.

Glavaš, M., 1984 : *Ceratocystis (Ophiostoma)* gljive na hrastovima. Šumarski list 108 (11—12):505—513.

Matić, S., B. Prpić, Đ. Rauš & J. Vranković, 1979: Rezervat šumske vegetacije Prašnik i Muški bunar — studija ekološko uzgojnih osobina. Šumsko gospodarstvo Nova Gradiška, 131 pp.

Prpić, B., 1974: Ekološko-biološke značajke šuma jugoistočne Slavonije. Zbornik o stotoj obljetnici šumarstva jugoistočne Slavonije 1:65—76.

Rauš, Đ., 1971: Rasprostranjenost bukve (*Fagus silvatica* L.) u nizinskim šumama hrasta lužnjaka u Hrvatskoj. Zbornik šumarskog simpozija održanog 1969. u Zagrebu: 19—29.

Rauš, Đ., 1975: Vegetacijski i sinekološki odnosi šuma u bazenu Spačva. Glasnik za šumske pokuse 18:225—346.

Republički zavod za zaštitu prirode: Dokumentacija.

Đuro Rauš, Zvonko Seletković, Joso Vukelić & Milan Glavaš

ÖKOLOGISCHE VEGETATIONSEIGENSCHAFTEN UND DIE STANDHAFTIGKEIT DES SPEZIELLEN RESERVATS DER WALDVEGETATION »STUPNIČKI LUG« BEI ZAGREB

Zusammenfassung

Forschungsergebnisse vegetativ-struktureller Eigenschaften und Standhaftigkeit des speziellen Reservats der Waldvegetation »Stupnički lug« zeigen, dass sich auf dieser Lokalität nur zwölf Kilometer von Zagreb entfernt, auf einer Mikroerhebung mit Praporgrundlage und Psudogley (Höhe über dem Meeresspiegel 132 m) eine Gemeinschaft der Stieleiche und der Hainbuche mit Rotbuche (*Carpino betuli - Quercetum roboris fagetosum* Rauš 1973) erstreckt. Die Gemeinschaft ist relativ reich an Flora (54 Arten), in welcher Elemente von Rotbuche-Eichenwäldern *(Querco-Fagetae),* hemicryptophyten Charakters, überwiegen.

Messungen der Taxationsdaten auf der ständigen Versuchsfläche (eingeschlossen in das MAB-Programm) von 1 ha zeigen, dass die Stammzahl 253, die Kreisfläche 43,15 m^2 und der Holzvorrat 660 m^3 betragen. Das relative Genusslicht im Bestand beträgt 2,5%, was für den normalen Wuchs jüngerer Entwicklungsstadien der Stieleiche nicht ausreicht. Sogar 90% der Stieleichen haben Kronen von bedeutend verringerter Vitalität. Auf fast allen jungen Pflanzen (1—2 Jahre) konstatierten wir den Angriff von *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.), auf der Eichel den Schadenserreger *Balaninus glandium* B. G. Mrsh. und die Pilze *Penicillium sp., Trichoderma viride, Botryts cinerea* Pers. et Fr., *Cladosporium sp.* und andere. Auf alten Eichenstämmen ist *Cerambix cerdo* L. oft vorhanden.

Diese Angaben deuten, wie auch das Eusbleiben jüngerer Entwicklungsstadien der Stieleiche in Höhenklassen von 51 bis 300 cm und Baumstämmen in Stärkeklassen bis 30 cm, auf eine ernsthafte Störung des natürlichen Gleichgewichts der Waldvegetation dieses Reservats und die Bedrohung ihrer Erhaltung.

Aufgrund der Forschungsergebnisse stellen wir fest, dass das Reservat nicht länger unter solchen menschlichen Einflüssen (Durchfahrt mit Wagen und Traktoren durch den Bestand), vorallem Eichelmastung und Viehfütterung im Wald, bleiben darf. Dies sind nur erste unerlässliche Massnahmen, welche zu einem normalen Wuchs jüngerer Entwicklungsstadien der Stieleiche und einer Sicherung der Erhaltung der natürlichen Vegetation führen würden. Weitere Untersuchungen würden zeigen, welche Massnahmen für das Reservat in Zukunft benötigt werden.

UDK 630*182.58 Izlaganje sa znanstvenih i stručnih skupova

Ivo Trinajstić

KARTA PRIRODNE POTENCIJALNE VEGETACIJE JUGOSLAVIJE 1 : 1 000 000

KARTE DER POTENTIELLE NATÜRLICHE VEGETATION JUGOSLAWIENS 1 : 1 000 000

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Karta prirodne potencijalne vegetacije prikazuje sve one oblike vegetacije koji bi se teoretski razvili na nekoj površini ako bi se isključio utjecaj čovjeka. Ta karta prikazuje ujedno prirodni produkcijski potencijal određenog prostora bez obzira na to kakva realna vegetacija danas na njemu raste. Karta prirodne potencijalne vegetacije Jugoslavije 1:1 000 000 obuhvaća ukupno 66 kartografskih jedinica prikazanih bojama i 8 jedinica prikazanih znakovima. Boje za pojedine kartografske jedinice izabrane su prema »principu topline boje« i »principu klimazonalnosti«.

Ključne riječi: Jugoslavija, potencijalna vegetacija, karta prirodne potencijalne vegetacije.

UVOD — EINLEITUNG

Pod pojmom »prirodna potencijalna vegetacija« razumijevamo vegetaciju koja bi se u nekom području razvila u zavisnosti od interakcije svih ekoloških faktora (klime, orografije, litološko-petrografske podloge, tla) isključe li se utjecaji čovjekove aktivnosti (antropogeni faktori). Sam pojam »potentielle natürliche Vegetation« uveo je u znanost o vegetaciji i znanost o vegetacijskom kartiranju njemački fitocenolog Tüxen (1956), sa zadatkom da se na temelju fitocenološkog sastava realne vegetacije nekog područja procijeni kakva postoji mogućnost (potencijal) prirodnog razvitka vegetacije uz (teoretsku) pretpostavku eliminacije čovjekove aktivnosti.

Budući da čovjek na prvotnu, prašumsku vegetaciju intenzivno djeluje preko 2000 godina, današnja je realna vegetacija upravo odraz te čovjekove aktivnosti. Dakako da je za pokušaj i uspjeh današnje rekonstrukcije prirodne vegetacije važno znati kako je ta vegetacija po prilici izgledala, pa su u tom pogledu i izvršena različita kompleksna palinološka, fitocenološka, vegetacijska, pedološka i klimatološka istraživanja, a kao rezultat takvih istraživanja došlo se je do spoznaje da bi praktično najveći dio Evrope, izuzev najviše dijelove visokih planina, vodenih površina i okomitih

stijena, bio obrastao različitim oblicima šumske vegetacije. Mnogobrojna su tipološko-fitocenološka istraživanja, provedena u razdoblju od preko 50 godina, dala više-manje točan odgovor kakva je šumska vegetacija bila, odnosno kakva bi se šumska vegetacija razvila kad bi se kojim slučajem mogla eliminirati čovjekova aktivnost.

Takva šumska vegetacija bila bi u našim geografskim širinama razmjerno jednostavno građena, a s obzirom na teritorij Jugoslavije (usp. Trinajstić, 1985) u njoj bi dominirali ili hrastovi (*Quercus ilex, Q. pubescens, Q. virgiliana, Q. petraea, Q. trojana, Q. robur, Q. pedunculiflora*) ili bukva (*Fagus silvatica*), odnosno jela (*Abies alba*) ili smreka (*Picea abies*), te borovi (*Pinus nigra, P. sylvestris, P. halepensis, P. heldreichii, P. peuce, P. mugo*). Samo mjestimično, na izrazito ekstremnim staništima, terminalne bi oblike šumske vegetacije izgrađivale i vrste: poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*), crna joha (*Alnus glutinosa*), drvenaste vrbe (*Salix alba, S. fragilis*), topole (*Populus alba, P. nigra, P. tremula*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*), dok je zasada značenje običnog graba (*Carpinus betulus*) u sastavu potencijalne vegetacije nejasno. Prirodna bi vegetacija u svom terminalnom obliku (klimaksu) bila uglavnom monodominantna, tj. u njenu bi sastavu dominirala samo jedna drvenasta vrsta, u zavisnosti od općih klimatskih prilika, a svi bi šumski vegetacijski oblici, zbog izrazite humidnosti klime i ispiranja baza, težili acidofilnim tipovima. Samo tamo gdje se ne bi moglo razviti klimatogeno tlo (npr. na dolomitima većega nagiba), te na terenima na koje baze dotiču poplavnim vodama, razvili bi se bilo bazofilni ili više-manje neutrofilni tipovi šuma.

Prikažemo li kartografski pojedine oblike vegetacije koji bi izgrađivali prirodnu potencijalnu šumsku vegetaciju nekoga područja, dobit ćemo kartu prirodne potencijalne vegetacije toga područja.

U razdoblju 1935—1960. izrađen je velik broj vegetacijskih karata užih ili širih područja Evrope, Afrike i Južne Amerike (usp. Tüxen 1956) u vrlo različitim mjerilima. Među njima na mnogima je prikazana osim realne i klimazonalna a i prirodna potencijalna vegetacija. Između velikoga broja takvih karata možemo za naše prilike istaknuti kartu prirodne vegetacije srednje Evrope (Heuck, 1937). kartu prirodne potencijalne vegetacije podunavskih zemalja (Niklfeld, 1967, 1974), bioklimatsku kartu Italije (Tomaselli & co., 1973) i kartu prirodne potencijalne vegetacije Mađarske (Zólyomi, 1981).

Inicijativu za izradbu »Karte prirodne potencijalne vegetacije Jugoslavije« u mjerilu 1:1 000 000 pokrenuo je još 1969. godine akademik Pavle Fukarek, profesor dendrologije i fitocenologije na Šumarskom fakultetu u Sarajevu, koji je na sjednici Znanstvenog vijeća Vegetacijske karte Jugoslavije, održanoj početkom 1970. godine u Beogradu, izabran za glavnog redaktora. U redakcijski odbor »Karte prirodne potencijalne vegetacije Jugoslavije, 1:1 000 000« izabrani su akademik Hans Em (Skopje), prof. dr. Branislav Jovanović (Beograd), prof. dr. Radomir Lakušić (Sarajevo), prof. dr. Stanija Parabućski (Novi Sad), prof. dr Ivo Trinajstić (Zagreb), dr. Mihailo Vučković (Titograd) i prof. dr Mitja Zupančič (Ljubljana). Poslije smrti akademika

P. Fukareka 1983. godine za glavnog redaktora je izabran prof. dr. B. Jovanović i redakcijski je odbor u takvu sastavu pripremio kompletni znanstveni materijal — kartu i studiju »Prirodna potencijalna vegetacija Jugoslavije« — za tisak. Sama karta otisnuta je 1983. godine u Vojnogeografskom institutu u Beogradu, a studija uz kartu upravo se nalazi u tisku.

OSNOVNE ZNANSTVENE ZNAČAJKE KARTE PRIRODNE POTENCIJALNE VEGETACIJE JUGOSLAVIJE 1:1 000 000 — WISSENSCHAFTLICHE GRÜNDZÜGE DER KARTE DER POTENTIELLE NATÜRLICHE VEGETATION JUGOSLAWIENS 1:1 000 000

Poznato je da inventar, tj. sadržaj svake topografske karte ovisi o mjerilu karte (usp. Bertović, 1961). Što je mjerilo karte veće (omjer između površine na zemlji i površine na karti manji), mogućnosti unošenja sadržaja su veće, ali je sama preglednost takve detaljne karte malena. Za izradbu karte prirodne potencijalne vegetacije Jugoslavije izabrano je mjerilo 1:1 000 000 u prvom redu iz dva razloga: VGI iz Beograda imao je već izrađenu vrlo kvalitetnu kartografsku podlogu, a s tim se mjerilom Jugoslavija ujedno uklapa u rad na izradbi karte potencijalne vegetacije Evrope (usp. Fukarek, 1981). Tako je npr. već izrađena i objavljena vegetacija prirodne potencijalne vegetacije podunavskih zemalja u mjerilu 1:2 000 000 (Niklfeld, 1974), karta biljnog pokrova Bugarske u mjerilu 1:1 000 000 (Bondev, 1973), karta prirodne potencijalne vegetacije Mađarske u mjerilu 1:1 500 000 (Zólyomi, 1967, 1981). Napokon, potrebno je spomenuti i važnost karte klimazonalne vegetacije jugoistočne Evrope u mjerilu 1:2 000 000 koju je izradio Glavač (1972).

S obzirom na samo mjerilo karte bilo je potrebno odrediti količinu informacija koje će karte sadržavati (inventar karte), te način kartografskog prikazivanja pojedinih kartografskih jedinica. Također je trebalo odrediti i nosioce radova (autore) po republikama i pokrajinama.

U pogledu broja kartografskih jedinica (asocijacija, rjeđe sveza) u prvo vrijeme bile su određene ukupno 42 takve jedinice, a u konačnoj verziji karte taj se je broj popeo na 66 jedinica prikazanih bojama i 8 jedinica prikazanih znakovima. Izbor kartografskih jedinica negdje je riješen, mogli bismo reći, idealno i uz razmjerno opširni tekst karta će pružiti obilje znanstvenih informacija. Nažalost, neke su kartografske jedinice morale biti određene kompromisno, pa su čak i u suprotnosti s važećim propisima međunarodne sintaksonomske nomenklature. U tom pogledu najlošije su prikazane acidofilne kitnjakove šume. Sve su one ujedinjene pod imenom »*Quercetum petraeae* s.l.«, iako takva asocijacija validno ne postoji, dok kitnjak — *Quercus petraea* i njemu srodne vrste *(Q. dalechampii, Q. polycarpa)* u pojedinim dijelovima izgrađuju posebne i danas već dobro proučene zajednice. Navedeni kompromis je jedan od nedostataka karte, koji će u budućnosti trebati ispraviti, pronaći zadovoljavajuća grafička rješenja, a isto tako i ujednačiti znanstvene kriterije u tipologiji acidofilnih kitnjakovih šuma, naročito u odnosu na analogna istraživanja u srednjoj Evropi.

Jedan od nešto manjih problema, problem neujednačenosti, odnosno posljedica nepridržavanja dogovorenih kriterija je po našem mišljenju npr. unošenje izrazitih degradacijskih stadija (naročito čistih šuma i šikara bjelograba — *Carpinus orientalis),* makar oni bili mjestimično i u stadiju ponovne progresije.

Nasuprot tomu smatramo da je s obzirom na mjerilo vrlo uspješno prikazan čitav kompleks neutrofilnih, čistih bukovih šuma i mješovitih bukovo-jelovih šuma, šuma sladuna i cera, smrekovih šuma, vazdazelene šume crnike i najvećim dijelom poplavne šume vrba i topola, pa će tokom daljih istraživanja biti potrebno izvršiti samo mjestimične korekture.

Kao posebni problem pokazalo se je pitanje rekonstrukcije poplavnih lužnjakovih šuma krškog područja, te pitanja razgraničavanja pojedinih tipova lužnjakovih šuma u porječju Save i Drave, gdje su velikim melioracijama u znatnome promijenjeni prvotni prirodni uvjeti razvitka šumske vegetacije.

Dakako, sve je navedene, vrlo složene vegetacijske prilike trebalo prikazati na adekvatan način — izborom određenih boja. Kao temelj pri izboru boja za pojedine kartografske jedinice poslužila su istraživanja i prijedlozi G a u s s e n a (1961), koji je bio predložio da se termofilniji oblici vegetacije prikazuju »toplijim« bojama Sunčeva spektra, a kriofilniji oblici vegetacije »hladnijim« bojama. Na temelju toga osnovnog kriterija razradili su T r i n a j s t i ć i Š u g a r (1975, 1981) dva osnovna principa, i to »princip topline boje« i »princip klimazonalnosti«. Od ta dva principa donekle se je odustalo jedino u prikazu nekih azonalnih oblika vegetacije (poplavne šume topola i vrba, gdje je upotrijebljena svjetloplava boja), te acidofilnih kitnjakovih šuma (prljavozelena boja), a negdje nije bilo moguće principe dosljedno provesti (npr. lužnjakove šume), koje bi trebale biti svjetložutozelene, ali su zbog nedovoljne tehničke opremljenosti za tiskanje, a i zbog načina miješanja boja pri tiskanju, boje ispale prljavozelene. Zbog svega toga nije bilo moguće dobiti odgovarajući broj dobro uočljivih nijansi zelene boje. Međutim, navedeni nedostaci (u odnosu na teoretski princip) potpuno su tehničkog karaktera i trebat će ih u tom smislu na odgovarajući način riješiti bilo upotrebom rastera ili povećanim brojem prolaza karte kroz stroj.

Prema »principu topline boje« unekoliko je moralo biti modificirano prvotno G a u s s e n o v o gledište, prema kojem bi vazdazeleni Mediteran trebao biti prikazan žutom bojom, dok bi crvena boja bila rezervirana isključivo za tropski pojas. Mi smo vazdazelenu mediteransku šumsku vegetaciju također označili crvenom bojom, doduše njenim najsvjetlijim nijansama. Time smo, na neki način, pokušali ujediniti termofilne vazdazelene oblike vegetacije prema njihovoj fizionomiji (vazdazelenosti).

Termofilno, listopadno, jadransko i egejsko međunčevo područje označili smo narančastom bojom, termofilno mezijsko, sladunovo područje svjetlosmeđenarančasto, dok je suho šumostepsko područje prikazano žutosmeđom bojom. Mezofilnije lužnjakovo i kitnjakovo područje trebalo je biti prikazano nijansama otvorene zelene boje, ali to se nije uspjelo postići, kako je već spomenuto, i nakon ponovljenoga pokusnog otiskivanja. Još

hladnije, mezofilno bukovo područje prikazano je zatvorenim zelenim bojama i tu je izbor nijansi uglavnom uspio. Hladno, gorsko crnogorično područje (bukva-jela, smreka) označeno je modrom bojom, a pretplaninske su šume označene ljubičastom bojom. Kako su svaki od navedenih oblika vegetacije u pojedinim područjima (pojasima, zonama) zastupljeni odgovarajućim klimazonalnim asocijacijama, zastupljen je pri izboru navedenih boja i »princip klimazonalnosti«.

Kad je usuglašen inventar karte i određene boje za svaku pojedinu kartografsku jedinicu (za što je bila zadužena tehnička komisija vegetacijske karte), raspoređen je rad po republikama i pokrajinama. Republičku kartu za Sloveniju izradili su M. Zupančič i I. Puncer, za Hrvatsku I. Trinajstić i I. Šugar, za Bosnu i Hercegovinu P. Fukarek i R. Lakušić, za Crnu Goru V. Blečić i R. Lakušić, za Srbiju B. Jovanović i V. Mišić, za Vojvodinu S. Parabućski, za Kosovo F. Rexepi, N. Ranđelović i R. Lakušić, te za Makedoniju H. Em i S. Džekov.

Kako je za izradu karte prirodne potencijalne vegetacije Jugoslavije poslužio dijelom i kartografski materijal i drugih istraživača, koji su tokom gotovo 20-godišnjeg rada aktivno radili na projektu Vegetacijska karta Jugoslavije i obrađivali realnu vegetaciju pojedinih dijelova republika i pokrajina, to su oni na karti navedeni kao suradnici. To su ovi istraživači: J. Albert, A. Andonovski, D. Bakovski, V. Beus, V. Birač, Željka Bjelčić, Ljubinka Borisavljević, Anka Dinić, P. Grgić, M. Gajić, Valentina Gaži-Baskova, Mira Jindra-Runac, Ljerka Kutleša, Željka Lovašen-Eberhardt, Lj. Manevski, J. Medvedović, Lj. Micevski, S. Mirčuski, Lj. Mišić, Dragana Muratspahić, T. Nikolovski, Z. Pelcer, M. Prosen, V. Pulević, Đ. Rauš, A. Seliškar, Nedeljka Šegulja, Č. Šilić, B. Tatić, Zagorka Tomić, Iva Volarić-Mršić, Emilija Vukičević i V. Žagar, te M. Anđelić, specijalist za kartografiju VGI.

Kod konkretne transformacije kartografskog materijala realne vegetacije u kartografske jedinice potencijalne vegetacije moglo se je, u osnovi, razlikovati tri skupine informacija:

1. Šumska je vegetacija najvećim dijelom sačuvana i izgrađena od edifikatora klimaksa, pa su realna i potencijalna vegetacija identične (npr. različiti oblici hrastovih ili bukovih šuma). Tu je rekonstrukcija bila najlakša.

2. Prirodna šumska vegetacija zamijenjena je različitim degradacijskim stadijima, od niskih šuma, preko šikara (šibljaka) do pašnjaka, livada i kamenjara (npr. različiti karpinetumi, paliuretumi, ostrijetumi, aceretumi, festucetumi, arenateretumi, cinosuretumi, brahipodijetumi, brometumi itd.). Rekonstrukcija je negdje lakša, negdje teža i vršena je najčešće na temelju teoretskog proučavanja međusobnih sindinamskih odnosa pojedinih biljnih zajednica (sukcesija).

3. Vegetacijski pokrov je uklonjen i dobivene površine služe za poljoprivrednu proizvodnju (ratarske, voćarske, vinogradarske kulture, masli-

nici). Rekonstrukcija je razmjerno teška jer je veliki dio takvih površina antropogeno promijenjen (npr. odvodnjom, sustavima za natapanje, terasiranjem i sl.), pa su za rekonstrukciju služili često ostaci nekadašnje vegetacije koji su zaostali kao korovi (npr. u dolini Neretve kao čest korov u vinogradima pojavljuje se kasni drijemovac — *Leucoium aestivum*, pa su takve površine potencijalno označene kao *Leucoio-Fraxinetum*, pogotovo što se u navedenom području mogu naći i zaostala, pojedinačna stabla vrste *Fraxinus angustifolia*).

Slijedeći navedene principe i smjernice, izrađena je razmjerno pregledna vegetacijska karta iz koje je već na prvi pogled vidljivo da se pojedine boje karakteristično raspoređuju u pojedinim dijelovima Jugoslavije. Već se letimičnim pogledom na kartu, uzimajući u obzir netom iznijete postavke, može uočiti potencijalno toplo i razmjerno suho područje (crvena, narančasta, smeđasta boja), nešto hladnije i vlažnije (zelena boja) i razmjerno hladno i vlažno (modra boja), prvotno poplavno ili vlažno (plava, prljavozelena, boja) i suho polustepsko područje (svjetlosmeđa boja).

PRAKTIČNO ZNAČENJE KARTE PRIRODNE POTENCIJALNE VEGETACIJE — PRAKTISCHE WERT DER KARTE DER POTENTIELLE NATÜRLICHE VEGETATION

Karta prirodne potencijalne vegetacije, kako je uvodno spomenuto, prikazuje prirodni produkcijski potencijal određenog prostora bez obzira na to kakva realna vegetacija danas na njemu raste. Radi primjera, zadržimo li se samo na listopadnom, mezofilnom hrastovu području, ukoliko smo pravilno razgraničili kitnjakovo od lužnjakova područja, ujedno smo razgraničili i produkcijske mogućnosti svakoga od njih i za šumarsku i za poljoprivrednu i za stočarsku proizvodnju, vodoprivredu, prostorno planiranje, općenarodnu obranu itd. Prema tome svaka kartografska jedinica karte potencijalne vegetacije ima svoje specifičnosti, a njena rasprostranjenost na karti mjerilo je njene sveukupne potencijalne sposobnosti.

Stupanj upotrebljivosti i operativnosti karte prirodne potencijalne vegetacije zavisi od njena mjerila. Karta mjerila 1:1 000 000 nije operativna u najužem smislu, već je, kako je to i uvodno istaknuto, pregledna i pruža mogućnost makroplaniranja i organizacije najrazličitijih čovjekovih aktivnosti na širokom planu. Međutim, da bi takva karta bila što korisnija, mora se je znati čitati, a to znači da i stručnjaci kojima je namijenjena moraju biti odgovarajuće obrazovani.

LITERATURA — LITERATUR

Bertović, S., 1961: Istraživanje tipova šuma i šumskih staništa. Šum. list, 85 (9—10):374—389.

Bondev, I., 1973: Karta na rastitelnosta 1:1 000 000. Atlas na Narodna republika B'lgarija, Tab 88/89.. Sofija.

Fukarek, P., 1980: Entwurf einer Vegetationskarte Jugoslawiens in Masstab 1:1 000 000. Folia Geobot. Phytotax. 15 (2):183—189.

Gaussen, H., 1961: L'emploi des couleurs dans la cartographie de la végétation. Méthodes de la cartographie de la végétation, 137—145.

Glavač, V., 1972: Vegetatios-Zonen Südosteuropas. Karte der zonalen Vegetatioseinheiten 1:2 000 000 — in: V. Glavač, H. Ellenberg, I. Horvat: Vegetationskarte von Südosteuropa mit Erläutungstext. Stuttgart.

Heuck, K., 1937: Die natürliche Vegetation. In N. Krebs: Atlas des Deutschen Lebensraumes in Mitteleuropa, Blatt 11. Leipzig.

Niklfeld, H., 1967: Die Gliederung der natürlichen Vegetation für den »Atlas der Donauländer«. Oesterr. Osthefte 9, 138—148.

Niklfeld, H., 1974: Natürliche Vegetation 1:2 000 000. In Atlas der Donauländer. Karte 171 + Textblatt. Wien.

Niklfeld, H., 1978: Bemerkungen über die raumliche Gliederung der natürlichen Vegetation der Donauländer. Mitt. Ostalp.-din. Ges. Vegetkde. 14, 247—254.

Tomaselli, R., A. Balduzzi, S. Filipello, 1973: Carta bioclimatica d'Italia. Minist. Agric. Forest. Roma. Collana Verde 33.

Trinajstić, I., 1985: Osnovno fitogeografsko raščlanjenje potencijalne prirodne vegetacije Jugoslavije. U B. Jovanović (ed.): Prirodna potencijalna vegetacija Jugoslavije (u štampi).

Trinajstić, I. & I. Šugar, 1975: Standard boja i znakova za označavanje pojedinih vegetacijskih jedinica na vegetacijskoj karti. Institut za botaniku Sveučilišta, Zagreb.

Trinajstić, I. & I. Šugar, 1981: La cartographie de la végétation de montagne en Croatie. Angew. Pflanzensoziol. 26, 245—257.

Tüxen, R., 1956: Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. Angew. Pflanzensoziol. 13, 5—42.

Zólyomi, B., 1967: Natural vegetation reconstructed 1:1 500 000. In National Atlas of Hungary, 31. Budapest.

Zólyomi, B., 1981: Magyarország természetes növenytakarója. Budapest.

Ivo Trinajstić

KARTE DER POTENTIELLE NATÜRLICHE VEGETATION JUGOSLAWIENS 1 : 1 000 000

Zusammenfassung

Die Karte der potentielle natürliche Vegetation Jugoslawiens 1:1 000 000 umfasst insgesamt 66 kartographischen Einheiten die mit den Farben und 8 Einheiten die mit den Zeichnen dargestellt werden. Die Farben für einzelnen kartographischen Einheiten werden nach dem »Prinzip der Wärme-Farbe« und dem »Prinzip der Klimazonalität« ausgewählen.

UDK 630*453:630*416.11 Izlaganje sa znanstvenih i stručnih skupova

IVAN MIKLOŠ

O NEKIM JASENOVIM DEFOLIJATORIMA I POSLJEDICAMA DEFOLIJACIJE

ON SOME DEFOLIATORS OF ASH AND THE EFFECTS OF DEFOLIATION

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Prikazani su neki jasenovi defolijatori, česti u nizinskim šumama hrasta lužnjaka, poljskog jasena i nizinskog brijesta na području SR Hrvatske, a različiti po načinu života, vremenu i načinu brštenja i stupnju štetnosti. Opisane su ekonomske i ekološke posljedice defolijacije: kvantitativni i kvalitativni gubitak prirasta, deformacije stabala, fiziološka slabost i opće pogoršanje ekoloških prilika u brštenim šumama.

Ključne riječi: jasen, nizinske šume, defolijatori, gubitak prirasta, kvaliteta drva, deformacije stabala, pogoršanje ekoloških prilika.

JASENOVI DEFOLIJATORI — DEFOLIATORS OF ASH

U usporedbi s drugim vrstama drveća jasen nema mnogo vrsta opasnijih štetnika, posebno defolijatora. No to ne znači da je pošteđen od defolijacije. Naprotiv, parcijalna ili totalna defolijacija jasena vrlo je česta pojava u našim nizinskim šumama. Uzročnik je uglavnom jasenova pipa (*Stereonychus fraxini* Deg.), zatim neke vrste grbica (*Geometridae*), a u manjoj mjeri i neki drugi insekti.

Prikaz defolijatora koji ovdje donosimo obuhvaća neke insekte koji su utvrđeni u nizinskim šumama hrasta lužnjaka, poljskog jasena i nizinskog brijesta na području SR Hrvatske. Oni se među sobom razlikuju po broju generacija, načinu života, stupnju polifagije, vremenu i načinu brštenja i štetnosti. To su ove vrste:

Stereonychus fraxini Deg. — Jasenova pipa. Nesumnjivo najopasniji štetnik na jasenu i jedan od najopasnijih u našoj šumskoj entomofauni. Iako je raširen po čitavoj Evropi, nigdje ne čini toliko štete kao u nas. Već se gotovo 40 godina pojavljuje periodično masovno u čestim i dugim gradacijama. Početak tih gradacija približno se vremenski poklapa s početkom sušenja jasena na velikim površinama te izgleda da između tih dviju pojava postoji međusobna uzročna veza.

Razvojni ciklus jasenove pipe je sljedeći: kornjaši izlaze iz zimskih skrovišta koncem ožujka i početkom travnja kada su jasenovi pupovi uglav-

nom još potpuno zatvoreni. Ti pupovi služe kao prva hrana kornjašima, koji ih oštećuju na taj način što u njima buše rupice, koje izgledaju kao ubodi igle. Zatim kornjaši nastavljaju s oštećivanjem tek potjeralih pupova, a kasnije i mladih listova te novih (ovogodišnjih) pupova. U manjoj mjeri izgrizaju i koru mladih izbojaka. Oštećenja na lišću imaju oblik okruglih rupica promjera 0,5—3 mm, a na ovogodišnjim pupovima slična su oštećenjima na prošlogodišnjim. Za čitavo to vrijeme kornjaši kopuliraju i legu jaja najprije u prošlogodišnje, a zatim u ovogodišnje pupove, rjeđe u lisne peteljke, jače žile listića i mekše dijelove mladih izbojaka. Najveći dio jaja odlože u prošlogodišnje pupove. Rupica u kojoj se nalaze jaja slična je onoj koja nastaje prilikom prehrane, samo je pokrivena žutosmeđom kožicom, koja zaštićuje jajno leglo. U jednom leglu ima 1—6 (najčešće 2—4) jaja.

Prve se ličinke pojavljuju polovinom travnja. Najbrojnije su u svibnju, kada čine i najveće štete. Ako pupovi još nisu otvoreni, neko se vrijeme zadržavaju u unutrašnjosti pupa hraneći se njegovim sadržajem. Na taj način nastavljaju izgrizanje pupova koje su počeli kornjaši. Kada se pupovi otvore, nastavljaju se hraniti mladim, tek potjeralim listovima. Ispočetka oštećuju samo donju epidermu i lisni parenhim, a kasnije ne poštеđuju ni gornju epidermu, tako da ostaje još samo jača nervatura lista. Uz to ličinke izgrizaju lisne peteljke i mlade izbojke. Lišće na rubovima oštećenja posmeđi, osuši se, a kod jačeg brštenja i opada. Potpuno obrštena stabla ostaju bez lista do mjeseca srpnja, kada obično nanovo prolistaju.

Ličinke se kukulje u žutosmeđem kokonu oblika bačvice, dužine oko 3,5 mm. Kokoni se mogu naći na mjestu brštenja ličinaka, tj. na lišću, zatim na stablu u pukotinama kore i mahovini i u listincu. Iz kukuljica nakon desetak dana izlaze kornjaši nove generacije, koji također oštećuju lišće i nove pupove, ali ne legu jaja. To oštećivanje traje 7—15 dana, poslije čega kornjaši prelaze u stadij mirovanja u mahovinu i u pukotine kore na stablu, gdje provedu zimu.

Za razliku od većine drugih defolijatora jasenova se pipa hrani ne samo u larvalnom već i u imaginalnom stadiju, a uništava lišće i pupove. Zbog tih specifičnih bioloških osobina ona je naročito štetna (M i k l o š, 1954).

Lytta vesicatoria L. — Španjolska muha. Taj se štetnik gotovo uvijek pojavljuje u masi, iako samo lokalno, na pojedinim stablima ili skupinama stabala, osobito onih koje su izložene suncu. U gustim sklopovima ne dolazi (K o v a č e v i ć, 1956). Zabilježeni su i slučajevi napada na većim površinama, kao npr. 1965. godine na području Lovno-šumskog gospodarstva »Bilje«, kada je došlo do masovne pojave na 92 ha šume.

Posljedica masovne pojave je u pravilu golobrst bez obzira na veličinu napadnute površine. Obrštena stabla rijetko kada mogu ponovno prolistati u istom vegetacijskom periodu.

Prays curtisellus Dup. — Jasenov moljac. To je monofagni jasenov štetnik, koji najveće štete čini na pupovima i izbojcima, dok su oštećenja na lišću puno manja. Gusjenice prve generacije hrane se lišćem, a gusjenice druge generacije nakon brštenja lišća zavlače se u terminalne, rjeđe

u lateralne pupove, gdje prezimljuju. Najveće štete prave idućeg proljeća, kada potpuno izgrizu pupove u kojima su prezimjele, a ponekad se zavuku i u izbojak, gdje načine 1—2 cm dugi hodnik. Posljedica je stvaranje rašlji na mjestu terminalnog izbojka.

Osim terminalnih pupova jasenov moljac napada i lateralne, i to ne samo one koji se nalaze u neposrednoj blizini terminalnog već i nešto udaljenije.

Oštećenja pupova od jasenova moljca nisu tako česta kao od jasenove pipe, ali su veća, te oštećeni pup obično više ne može potjerati.

Geometridae — Grbice. U vrijeme gubarevih gradacija u našim nizinskim šumama jasen je dugi niz godina bio uglavnom pošteđen od brštenja, jer se njegovim lišćem gubareve gusjenice, unatoč izrazitoj polifagiji, nerado hrane. To vrijedi i za druge polifagne (zlatokraj, kukavičji suznik), a pogotovo monofagne štetnike (hrastov savijač, hrastov četnjak). Međutim, prije dvadesetak godina pojavili su se u čitavoj Slavoniji mrazovci kao glavni defolijatori hrastovih šuma. Od tada gotovo da nema prekida u brštenju gusjenica, kako je to bilo ranije u vrijeme latencije između dviju gradacija gubara (S p a i ć, 1974).

U našim nizinskim šumama najčešće su vrste iz ove porodice mali i veliki mrazovac (*Operophthera brumata* L. i *Hibernia defoliaria* L.). Odmah iza njih slijedi *Hibernia aurantiaria* Esp., a zatim *H. marginaria* F., *H. leucophaearia* Schiff., *Anisopteryx aescularia* Schiff. i *Himera pennaria* L.

Grbice su veoma polifagni štetnici. Utvrđeno je da se mogu hraniti sa 166 vrsta biljaka, premda svaka od tih biljaka kao hrana za njih nije jednako povoljna. Najradije se hrane hrastom i grabom, pa na njima obično čine i najveće štete. Međutim, u vrijeme jakih gradacija gusjenice postaju manje izbirljive u pogledu hrane. Zato i jasen stradava to više što su jače obršteni hrast i grab. Za malog je mrazovca jasen povoljna hrana, kako je to i laboratorijski utvrdio M r k v a (1969), iako se njegove gusjenice u šumi ne mogu od samog početka hraniti jasenovim lišćem, jer su u vrijeme eklozije gusjenica jasenovi pupovi još zatvoreni. No, prema vlastitim opažanjima gusjenice nekih grbica mogu se ubušiti u pupove jasena i prije njihova otvaranja. Tako su npr. u spačvanskim šumama 27. 03. 1972. na zatvorenim pupovima oborenih jasenovih stabala zapažene rupice u kojima su nađene mlade gusjenice nekih grbica. Rupice su bile slične onima što ih čine kornjaši jasenove pipe. U blizini je nađeno nekoliko jajnih legala grbica *Himera pennaria* L., iz kojih su izašle gusjenice, pa može biti da su se upravo one ubušile u pupove. To bi dakle bila još jedna vrsta (ili više njih), koja u proljeće oštećuje zatvorene jasenove pupove.

U jasenovim krošnjama nađena su i jajna legla vrste *Anisopteryx aescularia* Schiff. U spačvanskim šumama zapažene su ženke prilikom odlaganja jaja 13. 04. 1970. i 27. 04. 1973. godine. Gusjenice koje su se iz tih jaja izlegle hranile su se u laboratoriju jasenovim lišćem i normalno su se zakukuljile.

Da ženke mrazovaca za polaganje jaja ne prave razliku između raznih vrsta drveća, pokazala su i S p a i ć e v a istraživanja u spačvanskim šumama 1971. godine. S p a i ć je na velikom broju stabala postavio ljepive poja-

se radi hvatanja i prebrojavanja beskrilnih ženki mrazovaca, koje su se ujesen i zimu penjale u krošnje radi odlaganja jaja. Na temelju dobivenih podataka utvrdio je da su se ženke u podjednakom broju penjale na hrast, grab, jasen i bukvu.

Hyphantria cunea Drury — Dudovac. Importirani štetnik, koji se odlikuje visokim stupnjem polifagije. Od šumskih vrsta drveća najradije brsti jasen, zatim brijest, a manje hrast, grab i vrbu. Pretpostavka da bi kao novi član naše entomofaune mogao postati i šumski štetnik, posebno na jasenu i brijestu (K o v a č e v i ć, 1956) zasada se, na sreću, nije ostvarila. Ipak, kao izrazito heliofilna vrsta često se može naći na samotarnim stablima, zatim na rubovima šuma, prosjekama, progalama i čistinama. Što je više svjetla u sastojini, to su povoljniji uvjeti za njegov razvoj.

Siphoninus phillyreae Haliday — Jasenov štitasti moljac. Polifagna je vrsta, ali u šumi napada samo jasen i glog (M i k l o š, 1978). Štetan je zbog sisanja sokova lišća i izlučivanja »medne rose«, posebno na mladim stablima, na kojima se može naći od početka listanja pa sve do opadanja lišća. Štete su ipak neznatne, čemu su uzrok i njegovi mnogobrojni prirodni neprijatelji. Kao i drugi insekti koji imaju usni ustroj za bodenje i sisanje, tako i štitasti moljci mogu biti prenosioci raznih fitopatogenih virusa.

Psyllopsis fraxini L. — Jasenova lisna buha. Monofagni je štetnik jasena, čest na poljskom jasenu u nizinskim šumama Hrvatske (M i k l o š, 1984). Napada stabla svih starosti, ali izrazite štete čini na mladim biljkama u prirodnom i umjetno podignutom pomlatku. Ima dvije generacije u godini.

Iako nije izrazito heliofilna vrsta, ipak izbjegava zasjenu i zato povećanje intenziteta svjetla u sastojini pogoduje njenu razvoju. Osim toga defolijacije jasena, naročito od jasenove pipe, stvaraju i bolje trofičke uvjete za ljetnu gradaciju. Ta je generacija inače manje štetna od zimske, jer se pojavljuje u vrijeme kada je lišće tvrđe i otpornije prema sisanju ličinaka. Poznato je međutim da poslije napada jasenove pipe, koja u rano proljeće uništi pupove, jasen prolista koncem lipnja ili početkom srpnja, a to je po prilici vrijeme kada se pojavljuje ljetna generacija. Tako sada i ličinke te generacije imaju na raspolaganju kvalitetniju hranu, tj. mlado i sočno lišće.

Navedeni štetnici, iako nisu jedini, pa ni najvažniji (osim jasenove pipe i nekih grbica), pokazuju sukcesiju i asocijaciju defolijatora na jasenu tijekom vegetacijskog perioda (tab. 1). U proljeće pupove oštećuju kornjaši i mlade ličinke jasenove pipe te gusjenice jasenova moljca i nekih grbica. Mlado lišće brste kornjaši i ličinke raznih starosti jasenove pipe, većina grbica, a sokove sišu štitasti moljac i lisna buha. Potpuno razvijenim lišćem hrane se stari i mladi kornjaši jasenove pipe, španjolska muha, gusjenice dudovca i moljca, štitasti moljac i lisna buha. Starije lišće oštećuju gusjenice jasenova moljca, dudovca, štitasti moljac i lisna buha.

Prikaz defolijacije tijekom vegetacijskog perioda bio bi potpuniji da su se uzele u obzir i ostale vrste defolijatora. No i ovako nepotpun prikaz upozorava na opasnost od defolijacije, osobito ako se ima u vidu da se ona može pojaviti u kombinaciji s drugim štetnim faktorima, što dovodi do sušenja pojedinih stabala i čitavih sasotjina.

Tab. 1. Sukcesija i asocijacija nekih defolijatora na jasenu tijekom vegetacijskog perioda — Succession and association of some defoliators on ash during the vegetation period.

Mjeseci po tjednima - Months and weeks								Broj generacija - Number of generations	Stupanj štetnosti - Noxiousness degree (1-5)
III 1 2 3 4	IV 1 2 3 4	V 1 2 3 4	VI 1 2 3 4	VII 1 2 3 4	VIII 1 2 3 4	IX 1 2 3 4	X 1 2 3 4		
Stereonychus fraxini								1	5
		Lytta vesicatoria						1	3
	Prays curtisellus			Prays curtisellus		Prays curtisellus		2	3
	Geometridae							1	4
	Hyphantria cunea							2	2
	Siphoninus phillyreae							Više-Many	1
	Psylliopsis fraxini							2	1

POSLJEDICE DEFOLIJACIJE — EFFECTS OF DEFOLIATION

Defolijacija može imati niz štetnih posljedica i za obrštena stabla i za sastojinu u cjelini. U sušenju hrasta ona je najčešće početna karika u lancu šteta koje dovode do konačnog propadanja te vrste drveta.

Posljedice defolijacije jasena mogu se podijeliti u dvije grupe: ekonomske i ekološke. Prve obuhvaćaju štete što nastaju na brštenim stablima, dok se druge odnose na promjene u sastavu i funkcioniranju ekosistema u kojemu se defolijacija zbiva.

Pojedine vrste drveća različito reagiraju na defolijaciju, pa se u tom pogledu i jasen razlikuje od ostalih vrsta.

EKONOMSKE POSLJEDICE — ECONOMIC CONSEQUENCES

Neposredna je posljedica defolijacije stabla gubitak prirasta, a veličina tog gubitka uglavnom je upravo proporcionalna s gubitkom asimilacijske površine. Osim toga višekratna defolijacija, osobito kombinirana s drugim štetnim faktorima, dovodi do fiziološkog slabljenja i propadanja brštenih stabala. Moguće su i druge posljedice kao npr. deformacije krošnje, promjene habitusa stabla, smanjenje uroda sjemena i dr. Sve to donosi šumskom gospodarstvu ekonomske gubitke.

GUBITAK PRIRASTA — LOSS OF INCREMENT

U našim je nizinskim šumama prirast poljskog jasena veoma slab. Prema B e n i ć e v i m istraživanjima (1953) širina goda poljskog jasena uzgojenog u normalno sklopljenoj čistoj i mješovitoj sastojini kreće se u intervalu između 0,4 i 5,9 mm, a srednja širina iznosi 2,05 mm. P l a v š i ć (1956) utvrdio je da debljinski prirast na I. bonitetnom razredu između 40. i 50. godine iznosi 5.2 mm, između 90. i 100. godine pada na iznos od 2,1 mm, a u stotoj godini na oko 1 mm. Tako mali prirast autor tumači proredama slabog do umjerenog intenziteta, koje su se u prošlosti dugo provodile i koje nisu dopustile da stabla razviju jače krošnje. No i stabla s normalno razvijenim krošnjama nemaju uvijek i normalno razvijenu asimilacijsku površinu. Ona je manje ili više reducirana kod polusušaca, tj. stabala s manjim ili većim brojem suhih grana, jednostrano ili nepravilno raspoređenih u krošnji, s granama koje odumiru, koje su slabo obrasle lišćem, ukratko stabla s prorijeđenim krošnjama (sl. 1).

Takav mali debljinski prirast mogu defolijatori još više smanjiti. Veličina gubitka prirasta ovisi u prvom redu o daljnjem smanjivanju asimilacijske površine, ali i o vrsti defolijatora. Općenito se smatra da je rana defolijacija štetnija od kasnije, iz čega izlazi da su tzv. rani defolijatori štetniji od onih koji brste tijekom ljeta. No u svakom slučaju negativne posljedice defolijacije sumiraju se bez obzira na to da li se pojedine vrste defolijatora pojavljuju u asocijaciji ili sukcesiji. Zato ne bi trebalo potcjenjivati ni one koje čine manje štete, ali im je period oštećivanja dug, kao što je to npr. kod jasenova štitastog moljca.

Koliko iznosi gubitak prirasta kod totalne ili parcijalne defolijacije jasena nije dosada utvrđeno. Za orijentaciju mogu nam poslužiti istraživanja Androića (1958) i Klepca (1959) o utjecaju defolijacije na prirast hrasta. Ti su autori, svaki svojom metodom, došli do rezultata da gubitak prirasta u totalno obrštenoj srednjodobnoj hrastovoj sastojini iznosi više od 30%. Ovdje je posebno zanimljiva Androićeva pretpostavka (1958) da podjednako veliki gubitak prirasta uzrokuje i parcijalna defolijacija, jer tada stabla ostaju do kraja vegetacijskog perioda s reduciranom lisnom površinom, dok se ona nakon totalne defolijacije potpuno obnovi. Kod jasena je reducirana lisna površina veoma česta kako zbog čestih parcijalnih defolijacija, tako i zbog stalne prisutnosti velikog broja polusuhih stabala.

Defolijacija jasena uzrokuje ne samo gubitak na kvantiteti, već i na kvaliteti drvne mase. Prema Benićevim istraživanjima (1953) kvaliteta je drva poljskog jasena to bolja što su godovi širi, jer tada najveći dio goda otpada na zonu kasnog drva, a kasno drvo daje jasenovini elastičnost i čvrstoću. Širina zone ranog drva u godu tijekom života stabla približno je jednaka. Kod vrlo uskih godova, tj. onih ispod 0,4 mm širine, kasnog drva praktično uopće nema, pa je takva jasenovina loše kvalitete. O kvalitetnom drvu poljskog jasena može se govoriti samo onda ako širina goda iznosi 3 i više milimetara. Budući da je širina zone kasnog drva gotovo linearno proporcionalna sa širinom goda, to znači da svi ekološki faktori koji smanjuju prirast — a tu spadaju i defolijatori — ujedno smanjuju i udio kasnog drva, a time i kvalitetu jasenovine.

DEFORMACIJE STABALA — STEM DEFORMATIONS

Jasen je osjetljiv na proljetne studeni, osobito njegov vršni izbojak, koji prolista ranije od postranih. U slučaju uništenja vršnog izbojka njegovu funkciju preuzimaju dva postrana, i tako nastaje rašljavost stabala. Slične štete čini i jasenov moljac (*Prays curtisellus* Dup.) kada na početku vegetacijskog perioda uništava terminalne pupove.

Razumije se da rašljavost stabala može uzrokovati i bilo koji drugi štetnik koji uništi terminalni pup ili terminalni izbojak. To je najčešće jasenova pipa koja se u proljeće u imaginalnom stadiju hrani pupovima, pri čemu ženke u njih ulažu jaja. U terminalnim se pupovima jaja mogu naći češće, i njihov je broj veći nego u lateralnim. Zato se i taj štetnik može označiti kao jedan od uzročnika rašljavosti jasenovih stabala (sl. 2).

FIZIOLOŠKA SLABOST — PHYSIOLOGICAL WEAKNESS

Nakon defolijacije fiziološka se slabost izvana manifestira kao parcijalno ili totalno sušenje pojedinih stabala. Za razliku od hrasta i brijesta, kod jasena se češće primjećuje parcijalno sušenje. Takva polusuha stabla mogu dugo vegetirati prije nego sasvim propadnu. Tome je uzrok u prvom redu velika vitalnost jasena kao biljne vrste. Utvrđeno je npr. da je amplituda njegova pridolaska u odnosu na podzemnu vodu veća od svih vrsta

šumskog drveća na lipovljanskom području, a na terenima s najvišom razinom podzemne vode nema konkurencije. Dobro podnosi i dugo stagniranje podzemne vode na površini (Dekanić, 1962). Osim toga dugo odoljeva napadima štetnih insekata. Na područjima gdje se često pojavljuje jasenova pipa i drugi defolijatori nije rijedak slučaj da se na 1 cm promjera stabla može izbrojiti i preko 10 godova, a da se unatoč tome stablo održi na životu (Jureša, 1976).

Drugi je razlog postupnom i dugom propadanju jasena nepostojanje opasnijih sekundarnih štetnika koji bi znatnije ubrzali proces sušenja. Tako npr. u nizinskim šumama česti jasenovi potkornjaci, osobito vrsta *Hylesinus fraxini* Panz., nemaju gotovo nikakav utjecaj na zdravstveno stanje jasena. Eksperimentalno je dokazano da se taj potkornjak ne može ubušiti čak ni u stabla jako oslabljene vitalnosti, nego samo u ona koja se nalaze neposredno pred ugibanjem ili su se upravo osušila (Spaić, 1964). No polusuha jasenova stabla na najboljem su putu da se prije ili kasnije sasvim osuše. To stvara opasnost od pojave velikog broja sušaca na velikim površinama i u kratkom vremenskom razdoblju, što može imati teške posljedice u ekonomskom i šumskouzgojnom pogledu.

EKOLOŠKE POSLJEDICE — ECOLOGICAL CONSEQUENCES

Poznato je da defolijacija, uz ostalo, može uzrokovati poremetnje u sastavu i funkcioniranju ekosistema. Prorijeđene krošnje drveća omogućuju jači priljev svjetla, pa u šumi postaje suše i toplije. Promjena mikroklime uzrokuje zatim promjene u sastavu flore i faune. Tako npr. topla i suha klima povoljno djeluje na razmnožavanje nekih štetnih kornjaša kao što su krasnici (*Buprestidae*) i strizibube (*Cerambycidae*), od kojih su poznati hrastovi štetnici *Agrilus biguttatus* F., *Coraebus fasciatus* Ol. i *Cerambyx cerdo L.* To vrijedi i za leptira granotoča (*Zeuzera pyrina* L.), koji je veoma termofilan, pa za svoj razvoj traži najtoplija mjesta na stablima (Anfinnikov, 1961). Granotoč je izrazito polifagna vrsta, ali jasen napada jače od ostaloga šumskog drveća. Ciopkalo (cit. Anfinnikov, 1961) utvrdio je da je u mješovitim šumama Ukrajine jasen bio napadnut s 40%, brijest 16%, hrast 4%, gledičija 2% i klen 1%. Prema Anfinnikovu (1961) na jasenu se razvijaju veće i teže kukuljice te plodniji leptiri nego na drugom drveću.

Prema vlastitim opažanjima u našim je nizinskim mješovitim šumama granotoč također najčešći na jasenu (Mikloš, 1973).

U prikazu pojedinih jasenovih defolijatora već je spomenuto da jaki intenzitet svjetla u šumi stvara povoljne klimatske uvjete za razvoj heliofilnih jasenovih štetnika: španjolske muhe, dudovca i u manjoj mjeri jasenove lisne buhe. Naravno da to pogoduje i štetnicima ostalih vrsta drveća, koji imaju iste ili slične ekološke zahtjeve, kao što je to npr. zlatokraj.

U mješovitoj šumi takav učinak ima defolijacija bilo koje vrste drveta ili svih njih zajedno. Međutim, spomenuto je također da mlado jasenovo lišće, koje je izbilo nakon proljetne defolijacije, pruža i bolje trofičke uvjete za razvoj ljetne generacije jasenove lisne buhe, što je specifična posljedica

defolijacije upravo jasenovih stabala. Slično se opet može reći i za granotoča. Anfinnikov (1961) utvrdio je da se mlade gusjenice lakše ubušuju u oslabljene nego u vitalne jasenove izbojke. Prema istom autoru mlađa su stabla općenito manje napadnuta od starijih, a nakon kulminacije tečajnog prirasta zaraženost stabala naglo se povećava.

Dosada nisu detaljnije istražene sve promjene u ekosistemima do kojih dolazi nakon defolijacije u našim nizinskim šumama. Ipak, istraživanja su upozorila na jednu važnu posljedicu defolijacije: stvaranje povoljnih ekoloških uvjeta za razvoj drugih štetnih organizama koji konačno dovode do masovnog sušenja hrasta. Kada su se poslije drugoga svjetskog rata hrastovim defolijatorima pridružili specifični (jasenova pipa) i nespecifični (mrazovci) jasenovi defolijatori, defolijacije su postale češće i intenzivnije, što je dovelo do daljnje destabilizacije ekosistema i općeg pogoršanja zdravstvenog stanja tih šuma.

LITERATURA — REFERENCES

Anđrović, M., 1958: Izbor sastojina za suzbijanje gubara aviometodom i rentabilitet ovog suzbijanja. Narodni šumar, br. 1—3, Sarajevo, 35—47.

Anfinnikov, M. A., 1961: Drevesnica vedlivaja i bor'ba s nej. Izdateljstvo ukrainskoj akademii seljskohozjajstvenih nauk Kiev, 153 pp.

Benić, R., 1953: Istraživanja o odnosu između širine goda i zone kasnog drveta kod poljskog jasena i običnog jasena. Glasnik za šumske pokuse, knjiga 11, Zagreb, 53—72.

Dekanić, I., 1962: Utjecaj podzemne vode na pridolazak i uspijevanje šumskog drveća u posavskim šumama kod Lipovljana. Glasnik za šumske pokuse, knjiga 15, Zagreb, 5—118.

Jureša, B., 1976: Sušenje hrasta, jasena i brijesta u razdoblju 1950—1974. godine na području ŠG »Hrast« Vinkovci. Šumarski list, br. 1—2, Zagreb, 61—66.

Klepac, D., 1959: Izračunavanje gubitka na prirastu u sastojinama koje je napao gubar (*Lymantria dispar* L.). Šumarski list, br. 8—9, Zagreb, 280—290.

Kovačević, Ž., 1956: Primijenjena entomologija. III. knjiga. Šumski štetnici. Zagreb, 535 pp.

Mikloš, I., 1954: Jasenova pipa (*Stereonychus fraxini* Deger). Šumarski list, br. 1, Zagreb, 11—21.

Mikloš, I., 1973: Uzroci sušenja jasena u nizinskim šumama. Izvještaj Zavodu za istraživanja u šumarstvu Šumarskog fakulteta u Zagrebu za 1973. godinu.

Mikloš, I., 1978: Jasenov štitasti moljac (*Siphoninus phillyreae* Haliday). Šumarski list, br. 4—5, Zagreb, 149—154.

Mikloš, I., 1984: Jasenova lisna buha (*Psyllopsis fraxini* L.). Šumarski list, br. 1—2, Zagreb, 9—15.

Mrkva, R., 1968: Bionomie pídalky podzimni (*Operophtera brumata* L.) — Motýl a vajíčko. Acta Universitatis Agriculturae, XXXVII, 3, Brno, 223—246.

Mrkva, R., 1969: Bionomie pídalky podzimní (*Operophtera brumata* L.) — Housenka, kukla a ekologické poznatky. Acta Universitatis Agriculturae, XXXVIII, 1, Brno, 57—78.

Plavšić, M., 1956: Debljinski rast i prirast poljskog jasena (*Fraxinus augustifolia* Vahl.). Šumarski list, br. 9—10, Zagreb, 273—282.

Spaić, I., 1964: Predispozicija jasenovih stabala za napadaj malog jasenovog potkornjaka. Šumarski list, br. 1—2, Zagreb, 10—21.

Spaić, I., 1974: Sadašnje zdravstveno stanje šuma na području jugoistočne Slavonije. Zbornik o stotoj obljetnici šumarstva jugoistočne Slavonije. Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Centar za znanstveni rad Vinkovci, 239—253.

Ivan Mikloš

ON SOME DEFOLIATORS OF ASH AND THE EFFECTS OF DEFOLIATION

Summary

In lowland mixed forests of pedunculate oak in Yugoslavia the following defoliators of ash, among others, can be found:

The ash weevil, *Stereonychus fraxini* Deg. This is the most dangerous insect pest on ash in this country. The adults make damages in early spring by boring the buds in order to feed and lay eggs into them. Since their activity lasts about 3 months, they feed also upon young leaves and new (current) buds. The larvae cause partial or complete defoliation.

The spanish fly (*Lytta vesicatoria* L.) appears allways in masses but mostly in small areas. However, a heavy attack was registrated on 92 ha of a lowland forest in 1965.

The ash bud moth (*Prays curtisellus* Dup.). The larvae of second generation destroy buds and shoots in the spring, the damages on the foliage of both generations are less significant.

The looper moths (fam. *Geometridae*) appear in masses in lowland forests damaging mostly the oak and the hornbeam, but also the ash. Some of them can bore into the buds befor flushing.

The American webworm (*Hyphantria cunea* Drury) is a very polyphagous insect introduced in Yugoslavia in 1948. The larvae feed upon almost any fruit, shade, or ornamental tree (except conifers). Among forest tree species they prefer ash and elm.

The ash white fly (*Siphoninus phillyreae* Haliday) and the ash psyllid (*Psyllopsis fraxini* L.) are two species of sucking insects of minor importance but they feed upon leaves during the whole vegetation period. The ash white fly produces many generations a year.

The economic consequences of defoliation are the loss of increment, bad timber quality, stem deformations and general decline in physiological condition.

Defoliation also caused general deterioration of ecological conditions in defoliated forests.

Sl. — Fig. 1. Polusuho jasenovo stablo s reduciranom lisnom površinom — Withering ash — tree with reduced foliage. (Foto: I. Miklo š)

Sl. — Fig. 2. Rašljavost jasena uzrokovana uništenjem terminalnog izbojka — Forked ash — tree resulting from destroyed terminal shoot. (Foto: I. Miklo š)

UDK 630*681.3 Izlaganje sa znanstvenih i stručnih skupova

Josip Biškup, Branko Ranogajec, Anđelka Šajković & Vlado Terzin

STUPANJ ANGAŽIRANOSTI VISOKOSTRUČNIH KADROVA NA STRUČNIM POSLOVIMA U ŠUMARSTVU SR HRVATSKE

THE DEGREE OF INVOLVEMENT OF HIGHLY SKILLED PERSONNEL IN SPECIALIZED EMPLOYMENT IN FORESTRY IN THE SR OF CROATIA

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Kabinet za marksizam i samoupravljanje Šumarskog fakulteta u Zagrebu, u okviru istraživačkog projekta VI, u suradnji s Odjelom za razvoj ROŠ »Slavonska šuma« iz Osijeka, istraživao je u proteklom petogodišnjem razdoblju sociološke i samoupravne odnose u šumarstvu SR Hrvatske. U ovom radu donosimo rezultate istraživanja koliko se racionalno koriste visokostručni kadrovi u šumarstvu naše Republike.

Ključne riječi: visokostručni kadrovi, racionalno korištenje, moguće uštede

UVOD — INTRODUCTION

Marx je čovjeka definirao kao biće prakse, a to znači da je čovjek djelatno i kreativno biće. Marx je također govorio o emancipaciji čovjeka, tj. o njegovu oslobađanju od svih vrsta alijenacije i prisila (Marx, 1961). Marxov emancipatorski projekt se realizira u samoupravnom socijalizmu. Budući da naše samoupravljanje još nije razvijeno onako kako bismo željeli, mnogi Marxovi zahtjevi još nisu ostvareni.

U udruženom radu često se zaboravlja Marxov postulat da je čovjek najveća vrijednost. I kapitalistički sociolozi dolaze u novije vrijeme do sličnih zaključaka pa naglašavaju da izvori iz kojih treba crpiti kapital nisu ni zemlja, ni strojevi, nego ljudski duh ili točnije rečeno čovjekova sposobnost da razmišlja i stvara.

Visok stupanj mehaniziranosti i tehnologije rada uvjetuju i kod nas da su kadrovi sve više određujući i limitirajući faktor daljnjeg rasta proizvodnosti, i to posebice stručni i kreativni radnici.

Ali, ponekad se zbog veće produktivnosti zanemaruju zahtjevi za humanizacijom rada da radni ljudi ne doživljavaju rad kao prisilu. Mi, dakako ne u šumarstvu, tražimo »unutarnje rezerve« u trećoj, odnosno četvrtoj smjeni. A evo što kaže Engels o tome: *U zgrade i mašine uloženi kapital trebalo je svim mogućim sredstvima učiniti što rentabilnijim, omogućiti mu da radi što više. Stoga su fabrikanti uveli sramni sistem noćnog rada (Engels, 1968).*

U našim sociološkim istraživanjima u šumarstvu utvrdili smo kakva je pozicija radnika u organizacijama udruženog rada u šumarstvu SR Hrvatske (Biškup, 1984).

U nastavku socioloških istraživanja cilj nam je bio da utvrdimo motiviranost za rad i iskorištenost visokostručnih kadrova u šumarstvu naše Republike. Naime, pošli smo od hipoteze da stručnjaci nisu adekvatno iskorišteni ni stimulirani za kreativan rad, a to bi značilo da postoje znatne unutarnje rezerve stručnog i kreativnog potencijala u šumarstvu SR Hrvatske.

Da bismo tu hipotezu dokazali ili oborili, proveli smo istraživanje kojim smo obuhvatili 250 diplomiranih inžinjera šumarstva, što iznosi 26,40% svih inžinjera šumarstva u SR Hrvatskoj.

METODE RADA — RESEARCH METHODS

Metodu možemo definirati kao način istraživanja koji se primjenjuje u nekoj nauci (Milić, 1978). Svaka znanost mora razviti svoje metode. Tako je i sociologija, nakon mnogih iskušenja zbog »posudbe« metoda, razvila svoje metode i svoju metodologiju.

Mi smo se u našim sociološkim istraživanjima koristili osnovnom metodom historijskog materijalizma — dijalektičkom metodom, koja nas uči da su pojave promjenljive i da se moraju proučavati sveobuhvatno i u toku, ako se žele dobiti znanstveni rezultati. Osim te opće metode u našim istraživanjima primijenili smo i nekoliko posebnih i specijalnih metoda.

Od tzv. sakupljačkih metoda upotrijebili smo metodu znanstvenog upitnika (kvestionara) koji se sastojao od ukupno 23 pitanja. Anketa je bila anonimna da bi se dobili što objektivniji odgovori i validniji rezultati. Pomoću nje ispitivali smo stavove i mišljenja visokostručnih kadrova u šumarstvu.

Pri obradi podataka koristili smo se statističkom metodom i tako smo dobili kvantitativne pokazatelje. Kvalitativnu obradu podataka proveli smo metodama: indukacije, analize, sinteze, apstrakcije, generalizacije i komparacije.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I OBRADE PODATAKA — RESEARCH RESULTS AND ANALYSIS OF DATA

Identifikacija uzorka — Identification of the model

Naše istraživanje pomoću kvestionara nije moglo biti provedeno u totalu, a svjesni teškoća nismo ga takva ni planirali. Naime, u sociološkim

istraživanjima zbog velike populacije upotrebljava se metoda uzoraka koji mogu biti ili slučajni ili reprezentativni i provodi se tzv. sondaža. Naš uzorak bio je reprezentativan jer se prema broju zaposlenih visokostručnih kadrova formirao uzorak koji je »pokrio« teritorij SR Hrvatske i sva šumska gospodarstva u našoj Republici.

Anketu su provodili psiholozi, sociolozi i studenti Filozofskog i Šumarskog fakulteta u Zagrebu.

Naš uzorak, kako izlazi iz ankete, obuhvatio je 30% visokostručnih kadrova zaposlenih na rukovodećim radnim mjestima i 62% zaposlena na nerukovodećim radnim mjestima.

Da bismo dobili detaljniju sliku uzorka i da bismo mogli rezultate generalizirati na šumarstvo u cijeloj Republici, »snimili« smo ukupni radni staž ispitanika. Distribuciju radnog staža anketiranih donosimo tabelarno.

Tab. 1. Distribucija ukupnog radnog staža — The distribution of the total work force

Godine radnog staža Total work force	Frekvencija (f) Frequency	Postotak (%) Percentage
0—5 godina (Years)	50	20,0
6—10 godina (Years)	40	16,2
11—15 godina (Years)	44	17,6
16—20 godina (Years)	32	12,8
20—40 godina (Years)	81	32,7
Bez odgovora — No Answer	3	0,7
Ukupno — Total	250	100

Dakle, naš uzorak obuhvaća najviše visokostručnih kadrova kojih je ukupan radni staž iznad 20 godina, zatim slijedi grupa anketiranih čiji je radni staž ispod 5 godina. Ako se složimo s tim da je uzorak reprezentativan, onda, generalizirajući te podatke, možemo zaključiti da postoji proces pomlađivanja visokostručnih kadrova u šumarstvu SR Hrvatske.

Iskorištenost visokostručnih kadrova — Utilization of highly skilled

Budući da smo u istraživanju pošli od hipoteze da visokostručni kadrovi u šumarstvu nisu adekvatno iskorišteni, u anketi smo na početku postavili zadatak da se procijeni u postotku struktura utroška radnog vremena ispitanika na sljedećim kategorijama poslova: 1) stručno-profesionalnim, 2) organizacijskim, 3) administrativno-tehničkim i 4) društveno-političkim.

Analizirajmo dobivene rezultate. Polazimo od generalne premise koja je općeprihvaćena kao postulat: u kojoj mjeri se koriste adekvatno visokostručni kadrovi zavisi primarno od toga kakvu ulogu oni imaju u organizaciji udruženog rada, koje poslove stvarno obavljaju, odnosno kakva je struktura tih poslova.

Tab. 2. Struktura utroška radnog vremena — The structure of utilized work time

Kategorija poslova Category of Works	Procijenjeno vrijeme (%) Time appraised
Stručno-profesionalni poslovi Skilled-profesional Works	42,18
Organizacijski poslovi Organizational Works	25,77
Administrativno-tehnički Technically-administrative Works	22,68
Društveno-politički Socio-political Works	9,37
Ukupno — Total	100

Iz tablice se vidi da se, kao što se i očekivalo, najviše vremena provodi na obavljanju stručno-profesionalnih poslova (42,18%). Normalno je također da visokostručni radnici dio radnog vremena provode u obavljanju organizacijskih poslova jer to izlazi iz opisa poslova većine visokostručnih radnika. Neminovno je da visokostručni radnici obavljaju i određeni dio administrativnih poslova, ali podatak da na te poslove otpada gotovo četvrtina radnog vremena (22,68%) pokazuje da ne koristimo visokostručne kadrove racionalno. Mikroanaliza dobivenih odgovora pokazuje da je disperzija odgovora u raznim gospodarstvima znatna. U nekim gospodarstvima visokostručni kadrovi troše više od 27% radnog vremena na admnistrativno-organizacijske poslove. Nije li možda i utrošak radnog vremena od 9,37% na društveno-političke aktivnosti previsok. Naime, ako ta dva odgovora sociološki sumiramo, smatramo da se tu krije četvrtina radnog vremena visokostručnih kadrova koje nije adekvatno iskorišteno. Odgovori na naredna pitanja samo nijansiraju i dokazuju primarne rezultate.

Pošli smo od pretpostavke da je za većinu administrativno-tehničkih poslova potrebna srednja stručna sprema, a za neke i niža stručna sprema. Stoga smo ispitanicima postavili pitanje: *Prema Vašoj procjeni, koliki ste dio Vašeg radnog vremena angažirani na poslovima visokostručne spreme (VSS), koliki na poslovima srednje stručne spreme (SSS), a koliki na poslovima niže stručne spreme (NSS)?*

Donosimo tabelarno prikaz rezultata.

Tab. 3. Procjena utroška radnog vremena za poslove različite složenosti — The evaluation of the expenditure of work time for work of distinct complexity

Poslovi Level of Works	Vrijeme % Time
Visoka stručna sprema (VSS) — High skills and knowledge	67,67
Srednja stručna sprema (SSS) — Middle School	27,00
Niža stručna sprema (NSS) — Lower school	5.33
Ukupno — Total	100

Dakle, samo 67,67% poslova koje visokostručni kadrovi u šumarstvu obavljaju jesu poslovi za koje su se obrazovali. Više od četvrtinu poslova, što potvrđuje prethodne rezultate, obavljaju na razini srednje stručne spreme, a 5,33% poslova obavljaju na razini niže školske spreme. Ako ta dva podatka sumiramo, izlazi da trećinu radnog vremena visokostručni kadrovi u šumarstvu ne koriste racionalno jer obavljaju minorne poslove. Suvišno je naglašavati da je to golemi gubitak i visok stupanj neracionalnosti.

Ako bismo željeli dati odgovor zašto je to tako, bez dodatnih istraživanja, moguće je samo hipotetički disjunktivno odlučiti: 1) ili su visokostručni kadrovi prisiljeni da obavljaju poslove srednje i niže stručne spreme jer nema u šumarstvu dovoljno tih kadrova, 2) ili organizacije udruženog rada nisu dobro provele organizaciju rada, 3) ili šumarstvo u SR Hrvatskoj ima više visokostručnih kadrova nego što mu treba.

Uspješnost visokostručnih radnika u obavljanju njihove stručno-profesionalne aktivnosti u visokoj je korelaciji s nivoom te aktivnosti. Što je veća zastupljenost kreativnih zadataka, to je i veći doprinos tih radnika. Stoga smo u upitniku postavili ovo pitanje: *Vaša stručno-profesionalna aktivnost obavlja se na razini: a) rutinskih zadataka, b) kreativnih zadataka?*

Na obavljanje rutinskih poslova visokostručni kadrovi u šumarstvu SR Hrvatske troše 76,52% svog stručno-profesionalnog rada, a na obavljanje kreativnih zadataka samo 23,47%.

Nastojeći da tu problematiku osvijetlimo sa svih aspekata, postavili smo i ovo pitanje: *U kojem ste opsegu (postotku) bili u mogućnosti da u svom radu koristite znanja koja ste stekli na fakultetu?*

Dobili smo podatak da se anketirani koriste u svom radu samo sa 56,72% znanja koje su stekli na studiju, dakle nešto više od pola. Rezultat je zaista nepovoljan. Zašto je to tako opet su mogući odgovori: 1) ili se radi o tome da organizacije udruženog rada ne iskorištavaju stručnost stručnih kadrova, 2) ili fakultet ne daje potrebna znanja, 3) ili jedno i drugo, 4) ili su njihova znanja zastarjela, jer, kako smo vidjeli, znatan postotak visokostručnih kadrova ima ukupni radni staž duži od 20 godina, a iz nekih drugih odgovora u anketi vidi se da visokostručni kadrovi ne nastoje dovoljno na svom permanentnom obrazovanju. Budući da mnoge tehnologije zastarjevaju već za 5 godina, i tu bi se mogao naći uzrok nepovoljnom rezultatu.

Na pitanje *Koje ste predmete na fakultetu premalo slušali?* slijedi disperzija odgovora na 25 studijskih predmeta *koji se nisu dovoljno slušali,* s vrlo niskom frekvencijom odgovora (od 1 do 9), a to ne dokazuje da programi i nastavni planovi na fakultetu ne zadovoljavaju. Napomenimo da 50 ispitanika nije navelo koji bi se kolegij trebao slušati više, a to znači da je zadovoljno programom nastave na fakultetu.

Bavljenje poslovima za koje se visokostručni kadrovi nisu obrazovali, odnosno koji su na nižem stupnju složenosti, jedan je od važnijih elemenata koji utječu na subjektivno zadovoljstvo poslom. Iako je 87% anketiranih zadovoljno kategorijom poslova koje obavlja, 13% ih nije zadovoljno. To se može dovesti u vezu sa strukturom poslova koje obavljaju. Kad kom-

pariramo udio rutinskih i kreativnih zadataka kod radnika različitog zadovoljstva poslovima koje stvarno obavljaju, evidentno je da nezadovoljni poslovima u većem broju slučajeva obavljaju rutinske zadatke.

No, ako kompariramo ovaj podatak s onim ranijim, izlazi da se oko 10% zaposlenih miri s tim što obavlja poslove niže složenosti i rutinske naravi. Naime, ako su ti poslovi dobro materijalno stimulirani, a traže manje napora, ležernije je obavljati takve poslove nego one stručno-kreativne.

Iz ankete izlazi da visokostručni kadrovi u šumarstvu od sveukupnih poslova obavljaju 54,71% rutinske poslove, 44,41% kreativne, uz 1,73% bez odgovora.

I odgovori na iduće pitanje još nam više ilustriraju kako se iskorištavaju visokostručni kadrovi u šumarstvu SR Hrvatske.

Pitanje je glasilo: *Da li Vaši pretpostavljeni traže Vaše stručno mišljenje kad je ono potrebno za donošenje neke odluke?*

Rezultate donosimo tabelarno.

Tab. 4. Traženje stručnog mišljenja — Consulting skilled

Odgovori Answers	Frekvencija (f) Frequency	Postotak (%) Percentage
Uvijek traže — Ever demand	56	22,36
Ponekad traže — Sometimes demand	181	72,00
Nikad ne traže — Never demand	10	4,10
Bez odgovora — No Answer	3	1,54
Ukupno — Total	250	100

Zaključak je jasan: ne traži se uvijek mišljenje stručnih kadrova kad je ono potrebno, a u ponekim sredinama na mišljenje stručnjaka se i ne obaziru.

Ako se sjetimo podataka da je anketom obuhvaćeno 38% rukovodilaca, izlazi da ni oni svi ne smatraju da se dovoljno konsultiraju stručnjaci. To se može dokazati i tako da se testira značajnost razlike odgovora rukovodnog kadra od ostalih stručnjaka. Testirali smo značajnost razlike njihovih odgovora χ^2-testom. Našli smo da χ^2 iznosi 4,20, što je više od granične vrijednosti na razini značajnosti od 5%, pa zaključujemo da se odgovori rukovodilaca značajno razlikuju od nerukovodilaca. Razlika je u tome što rukovodioci češće navode da se slušaju mišljenja najboljih u struci, a stručnjaci smatraju da se slušaju rukovodioci. Inače, za najbolje u struci, a ne za rukovodni kadar ili društveno-politički kadar, izjašnjava se 28,60% ispitanika, za rukovodni kadar 67,78%, a za društveno-politički aktivan kadar 3,60%.

Na pitanje *O čemu najviše ovisi socio-profesionalni status VS-radnika u Vašoj organizaciji udruženog rada?* dobili smo ove odgovore:

Tab. 5. Zavisnost socio-profesionalnog statusa VS-radnika — Dependence on socio-professional status of highly skilled

Odgovori Answers	Frekvencija (f) Frequency	Postotak (%) Percentage
Isticanje u struci — Skilled profesional Work	112	44,73
Rukovodni položaj — Manager Work	99	39,63
Društveno-političke aktiv. — Socio-political Work	15	5,86
Neformalne osobne veze — Connection private	24	9,78
Ukupno — Total	250	100

Iako je »isticanje u struci« dobilo najveći broj glasova, ipak je to nedovoljno u odnosu na ostale nestručne aktivnosti o kojima ovisi socio-profesionalni status VS-radnika. Rukovodni položaj zauzima visoko drugo mjesto, a neformalne osobne veze iznose gotovo 10% odgovora. Društveno-političke aktivnosti se opet premalo cijene, jer bi upravo isticanje u struci i društveno-političke aktivnosti trebali biti mjerilo statusa.

Na pitanje *Kakve su mogućnosti razvoja i napredovanja u struci u OOUR-u?* odgovori su još nepovoljniji. Naime, 46,95% ispitanika odgovara »da su mogućnosti slabe«, 43,47% ispitanika odgovara »da su mogućnosti dobre«, a samo 7,82% da su »vrlo dobre«.

Da bismo do kraja istražili tu problematiku, postavili smo ispitanicima pitanje: *Da li ste zadovoljni startnim osobnim dohotkom i svojim položajem u raspodjeli?*

Na to pitanje 64% ispitanika odgovara da je zadovoljno (u »Slavonskoj šumi« 75%), ali je 35% nezadovoljno (uz 1% uzdržanih).

Da se stručnost ne valorizira adekvatno, dokazuju i odgovori na pitanje: *Da li količina i kvaliteta Vašeg rada utječu direktno na visinu Vašeg osobnog dohotka?*

Najviše ispitanika (41,43%) odgovara da ne utječe, zatim slijede oni koji odgovaraju »veoma malo« (34,26%), a tek onda oni koji odgovaraju afirmativno (22,93%), uz 1,73% bez odgovora.

Iz toga bi se moglo zaključiti da je nagrađivanje prema radu po mišljenju visokostručnih kadrova još daleko od realizacije.

Ne iznenađuje podatak da je u šumarstvu vrlo mali broj visokostručnih kadrova stimuliran da se usavršava u struci i primjenjuje racionalizacije i unapređenja koja pridonose povećanju proizvodnosti rada i dohotka.

Dakle, mnoge organizacije udruženog rada u šumarstvu SR Hrvatske ne stimuliraju usavršavanje u struci niti stimuliraju inovacije i racionalizacije.

Tab. 6. Stimulacija za vlastito usavršavanje i racionalizaciju proizvodnje — Stimulation for self improvement and rationalization of production

Odgovori Answers	Frekvencija (f) Frequency	Postotak (%) Percentage
Materijalno — Financial	13	5,19
Društveno — Social	40	16,03
Napredovanje — Appoint to a higler position	25	10,06
Nisam stimuliran — Gratuitous	167	66,10
Bez odgovora — No Answer	7	2,62
Ukupno — Total	250	100

ZAKLJUČCI — CONCLUSIONS

Istražujući jesu li visokostručni kadrovi u šumarstvu SR Hrvatske racionalno iskorišteni, metodom reprezentativnih uzoraka izabrali smo 250 ispitanika i putem znanstvene ankete (kvestionara), na temelju subjektivne procjene ispitanika, utvrdili smo da diplomirani inžinjeri šumarstva svoje radno vrijeme iskorištavaju na stručno-profesionalne poslove 42,18%, na organizacijske poslove 25,77%, na administrativno-tehničke poslove 22,68% i na društveno-političke 9,37%. Visokostručni kadrovi u toku radnog vremena obavljaju poslove za koje je potrebna visoka stručna sprema samo 67,67%, a ostali poslovi su na razini srednje i niže školske spreme. Inžinjeri šumarstva u toku radnog vremena obavljaju kreativne poslove u opsegu od 23,47%, a ostalo vrijeme troše na rutinske poslove. U svom radu oni primjenjuju samo pola znanja koje su stekli u školovanju.

Dakle, valja zaključiti da postoje znatne unutarnje rezerve, počevši od toga da se visokostručnim kadrovima smanji opseg poslova na razini srednje stručne spreme, a ukinu svi poslovi na razini niže školske spreme, da se diplomirani inžinjeri, magistri i doktori znanosti više bave kreativnim poslovima, tj. da se smanji područje rutinskih poslova i da se kreativni i visokostručni poslovi adekvatno valoriziraju i nagrađuju.

Neracionalnost korištenja visokostručnih kadrova, koja nije specifičnost samo šumarstva, treba tražiti u organizaciji rada i razgraničavanju poslova i nadležnosti (Biškup, 1984).

LITERATURA — REFERENCES

Biškup, J., 1984: Sociološka istraživanja u šumarstvu SR Hrvatske, Šumarski fakultet, Zavod za istraživanje u šumarstvu, Zagreb, 48 pp.

Biškup, J., 1984: Razgraničenje nadležnosti samoupravnih i poslovodnih organa u organizacijama udruženog rada šumarstva, Šumarski fakultet — Zavod za istraživanje u šumarstvu, Zagreb, 36 pp.

Engels, F., 1968: Položaj radničke klase u Engleskoj. U: Marx i Engels, Dela, tom 4, Institut za izučavanje radničkog pokreta — Prosveta, Beograd: 107—327.

Marx, K., 1961: Rani radovi, Naprijed, Zagreb, 442 pp.

Milić, V., 1978: Sociološki metod, II dopunjeno izdanje, Nolit, Beograd, 768 pp.

Conference paper

Josip Bišćup, Branko Ranogajec, Anđelka Šajković & Vlado Terzin

THE DEGREE OF INVOLVEMENT OF HIGHLY SKILLED PERSONNEL IN SPECIALIZED EMPLOYMENT IN FORESTRY IN THE SR OF CROATIA

Summary

The research utilized the survey method with the aid of questionnaires, the representative sample comprised of 250 subjects (26,40% all engineers of forestry).

It was established that engineers of forestry utilized their work time in skilled-professional work (42,18%), on organizational work (25,77%), on technically-administrative work (22,68%) and on socio-political work (9,37%). Trained personnel during work time, performed work that required high skills and knowledge 67,67% while the rest of the work is at the level of middle and lower school preparedness. The Worker of forestry B. I. during their work time perform creative work 23,47%, and the reminder of their time is used for routine work. In their work they use only half of the knowledge which they acquire via their schooling.

Consequently, highly skilled personnel in forestry are not adequately utilized thus it is possible to bring about considerable rationality and saving on this plan in forestry in the SR of Croatia.

ANTIQUITIES OF THE ARMORICAN AND CELTIC COAST
- THE CELTIC CROSS AND THE MEGALITHIC MONUMENTS
AT LOCMARIAQUER

By

UDK 630*644.2 Izlaganje sa znanstvenih i stručnih skupova

Uroš Golubović

ODNOSI ŠUMARSKOEKONOMSKIH ZAKONITOSTI I ZAKONITOSTI »PRIRODNE ŠUME«

RELATIONS BETWEEN FORESTRY ECONOMIC LAWS AND THE LAWS OF »NATURAL FORESTS«

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

U radu su prikazane zakonitosti koje vladaju u prirodnoj šumi ili prašumi i one koje vladaju u gospodarskoj šumi. Prve su prirodne, a druge ekonomske zakonitosti koje su proizvod ekonomskih činilaca u organiziranom društvu. Prema tome one su i svrsishodne društvene zakonitosti koje se ponajčešće oblikuju u zakone ili konvencije društva. Između tih zakonitosti postoje kvalitativne i kvantitativne razlike, ali ne i inkompatibilnosti.

Ključne riječi: prašuma; gospodarska šuma; ekonomske zakonitosti; prirodne zakonitosti; apsolutna, tehnička, ekonomska zrelost.

Uz 125. godišnjicu šumarske nastave u SR Hrvatskoj vrijedna je pažnje i 125. godišnjica zagrebačke uzgajivačke škole o »prirodnoj šumi«. Ako je to tako, onda je tik uz tu školu i 125. godišnjica zagrebačke uređivačke, iskorišćivačke, šumarskoekonomske i drugih škola koje su sinhronizirano rasle i dorasle do toga svoga 125-godišnjeg jubileja. Na tom svom dugom historijskom putu, ravnom jednom i četvrt stoljeća, te su se škole pratile, dopunjavale, usuglašavale i respektirale, a sve radi potčinjavanja surove prirode, odnosno šume potrebama čovjeka. To zato što su prirodni zakoni ili zakoni »prirodne šume« jedno, a ekonomski zakoni ili »šumarskoekonomski zakoni« nešto sasvim drugo.

Prve zakone u pravilu stvara i oblikuje priroda na temelju svojih sila, a druge stvaraju i oblikuju ljudi na temelju svojih potreba. Dakle, prvi su prirodni, a drugi su društveni zakoni. Upravo je u tome između njih i kvalitetna razlika.

Po ugledu na prirodnu munju nastala je elektroprivreda, od divljih žitarica i goveda poljoprivreda, a od intaktne šume ili prašume šumarstvo. Dakle, čovjek iz nužde nastoji da ovlada prirodom dajući joj ekonomske ciljeve, a time i ekonomske kriterije, jer — kako kaže M i č u r i n — ne može čekati na »milost prirode« (K r a l j i ć, 1952).

Treba odmah istaći da su prirodne šume najzdravije i najstabilnije, ali istovremeno i najsporije. Prirodni način pomlađivanja u šumi je najjeftiniji, a to ne znači da je i najekonomičniji upravo zbog te sporosti. Ako se ima na umu osnovna ekonomska premisa: proizvoditi što više i kvalitetnije uz što manje troškove i u što kraćem vremenu, onda se ona odista ne poklapa sa sporom »milosti prirode«, nego s nasušnom potrebom čovjeka. Znači da je i ekonomika, a time i šumarska, nastala iz potrebe i kao takva podliježe određenim ekonomskim zakonima. Iako za te zakone ne možemo tvrditi da u njima nema nečega i od prirodnih, oni su u pravilu konvencija ili dogovor ljudi, odnosno izraz nužnosti. Naime, standardi, ophodnje, sječne zrelosti, cijene, ekonomičnost, rentabilnost, proizvodnja, vrijednost proizvodnje i slični pojmovi u šumarskoj ekonomici se osnivaju na spoznajama ljudi, koje su prerasle u zakonitosti, a neke od njih i u zakone ili konvencije društva. Na njima se temelji i osnovni ekonomski zakon vrijednosti koga u prirodi nema. Prema tome zakonu u prirodi nema vrijednosti na temelju minulog rada, ali ima reprodukcijske vrijednosti. Šume prašumskog oblika ili primarne prašume nemaju vrijednosti, osim reprodukcijske, jer u njima nema opredmećenog ni minulog ni živoga ljudskog rada.

One su djevičanske i u njima vladaju iskonski zakoni prirode. U njima se ne proizvodi, nemaju cilja gospodarenja, na njih se obrušavaju stihijske sile i igre prirode, interesantne samo za znanstveničke i didaktičke spoznaje.

U svakom slučaju dobro je proučavati i poznavati prirodnu šumu, odnosno jednu od tipova prašuma (primarnu, sekundarnu), ali je nije dobro kopirati previše, imitirati i sugerirati da je samo to »prava šuma«. U ekonomskoj literaturi je općenito poznato da je proizvodnja (kao u industriji) ili svrsishodno potpomaganje prirode radi proizvodnje (kao u poljoprivredi i šumarstvu) jedno te isto, jer se vrijednost proizvoda mjeri količinom utrošenog, odnosno opredmećenoga živog i minulog rada u tim proizvodima.

Prema tome, ako se previše imitira priroda radi postizanja visoke stabilnosti ekosistema, utoliko se smanjuje ekonomska vrijednost te šume u duhu zakona vrijednosti i drugih ekonomskih parametara.

Osnovni postulat prirodne šume ili prašume jest da u njoj nema ekonomskog prirasta drvne mase, jer onoliko koliko godišnje u njoj priraste, toliko i odumire. Prema P r p i ć u u prašumi Čorkova uvala prosječni periodični prirast drvne mase iznosi 8,7 m^3/ha, a prosječna odumrla drvna masa u mjerenom periodu iznosi 8,47 m^3/ha, što je praktično isto (P r p i ć, 1972).

Prema našim istraživanjima u istoj prašumi prosječna drvna masa iznosi 1 113 m^3/ha (prema Š a f a r u 1400 m^3/ha u Plješivici), a temeljnica 70 m^2/ha, dok smo najveću visinu jele izmjerili od 54 m s najvećim promjerom jelova stabla od 160 cm (P l a v š i ć & dr., 1972; Š a f a r, 1963). Ali kako bukovo-jelove šume prašumskog oblika imaju nekoliko razvojnih faza, odnosno po L e i b u n d g u t u pet, a Š a f a r u šest, to se četiri od tih faza poklapaju i s gospodarskim šumama, pa se postavlja pitanje dokle se,

kada i koliko može imitirati prirodnu šumu (Leibundgut, 1959; Šafar, 1963). No prije toga potrebno je istaći da i u prirodnoj i u gospodarskoj šumi postoji donja i gornja granica fizičke, odnosno biološke zrelosti, i to donja kada stabla počnu fruktificirati dovoljnom količinom zdravog i klijavog sjemena, a gornja kada ona počnu prirodno odumirati. Između tih zrelosti postoji niz ekonomskih zrelosti od kojih su neke uređajne, neke iskorišćivačke, a neke sasvim ekonomske.

Budući da smo ih pomno istraživali, u nastavku ćemo koju od njih i spomenuti, a one što se odnose na jelu i dokumentirati.

Naprijed smo istakli da uz uzgajivačku školu, koja preferira »prirodnu šumu«, postoji i uređivačka škola sa svojom apsolutnom zrelošću, koju definira dob sastojine (jednodobne šume) ili prsni promjer stabala (preborne šume) kod kojih se proizvodi najveća količina sveukupno proizvedene drvne mase po jedinici površine. Prije te dobi ili prsnog promjera stabala sastojine i stabla se ne bi smjela sjeći jer nijesu postigla apsolutnu zrelost.

Budući da se ovaj rad odnosi na bukovo-jelove preborne šume, jer smo kao »reper« uzeli bukovo-jelove prašume, onda ćemo se u nastavku osloniti na naša istraživanja samo iz tih šuma (Plavšić & Golubović, 1963).

Prema tabeli i slici 1. apsolutna zrelost u prebornim jelovim šumama na vapnenastoj podlozi nastupa kod prsnih promjera jelovih stabala:

a) u I. bonitet. razredu 65,8 cm (deb. st. 67,5 cm);
b) u II. bonitet. razredu 63,6 cm (deb. st. 62,5 cm);
c) u III. bonitet. razredu 58,8 cm (deb. st. 57,5 cm).

Tehnička pak zrelost, koja pripada školi iskorišćavanja šuma, a koja je definirana najvećom proizvedenom količinom tehničkih sortimenata što su bili ciljem gospodarenja, nastupa, prema istoj tabeli i slici, kod prsnih promjera jelovih stabala:

a) u I. bonitet. razredu 60,1 cm (deb. st. 62,5 cm);
b) u II. bonitet. razredu 57,1 (deb. st. 57,5 cm);
c) u III. bonitet. razredu 55,3 cm (deb. st. 57,5 cm).

Zrelost proizvodnje najvrednije drvne mase, koja, dakako, pripada školi šumarske ekonomike, a koju također donosimo u tabeli i na slici 1, definirana je onim prsnim promjerom jelovih stabala kod kojega se proizvodi drvna masa najveće ukupne vrijednosti.

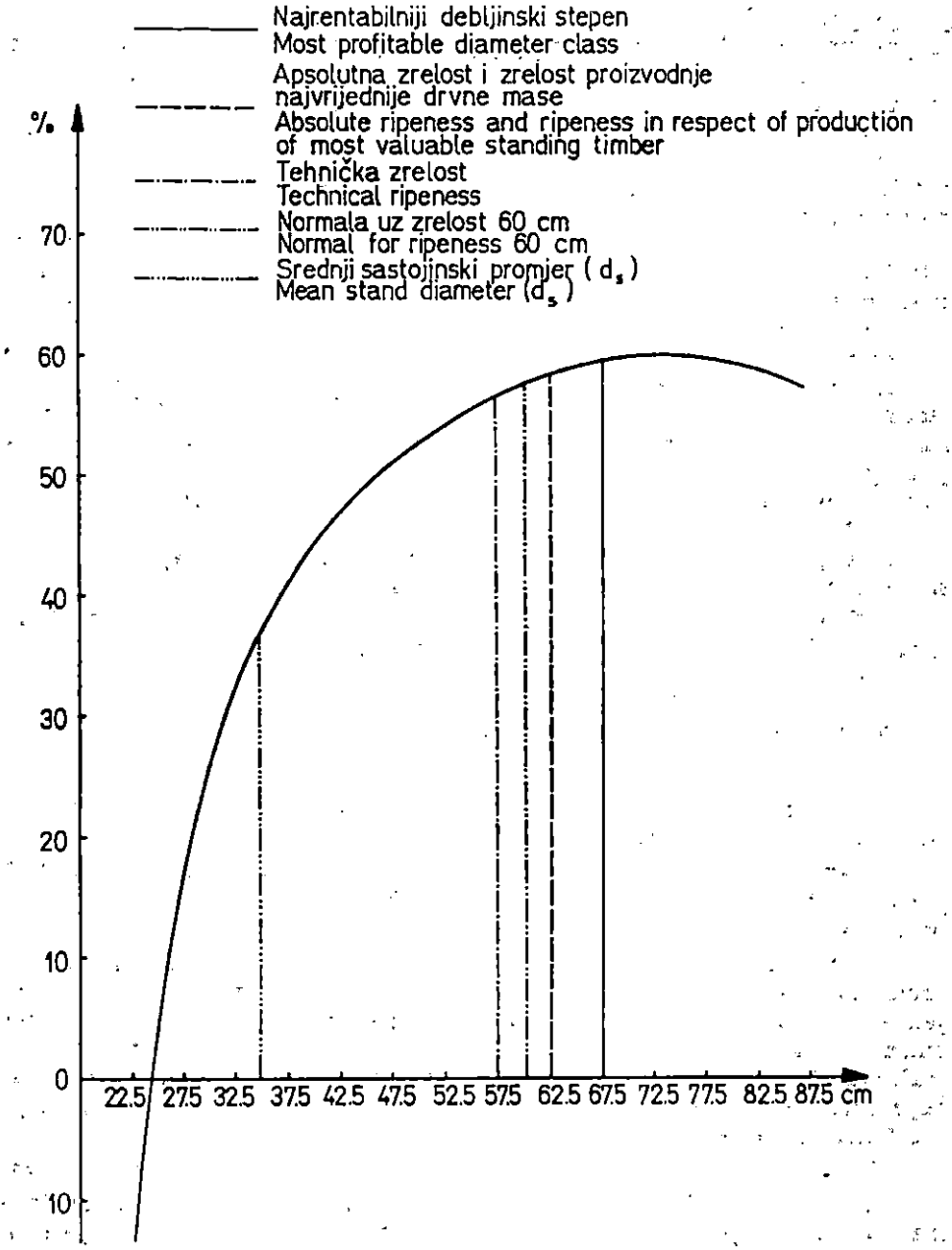
Među brojnim sječnim zrelostima i tu smo zrelost utvrdili, a ona je:

a) u I. bonitet. razredu 66,9 cm (deb. st. 67,5 cm);
b) u II. bonitet. razredu 64,3 cm (deb. st. 62,5 cm);
c) u III. bonitet. razredu 59,7 cm (deb. st. 57,5 cm).

Ako bismo željeli doći do aproksimativnih starosti tih stabala uz uvjet da je sa sastojinama normalno gospodareno, onda bi te zrelosti kod jele nastupile oko 120—130. god. njihove starosti. Ako se ima u vidu da je

Tabela 1
Table 1

Sječne zrelosti Felling ripeness	Bonitetni razred staništa , Site class of habitats		
	I	II	III
	ŠUMA BUKVE I JELE Fagetum croaticum abietetosum Horv. BEECH AND FIR FORESTS-Fagetum croaticum abietetosum Horv.		
Apsolutna Absolute ($d_{1,30}^{cm}$)	65.8 (67.5)	63.6 (62.5)	58.8 (57.5)
Tehnička Technical ($d_{1,30}^{cm}$)	60.1 (62.5)	57.1 (57.5)	55.3 (57.5)
Zrelost proizvodnje najvrijednije drvne mase ($d_{1,30}^{cm}$) Ripeness in respect of production of most valuable standing timber	66.9 (67.5)	64.3 (62.5)	59.7 (57.5)
Najrentabilniji debljinski stupanj jele za pilansku preradu ($d_{1,30}^{cm}$) Most profitable djameter class of firs for saw-mill processing	——	67.5	——
Osnovne normale za jelu uz fiziološku zrelost (srednji $d_{1,30}^{cm}$) Basic normals for firs at physiological ripeness (mean $d_{1,30}^{cm}$)	44	40	36
Normale za jelu uz zrelost $d = 60$ cm (srednji $d_{1,30}^{cm}$) Normals for firs, at ripeness $d = 60$ cm (mean $d_{1,30}^{cm}$)	35	34	33



Sl. 1. Najrentabilniji šumsko-uređajni debljinski stupanj jele za pilansku preradu (II bonitetni razred)
Fig. 1: Most profitable diameter class in managed forests of firs for saw-mill processing (site class II)

gornja granica fizičke starosti jele koju može doživjeti u prirodnoj šumi ili prašumi oko 300 godina, onda joj je gospodarska ili ekonomska starost kraća za 170 godina ili za 1,3 puta, a to je za ekonomiku šumarstva značajan podatak.

Poznato nam je iz literature da se u tipičnim, dakako, primarnim bukovo-jelovim prašumama smjena vrsta vrši oko 300. godine, ali taj podatak za šumarske ekonomiste nema značenja, jer se oni bave samo gospodarskim šumama.

Na slici 2. prikazali smo distribuciju broja stabala na jednoj od naših istraživanih pokusnih ploha u prašumi Čorkova uvala, na kojoj se i centimetrom može utvrditi do kojih je promjera i starosti stabala u takvim i sličnim šumama zainteresirana šumarska ekonomika i kada prestaje njezin interes (P l a v š i ć & dr., 1972).

Našim istraživanjima najrentabilnijega debljinskog stupnja jele za pilansku preradu došli smo, prema tabeli i slici 1, na staništu II. bonitetnog razreda do gotovo istih naprijed navedenih rezultata. To je debljinski stupanj jele od 67,5 cm ili jelova stabla prsnog promjera od 65 do 70 cm. I ovdje je aproksimativna starost jelovih stabala oko 130 godina (G o l u b o v i ć, 1964).

I taj podatak nas upućuje na nužno razlikovanje i odvajanje šumarskoekonomskih zakonitosti od zakonitosti u »prirodnoj šumi«.

I K l e p č e v e normale uz fiziološku ili šumskouzgojnu zrelost definiraju srednje sastojinske promjere jelovih stabala:

a) u I. bonitet. razredu 44 cm (deb. st. 42,5 cm);
b) u II. bonitet. razredu 40 cm (deb. st. 37,5 cm);
c) u III. bonitet. razredu 33 cm (deb. st. 32,55 cm).

To su aproksimativne starosti jelovih stabala 70—80 godina, a što se podudara i s našim istraživanjima.

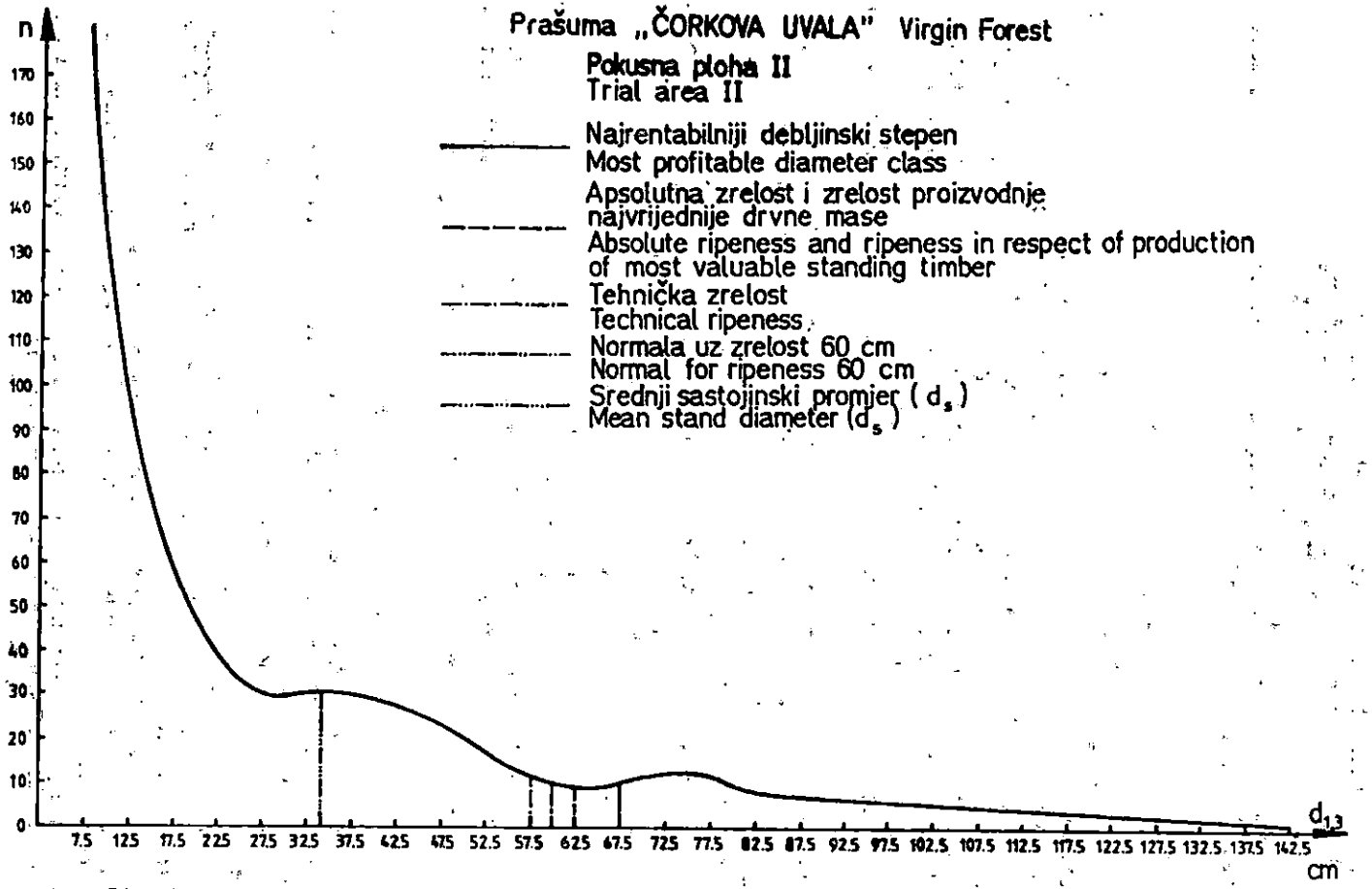
U tabeli i na slici 1. donijeli smo njegove zanimljive normale uz zrelost jelovih stabala od 60 cm u prsnoj visini. Očito je, poznavajući literaturu i prateći autora, da te normale nijesu slučajno nastale (K l e p a c, 1965).

Još su stari taksatori govorili da je jela na kojoj se počinju stvarati »rodina gnijezda« ili koju počinje napadati imela zrela za sječu. Uostalom, jela kao i čovjek počinje stariti. Oznake zapažene od taksatora su vanjski znaci njezine starosti. Unutrašnje pak znakove njezine starosti mi smo istraživati. Jela u starosti poprima bijelo-žućkastu, do žute i zatvoreno žute boje drva. To je deklasira. Ako još dalje stoji u sastojini, drvo joj postaje okružljivo i postepeno počinje truliti (G o l u b o v i ć, 1964).

Ta je faza poznata u prašumi, a u gospodarskoj šumi je nezamisliva.

Možda su navedenog autora normala i ta spoznaja uputile da konstruira normale za jelu po bonitetnim razredima staništa uz zrelost jele za sječu prsnog promjera od 60 cm, a to je aproksimativna starost od 120 godina.

Prema K l e p c u (1965) srednjosastojinski promjer jelovih stabala uz zrelost od 60 cm jest:



Sl. 2. Distribucija broja stabala po debljinskim stepenima
Fig. 2. Tree distribution by diameter class

a) u I. bonitet. razredu 35 cm (deb. st. 32,5 cm);
b) u II. bonitet. razredu 34 cm (deb. st. 32,5 cm);
c) u III. bonitte. razredu 33 cm (deb. st. 32,5 cm).

Dakle, iz svih tih, zbog ograničenog prostora kratkih, pa zato i zgusnutih navoda izlaze i određeni

ZAKLJUČCI — CONCLUSIONS

1. Prirodna šuma ili prašuma je najstabilniji oblik ekosistema, iako je poznato da i u njoj sile prirode (gromovi, vjetrovi, kalamiteti) mogu nanijeti takva pustošenja za kakva je čovječja ruka preslaba.

2. U tim šumama vladaju prirodne zakonitosti koje zbog svoje sporosti i surovosti nijesu prikladne za gospodarske šume u kojima prevladavaju ekonomski zakoni pri proizvodnji upotrebnih i prometnih vrijednosti.

3. U prirodnoj šumi ili prašumi drvna je masa i do 1400 m^3/ha, a temeljnica oko 70 m^2/ha. To ne odgovara gospodarskoj šumi. I polovice tih iznosa su maksimalne, tako da i pri njima u šumi nema dovoljno ni svjetla ni pomlatka.

4. Sva navedena istraživanja u prirodnoj i gospodarskoj šumi iste provenijencije (bukovo-jelove šume na vapnenastoj podlozi) upozoravaju da je sile i zakonitosti prirodne šume potrebno iskorištavati, ali je isto tako i nedopustivo čekati na »njezine milosti«.

5. Najrelevantniji šumarskoekonomski činioci, od kojih smo neke prikazali u priloženoj tabeli i na grafikonima, koncentrirani su oko debljinskih stupnjeva 57,5, 62,5 i 67,5 cm, a to su jelova stabla od 56 do 70 cm u prsnoj visini. To je nešto više od 1/3 koliko ona u prirodi može živjeti. Nešto manje od 2/3 svoga života u prirodnoj šumi jela se nalazi u stadiju biološkog odumiranja i ekonomskog deklasiranja.

6. Iz svega navedenog nameće nam se temeljni zaključak da su odnosi između šumarskoekonomskih zakonitosti i zakonitosti »prirodne šume« kvalitativno i kvantitativno različiti, ali ne i inkompatibilni.

LITERATURA — REFERENCES

Drinić, P., 1956: Taksacioni elementi sastojine jele, smrče i bukve prašumskog tipa u Bosni. Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu: 41—113.

Golubović, U., 1963: Da li je Perućica prašuma ili ne? Šumarski list, (11—12): 484—486.

Golubović, U., 1964: Istraživanje najrentabilnijeg šumsko-uređajnog debljinskog stepena jele (*Abies alba* Mill.) za pilansku preradu. Šumarski fakultet Zagreb, Disertacija, 141 pp.

Klepac, D., 1965: Uređivanje šuma. Zagreb, Udžbenik, 340 pp.

Kraljić, B., 1952: Ekonomski elementi proizvodnje socijalističkog šumarstva. Zagreb, Udžbenik, 802 pp.

Kraljić, B., 1956: Ekonomskiot i biološkiot optimum na proizvodstvoto na drvoto na penuška. Šumarski pregled, 2—3:13—28, Skopje.

Leibundgut, H., 1959: Über Zweck und Methodik der Struktur — und Zuwachsanalyse von Urwäldern. Schweiz. Z. f. Forstw.

Plavšić, M., Golubović, U., 1063: Istraživanje sadašnje najpovoljnije sječne zrelosti u jelovim prebornim šumama, Šumarski fakultet, Zagreb, 114 pp.

Plavšić, N., Plavšić, M., Golubović, U., 1972: Prilog poznavanju biljno-sociološkog sastava i elemenata građe prašumskog rezervata Čorkova uvala (Nacionalni park Plitvička jezera). Šumarski list, (9—10):348—363.

Prpić, B., 1972: Neke značajke prašume Čorkova uvala. Šumarski list, (9—10):325—333.

Šafar, J., 1963: Uzgajanje šuma. Zagreb, Udžbenik, 598 pp.

Uroš Golubović

RELATIONS BETWEEN FORESTRY ECONOMIC LAWS AND THE LAWS OF »NATURAL FORESTS«

Summary

1. Natural or virgin forests are the most stable form of the ecological system, although it is well known that natural forces (lightnings, winds, and other calamities) may play great havoc in them, which man is not able to prevent.

2. In these forests natural laws prevail which because of their sloweness and brutality are not appropriate for managed forests where the economic laws governing the production of use and commercial values prevail.

3. In natural or virgin forest standing timber amounts to 1,400 cu.m. per hectare (one hectare = 2.47 acres), and the basal area to about 70 sqare metre/ha, which is at variance with managed forests in which even a half of these magnitudes is maximal, so that in them there are neither enough light nor offspring.

4. All the above investigations conducted in natural and managed forests, of the same provenance (beech and for forests on limestone substrate) warn that it is indispensable to make use of the laws of natural forests, but also that it is inadmissible to wait for »their mercy«.

5. The most relevant forestry-economic factors, some of which are presented in the Table and Charts, concern 57.5, 62.5 and 67..5 cm diameter classes, and these are firs of 56 to 70 cm at the height of 1.30 m. This is somewhat more of 1/3 of the time they can live in nature. In natural forests firs spend somewhat less than 2/3 of their life in a state of biological dying away and economic declassification.

6. From all the foregoing it can be basically concluded that there are qualitative and quantitative differences between forestry economic laws and the laws governing »natural forests«, but there is no incompatibility.

UDK 630*651.2 Izlaganje sa znanstvenih i stručnih skupova

BRANKO KRALJIĆ

KRITIČKI OSVRT NA ODVAJANJE RENTA, PROPISANO U ZAKONU O ŠUMAMA SR HRVATSKE

A CRITICAL REVIEW OF THE PROVISIONS OF THE FORESTRY ACT OF THE SR OF CROATIA PERTAINING TO THE SETTING ASIDE OF EXTRA INCOME (RENT)

Prispjelo 14. ožujka 1986. Prihvaćeno 14. siječnja 1987.

U SR Hrvatskoj je koncem 1983. objavljen novi Zakon o šumama. U povodu 125-godišnjice šumarske nastave u Hrvatskoj autor je sastavio i referirao o svojoj studiji »Organizacijsko-ekonomske reminiscencije o Zakonu o šumama SR Hrvatske u svjetlu rezultata vlastitih istraživanja« (str. 1—31). Zbog ograničenosti prostora u ovoj ediciji objavljuje se iz navedene studije samo dio koji se odnosi na propisano odvajanje renta u šumarstvu (članovi 70—74. Zakona). O toj problematici autor je prethodno objavio 12 radova.

Ključne riječi: rente u šumarstvu, objektivni ekstradohoci, ostvareni dohodak, izračunati »objektivizirani« dohodak, subjektivne ekonomije.

UVOD — INTRODUCTION

U SFR Jugoslaviji, pa i u SR Hrvatskoj, u ustavima je određeno da se iz dohotka obavezno odvaja dio koji je rezultat rada u izuzetno povoljnim uvjetima prirode, te tržišta i drugog. Taj dio ne smije biti izvor osobnih dohodaka već razvijanju materijalne osnove rada — i to na mjestima gdje je stvoren: u osnovnoj i radnoj organizaciji, općini, pokrajini, Republici.

Kako je poznato, u nas se propisi u vezi s članom 18. Ustava (Ustav SRH, 1974) odnose i na diferencijalne rente plodnosti i položaja II, iako su one posljedice ulaganja sredstava radničkih kolektiva, tj. subjektivnog karaktera (barem u posljednjih 20-ak godina). No, stimulativnost tih odvajanja, barem teorijski, sačuvana je zakonskim propisima o osobnim dohocima na osnovi minulog rada, koji su doneseni mnogo kasnije (Kraljić, 1983); oni se, zbog kompliciranosti, uglavnom ne primjenjuju, pa ostaje činjenica da se u nas financijski posebno ne stimuliraju vlastite investicije u poboljšanje plodnosti i položaja uopće, pa i u šumarstvu.

S obzirom na navedeno, izuzevši ono u vezi s rentama II, obavezno odvojeni dio dohotka ekvivalentan je objektivnom ekstradohotku, odnosno rentama, očišćenim od tzv. tehnoloških ekstradohodaka, odnosno tehnoloških renta, koje su izrazito subjektivnog karaktera.

Zakon o šumama SR Hrvatske propise o odvajanju dijela dohotka zbog izuzetnih pogodnosti navodi u članovima 70-74.

BIT PROPISA — ESSENCE OF THE PROVISIONS

Osnovu tih propisa prema članu 72. ovdje možemo prikazati ovom formulom:

$$DDIP = D_{ostv.} - 1{,}25\ D_{obj.}$$

pri čemu:

DDIP označuje ukratko »dio dohotka zbog izuzetnih pogodnosti«;

$D_{ostv.}$ označuje »ostvareni dohodak«;

1,25 označuje »koeficijent izuzetnosti«;

$D_{obj.}$ označuje »izračunati ('objektivizirani') dohodak«.

$D_{obj.}$ izračunava se na osnovi propisa člana 72. Njegova druga alineja odnosi se na »dohodak po radniku u privredi Republike«; treća, četvrta i peta alineja odnosi se na »'objektiviziranu' akumulaciju«; šesta alineja pak odnosi se na »broj radnika (uvjetnih) u osnovnoj organizaciji šumarstva«.

Tako izračunati $D_{obj.}$ podliježe korekcijama, koje određuje član 73. u obliku primjene graničnih vrijednosti indeksa »a« i »b«:

$$a = \frac{PR_{ooš}}{PR_{priv}}$$

$$b = \frac{(ČOD + SZP)_{ooš} / R_{ooš}}{(ČOD + SZP)_{priv} / R_{priv}}$$

pri čemu:

PR označuje proizvodnost (živog) rada,
ooš oznaka odnosi se na osnovnu organizaciju šumarstva,
priv oznaka odnosi se na privredu Republike,
ČOD označuje čisti osobni dohodak,
SZP označuje sredstva zajedničke potrošnje,
R označuje broj radnika.

ANALIZA PROPISA — ANALYSIS OF THE PROVISIONS

U članu 70, stavci 2, navodi se da se dio dohotka zbog izuzetnih pogodnosti utvrđuje i — periodičnim obračunom. Prema našem posebnom radu

(K r a l j i ć, 1985a), to je u šumarstvu neodrživo. Naime, u šumarstvu se u pojedinim tromjesečjima pojavljuju sječine sa znatnim šumskim rentama, a u drugim tromjesečjima, zbog šumskouzgojnih i uređivačkih razloga, sječine s čak planski negativnim financijskim rezultatima; jednako se događa i kroz čitavu godinu u pojedinim šumarijama kada su organizirane kao osnovne organizacije udruženog rada za cjelokupni proces gospodarenja šumama. Zbog tih razloga u našoj studiji postavili smo zahtjev da se šumske rente odvajaju i koriste samo na temelju čitavih šumskogospodarskih područja, i to po završnim godišnjim obračunima. To stoga što šumarijske i periodske šumske rente sa stanovišta cjeline godišnjeg gospodarenja i šumskogospodarskog područja — nisu rente radne organizacije šumarstva, pa nije korektno na njihovu temelju vršiti rentna odvajanja u korist općina, regija i Republike.

U članu 71. navedeni indeks 1,25 opravdan je u vezi s izuzetnosti pogodnih uvjeta, nedovoljnom preciznosti predloženog računanja, pa i stimuliranjem udruženog rada u šumarstvu da očuva i unaprijedi pogodnosti privređivanja (bonitet plodnosti, položaja i dr.). No, taj indeks ne smije biti prevelik jer navedeno računanje tada gubi oznaku preduvjeta za stimulativnu unutrašnju raspodjelu osobnih dohodaka.

U članu 72. daju se odredbe o izračunavanju osnove »objektiviziranog« dohotka organizacije šumarstva. Budući da tako kratko stilizirane nisu u svemu potpuno jasne, članom 129. predviđaju se naknadne upute (metodologija) koje će donijeti republički organi nadležni za šumarstvo i financije.

U očekivanju tih uputa ipak primjećujemo:

— O drugoj alineji: »dohodak po radniku u privredi Republike«, po našem mišljenju nije prikladna osnova za »objektiviziranje«, jer ne uzima u obzir strukturu kvalifikacije radnika u šumarstvu, odnosno teškoće radnih uvjeta i organski (tehnički) sastav sredstava u konkretnoj organizaciji udruženog rada šumarstva. U političkoj ekonomiji ne postoji nikakav »zakon izjednačenja dohotka po radniku«. U konkretnoj osnovnoj organizaciji šumarstva osobni dohoci, obveze (zajedničke, opće i ostale), pa i normalna akumulacija po radniku nikako nisu jednake ukupnom iznosu dohotka po radniku u privredi Republike. Taj prosječni republički normativ dohotka, dakle, može biti mnogo manji ili veći od normativnih iznosa navedenih elemenata dohotka u konkretnoj osnovnoj organizaciji šumarstva, a to je nedopustivo. Očito se taj podatak treba svesti na razinu osnovne organizacije šumarstva prema broju radnika šumarstva izračunatom na temelju ostvarenih sati rada. Uostalom po svemu se čini da je druga alineja trebala glasiti: »dohodak po radniku u osnovnoj organizaciji šumarstva, prema onome po radniku u privredi Republike — bez akumulacije po radniku u privredi, a s normalnom akumulacijom konkretne osnovne organizacije šumarstva«.

U tim propisima ostalo je nedorečeno kako se »inkorporira« normalna akumulacija konkretne šumarske samoupravne organizacije u dohodak utvrđen po razini onog u privredi Republike. Nema sumnje da to onemogućuje primjenu propisanog odvajanja prije objave u članu 129. Zakona o šumama SR Hrvatske obećanih uputa.

— O trećoj alineji: »akumulacija po radniku u privredi Republike«, po našem mišljenju, nije prikladna osnova za njezino »objektiviziranje«, jer čak ni u tipičnim tržišnim privredama ne predstavlja ekonomsku zakonitost, jer normalna akumulacija ovisi o stupnju organskog sastava i obujma kapitala (a ne o broju radnika).

— O četvrtoj alineji: »stopa akumulativnosti na prosječno korištena poslovna sredstva u privredi Republike«, po našem mišljenju, bila bi prikladna osnova kad bi se odnosila na privredu Republike, ali bez poljoprivrede, šumarstva, rudarstva i drugih djelatnosti kojima je glavno proizvodno sredstvo (prirodno ograničeno) zemljište. To stoga što je iz političke ekonomije notorno da se »prosječna profitna stopa« u kapitalizmu (a »stopa akumulacije« joj je analogna u uvjetima samoupravnog socijalizma s robnom privredom) formira izvan poljoprivrede i drugih djelatnosti kojima je, analogno, glavno proizvodno sredstvo (prirodno ograničeno) zemljište; o tome vidi npr. rad V r a n č i ć a (1978, str. 41). Naime, u poljoprivredi, šumarstvu i sl. nije regulatorna cijena prosječna normalna »cijena proizvodnje« (tzv. društveno-potrebni rad), nego ona s najlošijeg (tzv. nultog) zemljišta koje se nužno treba uključiti u proizvodnju da bi se zadovoljile društvene potrebe za odnosnim proizvodima preko tržišta (tzv. lažna socijalna vrijednost).

— O petoj alineji: »prosječno korištena poslovna sredstva (bez šuma) u osnovnoj organizaciji šumarstva«, po našem mišljenju, bilo bi dobro samo kad šume ne bi imale vrijednosti. A one imaju vrijednosti ne samo po našim istraživanjima (npr. K r a l j i ć, 1952) nego i prema tekstu samog Zakona o šumama (navode se vrijednosti drva, šuma, čak i šumskog zemljišta; navodi se termin reprodukcije šuma itd.), pa i još uvijek neukinutog Pravilnika o utvrđivanju vrijednosti šuma. Prema tome nepobitno je da se u poslovna sredstva šumarstva trebaju obuhvatiti i vrijednosti šuma kada je riječ o utvrđivanju »objektivizirane« akumulacije (alineje 4—5)! Naime, u šumarstvu šume — po vrstama drveća, njihovu zdravstvenom stanju, obrastu i sklopu, oblicima uzgajanja i uređivanja šuma i sl. — predstavljaju uzroke većeg ili manjeg »tehnološkog ekstradohotka«. Njega treba eliminirati tako da ostane radnom kolektivu koji gospodari šumama a da ne uđe u zemljišnu rentu (usporedi i rad M e z e i, 1978). Opravdano je, dakle, da se osim tipičnih osnovnih i obrtnih sredstava (koji su ekonomski pokazatelji stupnja mehaniziranosti, odnosno brzine obrtanja obrtnih sredstava, tj. stupnja /mehaničke/ tehnologije) uračunavaju i vrijednosti šuma (kao ekonomski pokazatelji stupnja šumskouzgojno-uređivačke /biološke/ tehnologije u biološkoj reprodukciji drva /šuma/, pa i uopće u šumarstvu). Uključivanjem i vrijednosti šuma, izračunava se veća normirana akumulacija, pa i veći izračunati »objektivizirani« dohodak, a to znači veći bezrentni dohodak koji ostaje na slobodnom raspolaganju u osnovnoj organizaciji šumarstva.

— O šestoj alineji: »broj radnika (uvjetnih) u osnovnoj organizaciji šumarstva«, po našem mišljenju, jedino je u članu 72. ispravno definirana osnova od svih elemenata potrebnih za »objektiviziranje« dohotka osnovne organizacije šumarstva! To vrijedi u slučaju ako su odnosi prema drugim

kategorijama radnika samoupravno dogovoreni na temelju znanstvenog istraživanja. No, trebalo je naglasiti da pri tome treba navedeni broj radnika izračunati na temelju ostvarenih radnih sati radnika.

U članu 73. zakonodavac navodi dvije nužne korekcije izračunatog dijela dohotka koji je rezultat rada pri izuzetnim pogodnostima. Prva se odnosi na povećanje produktivnosti rada, a druga se odnosi na povećanja čistog osobnog dohotka i sredstava zajedničke potrošnje po radniku u osnovnoj organizaciji šumarstva s obzirom na ta povećanja u privredi Republike.

Prema navedenom se vidi da se želi od izračunatog ekstradohotka, zbog stimulativnosti, oduzeti efekte veće produktivnosti u korist osnovne organizacije šumarstva (njezina radničkog kolektiva). Naime, »objektivizirani« dohodak izračunat je bio prema razini čitave privrede Republike. Ako je OOUR ostvario veću produktivnost od razine u privredi Republike, želi ga se za to bolje nagraditi... tako da se njegov »objektivizirani« dohodak pomnoži indeksom većim od 1,0.

Prema navedenom se također vidi da se želi u korist ekstradohotka, izračunatog prema članovima 71. i 72, zbog stimulativnosti oduzeti OOUR-u (pa i njegovu radničkom kolektivu) eventualno previsoke osobne dohotke sa sredstvima zajedničke potrošnje i preliti ih u ranije utvrđeni ekstradohodak... tako da se dohodak, odnosno točnije zbroj osobnih dohodaka i sredstava zajedničke potrošnje, »objektiviziran« na bazi privrede Republike, pomnoži indeksom manjim od 1,0.

Prema tome treba čitav dosad »objektiviziran« dohodak pomnožiti indeksom »a«, a samo (ČOD + SZP) pomnožiti recipročnim indeksom »b«. Recipročnim stoga što se mora razina tog izraza svesti na razinu privrede Republike. Nužno je iznos dohotka iz druge alineje prikazati analitički, tj. kao čisti osobni dohodak i sredstva za zajedničku potrošnju (ali bez sredstava za stambeni fond) plus sve ostale obveze plus normalna akumulacija konkretne osnovne organizacije šumarstva.

U tim propisima ostalo je nedorečeno kako se konkretno primjenjuju ta dva propisana indeksa. Nema sumnje da to onemogućuje primjenu propisanog odvajanja prije objave u članu 129. Zakona o šumama SR Hrvatske obećanih uputa.

Zar nije bolje naše rješenje koje normalnu razinu osobnih dohodaka čini ovisnim o radnim normama (tehničkim ili statističkim ili iskustvenim), diferenciranim po konkretnim uvjetima rada, i o jedinstveno propisanoj satnici za uvjetnog radnika pri radu težine i složenosti 1,0 (K r a l j i ć, 1985 b). Tada automatski uz veću proizvodnost živog rada radnik dobiva veću nagradu po radnom satu, a uz manju — manju nagradu... bez ikakvih indeksa...

To naše rješenje vodi računa o konkretnim uvjetima i radnim normama, a ono propisano Zakonom o šumama SRH vodi računa samo o odnosu prema prosjeku čitave privrede Republike. A on je ovisan o konkretnim drukčijim strukturama kvalifikacije radnika, o drugim težinama i složenostima radova, o drugim mogućnostima bržeg napredovanja produktivnosti rada itd.

Prema navedenom se konačno vidi i to da Zakon o šumama SRH ne predviđa nikakvu korekturu ekstradohotka, utvrđenog na temelju članova 71. i 72, u slučaju kada je faktični ostvareni dohodak (deduktivno) izračunat na temelju materijalnih troškova i amortizacije, tj. utrošenih sredstava, većih ili manjih od onih normativnih, odnosno »objektiviziranih«. A u prvom slučaju trebalo bi osobne dohotke i sredstva za zajedničku potrošnju po radniku šumarstva sniziti, a u drugom slučaju povisiti — iz razloga financijske stimulacije subjektivne ekonomije tih utrošaka, po njihovoj količini.

Ako su faktični troškovi utrošenih sredstava veći od objektivnih normalnih, izračunava se faktični ostvareni dohodak premaleni, a po odbitku »objektiviziranog« dohotka (član 71) i premaleni utvrđeni ekstradohodak. Ako su pak faktični troškovi utrošenih sredstava manji od objektivnih normalnih, izračunava se za toliko veći ostvareni dohodak, a po odbitku »objektiviziranog« dohotka i za toliko veći utvrđeni ekstradohodak. Prema tome veći subjektivni materijalni troškovi snizuju ostvareni dohodak, pa radnom kolektivu ostavljaju na raspolaganje relativno veći dio ukupnog prihoda; a manji subjektivni materijalni troškovi povećavaju ostvareni ekstradohodak, pa radnom kolektivu ostavljaju na raspolaganje relativno manji dio ukupnog prihoda. To je potpuno financijski destimulativno: ekstradohodak čini ovisnim o subjektivnim ekonomijama, umjesto da o njima čini ovisnim dio ukupnog prihoda koji ostaje na raspolaganju radnom kolektivu, pa i njegove osobne dohotke i sredstva zajedničke potrošnje!

Takvu grešku ne čine naše rješenje (K r a l j i ć, 1985a). U njemu se ekstradohodak utvrđuje tako da se od ukupnog prihoda odbije normalna »cijena proizvodnje«. A ona se temelji na normalnim troškovima materijala, amortizacije, usluga i obveza, tj. na normalnim utrošenim sredstvima i obvezama i na normalnoj akumulaciji! Njime subjektivna ekonomija utrošenih sredstava povećava dio bezrentne normalne »cijene proizvodnje« koji ostaje na raspolaganju radnom kolektivu; a subjektivna neekonomija utrošenih sredstava smanjuje dio bezrentne normalne »cijene proizvodnje« koji ostaje na raspolaganju radnom kolektivu (u prvom redu osobni dohoci)!

Ne samo to: u osnovnoj organizaciji šumarstva bezrentna normalna »cijena proizvodnje« sadrži normiranu akumulaciju koju smo direktno korigirali množenjem koeficijentom (k_s) subjektivne iskorištenosti (samoupravno dogovorenog »normalnog«) plansko-objektivnog kapaciteta! Time smo vodili računa i o subjektivnoj ekonomiji na drugim troškovima fiksnog karaktera (koji se ne daju normirati po jedinici proizvodnje u obliku »financijskih normativa«)!

Iz odredaba članova 72. i 73. vidi se da se uzimaju elementi računanja — prema faktičnim razinama u tijeku plansko-obračunskih razdoblja. S obzirom na izuzetno visoku inflaciju koja se zasad u nas kreće od 50 do 80, pa i više postotaka godišnje, takvo računanje je opravdano jer štetne posljedice »gubitka supstancije« udruženom radu ne može više izravnavati država (kao ranije promjene normiranih cijena!), već radni kolektivi »probavljanjem«, tj. putem povećavanja obujma proizvodnje, produktivnosti rada i subjektivne ekonomije količina utrošenih sredstava.

Ipak ne bi bilo naodmet da je Zakon o šumama SRH predvidio pri računanju reprodukcijsku razinu amortizacije i naglasio nužnost uračunavanja faktične razine svih cijena i dogovorene satnice za živi rad, a to znači njihov ponderirani prosjek u plansko-obračunskom razdoblju. To smo mi učinili u našem rješenju (K r a l j i ć, 1985a).

Na temelju svega što smo naveli vidi se da je Zakon o šumama SRH za odvajanje dijela dohotka zbog izuzetnih pogodnosti predvidio direktnu metodu računanja razlike ostvarenog i »objektiviziranog« dohotka, korigiranu s dva koeficijenta (indeksa). Mi smo pak razradili i predložili za to indirektnu metodu računanja razlike realizacije i bezrentne normalne »cijene proizvodnje« koja vodi računa o čitavoj subjektivnoj ekonomiji (količina utrošaka, proizvodnosti živog rada i iskorištenosti plansko-objektivnog /samoupravno dogovorenog/ kapaciteta). Metoda propisana u Zakonu o šumama SRH sadrži niz nesavršenosti, pa i propusta koje ne mogu ispraviti ni obećane (članom 129) upute određenih republičkih nadležnih organa, kojih još do danas nema, iako je propisano odvajanje obavezno (a neprovedivo!) od 1. I. 1984.

Jedinstveni sistem koji smo predložili traži znatne prethodne metodologije, ali za to osigurava provedbu ustavnog načela: »za jednaki rad — jednaki osobni dohoci«. On bi eliminirao svaku palijativnu regulativu države u vezi s tom za socijalizam važnom osnovom samoupravnog sistema!

Naprotiv, sistem koji je Zakon o šumama SRH propisao za odvajanje dijela dohotka koji je rezultat rada pri izuzetno pogodnim uvjetima ne traži doduše prethodne metodologije i omogućuje da Služba društvenog knjigovodstva na temelju statističkih podataka udruženog rada Republike i konkretnog OOUR-a sama utvrdi traženi dio dohotka. Ali to čini nedovoljno precizno i nekorektno, utvrđujući čak ekstradohodak koji sadrži i subjektivne ekonomije u vezi s količinama utrošaka, pa i obveza, te s iskorištenošću objektivno-planskog (samoupravno dogovorenog) kapaciteta. Ukratko — propisani sistem je »praktičan« ali neadekvatan.

U članu 74. određuje se dio dohotka koji je rezultat rada uz izuzetne pogodnosti u osnovnoj organizaciji šumarstva kojim će se koristiti ta organizacija i dio koji treba odvojiti za nadležnu općinu. Ujedno se utvrđuju i namjene pri iskorištavanju tih dijelova. Sadržaj tog člana je precizno izražen i potpuno adekvatan.

ZAKLJUČAK — CONCLUSION

Glavni propusti i greške sastoje se u ovome:

— za normirani »objektivizirani« dohodak, koji treba ostati na slobodnom raspolaganju osnovnoj organizaciji udruženog rada u šumarstvu, ne uzimaju se dovoljno u obzir relevantni elementi te organizacije (već prosjeci u privredi Republike), npr. uvjeti proizvodnje, odgovarajući osobni dohoci, obveze;

— uopće se ne uzimaju u obzir vrijednosti specifičnih šumskih sredstava proizvodnje (šume), normativi radne snage i utrošenih sredstava konkretne organizacije šumarstva;

— potpuno je izostalo adekvatno vođenje računa o postignutim subjektivnim ekonomijama (radne snage, utrošenih sredstava, subjektivne iskorištenosti samoupravno dogovorenih objektivno-planskih kapaciteta).

Zbog svega toga propisana metoda odvajanja renta u šumarstvu treba se smatrati odviše opterećenom znatnim manjkavostima i greškama, tj. neupotrebljivom, usprkos tome što bi inače bila lako provediva u praksi, jer se temelji isključivo na objektivnim knjigovodstvenim i statističkim podacima, lako dostupnim Službi društvenog knjigovodstva.

LITERATURA — REFERENCES

Kraljić, B., 1952: Ekonomski elementi proizvodnje socijalističkog šumarstva, Školska knjiga Zagreb: 802 + XXI + džep s 11 tabličnih priloga; vidi: 31—40. Zagreb.

Kraljić, B., 1983: Utvrđivanje i raspodjela osobnih dohodaka na osnovi minulog rada u šumarstvu prema Zakonu o proširenoj reprodukciji i minulom radu (with Summary: Determination and distribution of personal incomes on the basis of past labour in Forestry — after the publication of the new law). Ekon. pregled, 7—8:303—311, Zagreb.

Kraljić, B., 1985: Teorijsko-metodološka istraživanja važnijih organizacijskih i ekonomskih elemenata privređivanja u šumarstvu (with Summary: Theoretical-Methodological Investigations of Some Relevant Organizational and Economic Elements in Forest Economy). Disertacija, 1985, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu. Šumarski institut Jastrebarsko, Radovi 63:342, Zagreb.

Kraljić, B., 1985a: Odvajanje ekstradohodaka, odnosno renta, u šumarstvu pri sadašnjim uvjetima (with Summary: Allocation of Extra Income (Rent) in Forestry Under Present Conditions). Šumarski institut Jastrebarsko, Radovi 63, Zagreb.

Kraljić, B., 1985b: Raspoređivanje ostatka čistog dohotka osnovnih organizacija udruženog rada u šumarstvu (with Summary: Distribution of the Remainder of the Net Income of Basic Organizations of Associated Labour in Forestry). Šumarski institut Jastrebarsko, Radovi 63, Zagreb.

Mezei, S., 1978: Sintetski prikaz pojavljivanja i načina ustanovljivanja zemljišne rente. Ekonomski institut Zagreb, u: Problemi rente kao dohodovne kategorije u socijalizmu, Savjetovanje u Opatiji 1977:111—123, Zagreb.

Ustav SRH, 1974: Narodne novine, 8, Zagreb.

Vrančić, I., 1978: Teoretske pretpostavke zemljišne rente, poljoprivredne i nepoljoprivredne, u socijalizmu. Ekonomski institut Zagreb, u: Problemi rente kao dohodovne kategorije u socijalizmu, Savjetovanje u Opatiji 1977:23—52, Zagreb.

Zakon o šumama SR Hrvatske, 1983: Narodne novine, 54, Zagreb.

Branko Kraljić

A CRITICAL REVIEW OF THE PROVISIONS OF THE FORESTRY ACT OF THE SR OF CROATIA PERTAINING TO THE SETTING ASIDE OF EXTRA INCOME (RENT)

Summary

The work is divided into four parts: Introduction, The Essence of the Provisions, An Analysis of the Provisions, and The Conclusion.

In these parts the author explains the intentions of constitutional provisions, the essence (formula) of the setting aside of extra income (rent) in forestry as prescribed by the Forest Act of the Socialist Republic of Croatia, and analyzes the oversights and mistakes of these provisions in the light of the theoretical characteristics of rents and objective characteristics of extra income in forestry according to political economy and in the light of his own solution to the problem.

The main oversights and mistakes are as follows: for standardized objectivized income which must be left at the disposal of a basic organization of associated labour in forestry insufficient account is taken of the relevant elements of this organization (averages for the Republic's economy are taken into account instead), for example, production conditions, adequate personal incomes; the value of specific means of production (forests), standards for manpower, resources expended, and obligations; no attention whatsoever is paid to subjective economies achieved (manpower, resources expended, subjective expoitation of planned-objective capacity agreed upon on self-managing principles).

Because of all this, the prescribed method of setting aside extra income (rent) in forestry should be considered as being burdened with considerable oversights and mistakes, i.e. as being inapplicable, despite the fact that it would be otherwise easily applicable in practice, because it is exclusively based on the bookkeeping and accessible statistical data of the Republic.

UDK 630*902 Island Rab Stručni članak

Đuro Rauš

POVIJEST ŠUMA I PAŠNJAKA OTOKA RABA (od 1409. do 1939. god.)

HISTORY OF FORESTS AND PASTURES ON THE ISLAND OF RAB (1409 TO 1939)

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Autor je u radu dao povijesni prikaz šuma i pašnjaka otoka Raba od 1409. do 1939. godine i to na temelju Kronike franjevačkog samostana u Kamporu u kojoj je obrađena cjelokupna kronika žitelja i prilika na Rabu. Ovo izuzetno djelo napisao je o. Odorik Badurina za života u franjevačkom samostanu sv. Bernardina u Kamporu u vremenu od 1936—1956, kada je iz Kampora bio premješten u Dubrovnik. U radu je naglašena vezanost žitelja Raba za šume i pašnjake tog otoka, koji su bez sumnje neodvojivi i sastavni dio cjelokupne povijesti rabljana.

Ključne riječi: otok Rab, povijest šuma i pašnjaka, povijest rabljana, kronika.

UVOD — INTRODUCTION

Šume i pašnjaci su usko povezani sa životom naroda. Zbog toga proučavajući povijest Rabljana, uočava se i povijest šuma i pašnjaka na otoku.

Povijesni prikaz šuma i pašnjaka otoka Raba u vremenu od 1409. do 1939. godine možemo načiniti zaslugom izuzetnog čovjeka, o. Odorika Badurine, koji je napisao Kroniku franjevačkog samostana u Kamporu i u njoj obradio cjelokupnu kroniku žitelja i prilika na Rabu. Kroniku je pisao dok je živio u franjevačkom samostanu sv. Bernardina u Kamporu, u vremenu od 1936 do 1956, kada je iz Kampora bio premješten u Dubrovnik.

Iz napisane kronike povađeni su samo dijelovi koji se odnose na šumarstvo i pašnjake. Prijepis je obavljen 11. II. 1976. iz originalnih knjiga po odobrenju franjevačkog samostana u Kamporu, na čemu im ovdje zahvaljujemo.

I. KNJIGA — VOLUME I

2. 11. 1409, str. 678.

Već je javnost doznala da Venecija želi kupiti Dalmaciju od Vladislava. U Rabu zavlada strah da ne bi Rabljani izgubili svoje posjede na

Pagu. Zato premda je Rab pod Sigismundom, formira se u Rabu jaka stranka, koja je pledirala da se Rab preda Mlečanima, da se spasi što se spasiti dade. Takve su se pojave često dešavale po dalmatinskim gradovima gdje su općine bile slobodne (autonomne), kao država u državi, jedino priznavahu nad sobom kralja.

Nastaše ponovno borbe, sada između Sigismundovaca i mletačke stranke. U buni izgubi nekoliko života rapsko plemstvo od onih koje je bilo za Mlečane. Dapače, nekako početkom ove godine izabraše rapskim knezom Mlečanina Marka Michaelia, usprkos tome što je pravim knezom i dalje ostao Nikola Frankopan, barem za Sigismundovo vrijeme (Brusić: o.c., 87, 88).

Dne 2. 11. 1409. (Brusić kaže da je 2. III, isto i Juraj Spalatin, pisac rapskih »Memorie«), u nedjelju, sastane se mletačka stranka u Rabu (in Consilium generale magnumu). Predsjedao je knez Michaeli. U vijeću je bilo taj put 28 vijećnika. Raspravljalo se o tome da li će se, kada Rab padne pod Veneciju (inače oni su ga sa svoje strane već stavili pod barjak sv. Marka!), zadržati pašnjake i šume u vlastitoj režiji, ali će sve predati državi, kao patrimonium, a država da se obveže plaćati kneza i činovnike. 26 vijećnika glasalo je da se preda državi (Rab: Arch. Capituli: lib. 44 »Lib. Rub . . .« p.4.).

Vijećnici delegiraše kneza neka sam bira legata koji će ovaj prijedlog odnijeti u Veneciju. Razumljivo je da je već Nikola Frankopan protestirao u Veneciji protiv toga što Venecija prima pod sebe Rab i što je izabrala kneza, jer je od 1403. on knezom Raba i Rab spada pod Sigismunda (Brusić: o.c., 88).

Svakako su Rabljani kasnije mnoštvo puta mletačkoj, pak i austrijskoj vladi (poslije pada Napoleona), isticali ovo svojevoljno predavanje državi pašnjaka i šuma (premda je to kasnije Venecija povratila narodu i općini, iako uz skupu obvezu) samo da od države dobiju kakvo zaleđe.

Kancelist općine Zorzi Juraj Spalatin, autor manuskripta »Memorie . . .« (koje spominjemo često u našoj radnji), kada je 1793. pisao referat vladi o pašnjacima, kaže da je 1409. 3.2. rapska općina predala državi svoje pašnjake (rap. nadžup. arhiv), »akti notarili« X, 374 — Kampor Arhiv: »Pašnjaci Lopara«, p. 10.).

23. 3. 1441, str. 723.

Pred nešto vremena poslaše Rabljani duždu ambasciatores sa spisima i razlože duždu: Kada se je Rab podložio duždu (1409), »omnes fructus, redditus, introitus et proventus dicte communitatis sponte dedit vestro domino«. Među tim stvarima bijehu »pascua et herbatica«. Prije nego se je općina Rab Vama predala sve je pašnjake »ipsa comunitas« s mirom i korišću iznajmljivala. Kasnije pak, kada se je pokazala malicija nekih, na štetu drugih (ovo već spada u period poslije 1409. kada je Venecija to opet iznajmljivala), te su gledali »dicta pascua in se esctorquere«. Tako sada nema od tih pašnjaka korist ni mletačka vlada, a ni rapski građani nemaju mira. (Venecija nema, jer najamnici ne mogu isplaćivati državi obvezu!)

27. 5. 1441, str. 723.

Pitanje pašnjaka i šuma nije zaspalo! Najzad se Venecija odluči i 1441. 27. V. povrati općini kao juridičkom tijelu šumu i pašnjake uz razne odredbe. D u k a l e kaže: Pošto se rapska općina po legatima izjasnila da je u ono doba (prije 1409) dok su pašnjaci bili samo općinski, iste iznajmljivala za godišnje 900 lira »vel circa«. Kako je pak kasnije (poslije 1409) »illa comunitas frit contenta, quod redditus ipsarum pascnorum essent nostri comunis«, kada je pašnjake država iznajmljivala za godišnje preko 6500 lira, »et hoc proccessit propter voluntates civium qui unus in despectum alterius quere bat habere dicta pasena« (tj. zato je tako visoka najamnina, jer su se građani rapski natjecali da do njih dođu i visokom svotom jedan drugome tako uzimali pašnjake, ne pazeći da li mogu to državi isplatiti!). Oni pak koji one pašnjake drže upadoše radi njih u dug od 24350 lira našoj (mletačkoj) općini, te to sada ne mogu da isplate. Zato Rabljani mole da se izbjegne ubuduće takve dugove i da ne dođu do propasti, neka država pašnjake preda nazad općini, »sicut antiquitus habebat«. Zato Senat u Veneciji zaključuje da se doista dade one pašnjake »ad affictum dicte nostre comunitati Arbicum his conditionibus quod ipsa comunitas solvere debeat annuatium camere nostre libros 3000 parvulorum«. Rapski pak knez s općinskim pomoćnicima neka taksira svaku stanicu za pašu (»posti«), ali tako da sve zajedno ne prijeđe 3000 libara. One »posti« neka se iznajmljuje za 5—10 godina između građana. Ako općina ili građani to ne bi isplaćivali, »non gaudeant presenti gratia et concessione«.

Oni pak koji duguju našoj (mletačkoj) općini, dužni su to isplatiti kroz 8 godina (Venecija: Senato Mar. 1. c. 37. A — S p i l i ć: Monum IX 143 — Kampor, arhiv Pašnjaci Lopara, p. 10 — Rab. Archio sam sv. Antuna, VI, 555 — Rab: Nadbiskup. arhiv L. Atti notarili I, 358, X, 374; Rab općinski arhiv, snop »Pascali«).

Tu nalazimo ovo: Venecija je predala, iznajmila za vazda Rabljanima i općini sve pašnjake, dakle i one na Lunu i Novalji. To je učinila uz stalnu i nepromijenjenu godišnju svotu od 3000 lira. Ona se i dalje smatra vlasnicom toga jer je to dobila od Rabljana.

Zato uživanje Rabljana tih pašnjaka jest prava emfitenza (emphytensis, od grč. emphytenein ... saditi) (njem. anpfangen = /za/saditi). Emfitenzi je slično leno ili feud, o čemu vidi g. 1174! Biva kada država iznajmljuje imanje uz širu slobodu zakupnika i uz stalnu kvotu (kanon) za vlasnika. Onaj koji uživa emfitenzu zove se emphytenta, može to ostaviti i nasljednicima uz iste obveze. (K a m p o r: Acta Comutatis).

I vremenom pak Rabljani poslije god. 1441. (uvidjevši da općinska kasa ne može izlaziti s troškovima, jer je općina opet morala plaćati sama činovnike) dadoše sve šume da još uživa općina kao moralno tijelo, samo sebi rezerviraše pravo da u šumama mogu sjeći drva za svoje kućne i poljodjelske potrebe.

Obvezaše se da privatnici ipak ne smiju za sebe u onim šumama sjeći divlje masline, dubove, crnike ni divlje kruške. To je mogla sjeći samo općina u svoje vrijeme.

Suviše, zbog istog uzroka, darovaše općinari općini 2/3 pašnjaka od Prozora do Ospitala kod Novalje i otok Laganj i polovicu Dolfina. Kasnije darovaše općini i Lopar. Mi ćemo vidjeti kako je općina od 1812. donosila posječena drva u Rab u skladište i prodavala ih. (Tako je u referatu pisalo, rapska općina 1858. preturi — ono dakle što su općinari dali općini, to čini njezin patrimunium — Kampor. A. Comunitatis, XII 63.) God. 1860. 16. 9. rapska općina šalje molbu na kralja glede pašnjaka. Tu razlaže historijat rapski. Dodaje da je Venecija »come misura di ecconomia publica« stavila da plaćaju godišnje 3000 lira (Kampor: Acta Com. XIII, 3).

Kada je pak rapska općina, za narod, dobila 1441. pašnjake (i šume) od države kao emfitenzu neko vrijeme dijelilo se pašnjake na »15 posti«. I vremenom se je to podijelilo ovako: 10 »alla comunitis«, tj. rapskim građanima, 15 »Salla universita«, tj. seljacima. Grad je za to plaćao Veneciji 2000 libara, a seljaci 1000 (Kampor: Arhiv; Pašnjaci Lopara /dimenzije te knjige 41x32/, p. 3,7 — ibidem: Acta Comunitatis XV, 144, gdje je o tome tiskan dokumenat).

25. 5. 1442, str. 725.

Arbi 25. V. 1442. Mhirin (Quirin) et Jacobus de Malvicino prodaju Callano de Ermolao et ermolao de Ermolao, 400 ovaca i 100 koza (ibid., 9).

Koze su na Rabu bile vazda na zlu glasu zbog šuma. Protiv njih su se dizali i dizali dok ih u naše vrijeme (1950) doista ne svedoše na minimum.

II. KNJIGA — VOLUME II

15. 3. 1487, str. 46.

Dužd piše rapskom knezu: Rabljani su nam se potužili da će brzo otok Rab ostati bez šume zbog vapnenica na štetu naroda i životinja. Mole da se zabrani činiti vapnenice (calcarias). Zato dužd zabranjuje sve vapnenice bez iznimke (Rab: Arch. Capitulu 1. 44 /»Lib. Rub.« 36/ Rab: Acta Comunitatis /= Općina!/ IV, 415/12).

3. 10. 1516, str. 106.

Dužd izdaje dukale na rapskoga kneza. Pod stroge kazne zabrani sjeći u rapskim šumama: rovere (dubove), elese (crnike), olivari e perari selvadigli (divlje masline i kruške). To »per benessera d'animali« (Kampor: Arhiv; »Pašnjaci Lopara«, 10 — Rab: Arch. Capituli — Processo del capitolo controla mag. Comunita p. 74, 143; Rab: Sudski a.; Processi varri apud comutem arbensem, IIm, 348).

6. 5. 1523, str. 111.

Rapski knez Priamo Maripetro izdaje proglas glede šuma. Kaže da je Dužd još 1516. 3. X. izdao dukal glede šuma na Rabu. Zato knez ponovo regulira sijek šuma na: Arta, Golli, Neparo, Sarigno, Charasichio

(= danas Krasić), Prua Tignarosa, Mucchia, Barbato, Cavo de Ponte (= Kalifront), Roncha, Cavo de Lon, Gemini. S. Zuane, S. Vido, s. Michiel et Hospital. Tu naime zabranjuje sjeći »arbori frutiferi di elelesi, roveri, ollivari, perari selvatigli«, i to pod kaznu od 50 lira »per cadauno contrafaciente« i tamnicom od mjesec dana i zaplijena drva i broda (ako ih prevozi s otoka . . .) (Rab: Sudski arhiv, Processi varii apud comiten arbensem, II, 348, 349).

4. 8. 1532, str. 127.

Dužd je 27. VII. zabranio sjeći drva. Danas rapski knez to popraćuje i svojim autoritetom. Knez prijeti da će sjekača potjerati iz rapske kneževine za 5 godina i oglobiti ga s 200 lira, od kojih će poći fiksalnoj kameri polovica, a polovica onome koji dojavi. Danas to »proclamatum fuit per Lucam preconem od lodian Gapi sedente magnifico due comite sub lodia Gaspicum susspec duis judicilus astante populi multitudine« (Rab: Sudski arhiv, Procenus varii opad comitem ar., II, 350).

31. 5. 1540, str. 143.

Opet dužd naređuje rapskom knezu (kao i 1516, 1532) da je zabranjeno sjeći drva rovere, elese (crnike), olivarie e perari, nego neka služe za hranu blagu (Kampor: Arhiv, Pašnjaci Lopara 11 — Rab: Arch. Capituli, 1 44 /L. Ruber, 44/ — Rab: Sudski a., Processi varii opud comiten arb., II, 351).

18. 6. 1561, str. 181.

Nadzornici nad šumama pišu iz Venecije rapskom knezu: »Potužio se je rapski orator da je 'paron M a r c o, conductor della abbatia di s. Pietro della Velle' posjekao više od 200 passa šume ove opatije, te dio toga već dovezao u Veneciju. Neka ispita . . . Drva koja još nije izvezao neka ih na državni trošak doveze u Veneciju. Država zabranjuje sjeći šume, zato se pokreće ovaj postupak (Rab: Arch. Capituli, 1. 44, p. 37).

7. 5. 1565, str. 184.

Capitaneus generalis maris eques M e l c h i o r M i c h a e l e iz svoje trireme u Zadru piše rapskom knezu: Na molbu rapskih legata tražim da javite »al sopracomite della golea arbesana« da iako mu je dne 2. V. dan nalog da posiječe 100 moralli »per lisogno della nostro armada«, neka zasada odustane od toga posla te neka što prije dođe k meni (Rab. Arch. Capituli, 1.44).

III. KNJIGA — VOLUME III

29. 7. 1628, str. 88.

U općinskom vijeću »de nobili« danas raspravljaju: narod na Rabu prolazi bijedno. Zemlja slabo rodi. Narod kruh čini za gladnih godina od žeđuda (žir), ali ove godine nije bilo ni žeđuda. Svijet prosi po gradu. Da se pomogne narodu, određuje se: u loparskoj šumi (zapisnik kaže da je »abon-

dantissima«, gusta šuma) neka se posiječe suhad jer je vlada zabranila sijek zelenoga. To će se prodati i tim novcem »sia costituito uno publico Pontico« koji će ubuduće služiti da se pomogne potrebne (Kampor: Arhiv: »Pašnjaci Lopara«, 12).

Dakle: šume je bilo obilno na Loparu, tj. na sjeveru i sjeveroistoku od današnjega sela. Ovdje se ne misli na Sorinj (Sorigno).

17. 2. 1956, str. 121.

U kneževu vijeću raspravljalo se: franjevci odlučili držati svoj kapital ove godine u Kamporu. Zatražiše novčanu pomoć. Ali općina ovaj put ne može pomoći zbog troškova parnice, zato dopušta da samostan na svoj račun posiječe 150 cara »di legna . . . a san Gregorio«. Isti dan zaključe: Kako se općina nalazi u teškoj novčanoj krizi, odluče posjeći 1500 kara drva na sv. Grguru (Kampor: Septimus lib. partium . . . 36, 37).

30. 3. 1656, str. 122.

Proveditore generale I v. A n t u n Z e n iz Zadra piše knezu Raba: Općina je u vijeću 17. II. ove godine zaključila »Caglio consideralib di legna« u općin. šumi, to neka znadu, da po dukalu od 3. X. 1516. zabranjeno je sjeći: rovere, oliveri et peri selvatici«, i-to pod kaznu, da će kaznu, štetu platiti i svojim posjedom onaj koji to dopusti (Rab: Arch. Capituli, 1 18, Processo del capitolo controla . . . Comunita, 74).

15. 10. 1656, str. 124.

Danas pročitaše u općinskom vijeću molbu don M a r k a C o n i r z a. On moli da mu dopuste »gratis« držati svinje u općinskim šumama. Vijeće razmotrivši molbu don M a r k a »comebenemerito di q. nostra comunita«, udovolji mu da drži svinje, ali samo tri komada za tri godine (Kampor: Septimus liber . . . 41).

Kako slijedi iz dokumenata ovo je početak držanja svinja po šumama zbog želuda (žira) . . . Kasnije ih na čopore držahu po šumama, pa je trebalo posla dok ih pohvataju kada je trebalo kojega ubiti, jer su svinje podivljale po šumama.

Dne 28. X. 1656. određuje općinsko vijeće: Iznajmljuje se za 3 godine pobiranje žira »della giande delli posti di Sorigno, Monte Marchierm, Ronche, Capo di Fronte, Scogli Gemini giursdizione d'esaa. Comunita per anni tu«. Da bez dozvole zakupnika nitko neće moći držati svinje u ovim lokalitetima. Samo će moći svi plemići don M. C o n c i z a, samostani i plemstvo onuda držati svinje i bez dozvole zakupnikove. Po 4 put je trebalo ovo javno dati na dražbu (jer su se slabo natjecali). Najzad to iznajme za 41 dukat na godinu (Zb. 43, 45).

6. 12. 1660, str. 141.

Od 18. 2. do 6. 12. 1660. izneseno je iz rapske općine drva »carra 3243«. Svaki kar je prodala općina za 2 lire i 8 soldi. Najvećim dijelom to su odvezli (ne piše kamo) dalmatinski brodovi, i nešto mletački (ibidem 21).

16. 7. 1673, str. 163.

U općinskom vijeću raspravljaju. Budući da treba plaćati liječnika i specala (apotekara), a općina nema novaca, stoga će se posjeći 1000 »cara« drva na otoku sv. Grgura, jer i tako ih tamo kradu »genti di Segno e dell' Isola di Veglia«. Drva će se prodavati »1 car 1 lira i 8 soldi« (Kampor: septimus liber partium 221).

Isti dan u vijeću »dei nobili« u Rabu raspravljalo se je i o šumama u Loparu. Zapisnik kaže: »Essendo stati incendiati di boschi di ragione di q. comunta nel posto di Loparo della temerita delle genti che abitano ivi dintorno (2) ridotti (i boschi) in terreni arrattiri a comoda indebito d'alcumi pochi malvinenti inenti per natura alle rapine et altre detestante forme...«, stoga se zaključuje da se neredu stane na kraj. Krivce neka se istraži i pozove na odgovornost (Kampor: Pašnjaci Lopara, 14).

31. 10. 1676, str. 168.

Dužd Aluise Muntareno piše: Jer. Gumaru al nostro generale in Dalmatia at Albania: Vi ste naredili da se za Arsenal u Veneciji obavi sijek crnike na Rabu »nel bosco di Capo Fronte«. Na molbe Rabljana obustavite naredbu, jer bi to bila šteta »ai nostri benemeriti et fidelissimi« (Rab: Arch. Capituli 1, 44, br. 36).

31. 12. 1684, str. 176.

U kneževu vijeću povela se je rasprava o crkvi sv. Križa i o bratovštini u toj crkvi, »del San Sagrimato Crocifisso«. Zapisnik kaže: »Scuolo« bratovština je u vrlo mizernom ekonomskom stanju, da ne može ni kapelana plaćati. Crkva je u tako derutnom stanju da će pasti ako se ne popravi. Zvonik je nikakav, a zvono u njemu razbijeno. Budući da je to gradska bratovština, stoga prokuratori apeliraju da vijeće dotira 50 dukata da se popravi ova crkva. Na to vijeće jednoglasno daje 200 lira za popravak one crkve. Novac je dobiven od posječene šume na Lunu (Kampur Septimus liber, 228).

2. 2. 1688, str. 179.

U kneževskom vijeću raspravlja se o silnoj šteti što ju je nanijela bura po šumama. U Kalifrontu je bura pogulila sa žilama do 200 »carri« drva, a po Sorinju do 400 (ibid., 327).

26. 2. 1701, str. 196.

Aluise Morenigo gener. proveditor Dalmacije proglasom zabranjuje krađu šuma na Rabu onima iz Baške, Lošinja, Punta di Croce et altri tagliar legno nelli boscha d'Arbe« (Rab: Archiv bivše rapske bis. XIII, 641), od kuda su sve dolazili krasti šumu!

31. 7. 1701, str. 179.

Oko ove 1701. bio je sastavljen popis pašnjaka rapske općine... i što pojedini gospodari plaćaju za njih. Mene interesira ovo što pišem. Barbat

je imao blaga 2600, Muchia 2500, Tignarosa?, Fruga? (ne stavlja koliko). Monte Machier (= Krasić) 1600, Sorigno 1600, Loparo?, Arta e Golli 1900, C. di Fronte 1400, Roncha 1400, S. Martin (Punta Loni) 2000, Gemini 2200, SS Zuone e vido 2900, S. Michiel 2900, Dolin 400, Sagagu 30, Dolfin 70, Canedole?, Minbagu — Ospedol 2600, Prozor 1400«. U sve 27 000 (Archio samost. sv. Ante u Rabu, III, 24).

Kako ne stavlja broj blaga na nekojim pašnjacima, mislim da je po gore spomenutim pašnjacima, pred koji decenij, bilo do 35 000 glava.

14. 5. 1711, str. 209.

U kneževskom vijećanju na Rabu opet se raspravlja o šumama. Iznosi se kako senat ne dopušta sijek šume upravo radi žira, koji jede blago, a kada je nerodica, narod od žira čini kruh. Iznosi se kako i općina kada je najpotrebnije sječe, i to »rami inutili« da može plaćati činovnike. Budući da tuđinci naskaču na šume u Kalifront, šalju legate proveditoru ... (Kampor: Octavus Liber ... 56).

29. 12. 1711, str. 211.

Općina dopušta parohu Marku Marcociu da nakrca brod drva od šume na »Frugi« »Bosco di Fruga«, ali da to bude samo od grana suvišnih i suhih. Krcat će »vicino alle punte di Sopra« (Rab: Nadžup. a. = A. notarili, III 669).

12. 2. 1718, str. 228.

Rapski sudac Krsto Marinellis po naredbi vlade iz Venecije dao je posjeći velikih komada stabala »per la casa del Eccel arsenal« na Monte Marchier i po Lunu. Danas je učinio račun troškova (Rab: Arhiv samost. sv. Ante VI, 379).

29. 7. 1720, str. 233.

Krste Ornoga traži dozvolu od kneza da može sjeći svoju šumu u Mundanijama, Kamporu i Runjkama (»Ronche«) (Rab. Sud. A. A. Oc. balbi comitis I /»Estraor«/ 15).

To je prvi slučaj da privatnici moraju tražiti dozvolu za sijek vlastitih šuma. Nije mi poznato kada je takva što vlada odredila, ali vidi se po primjerima da nije davno. Vlada naime gleda da se čuvaju šume ... Dakle u Mundanijama je bila tada šuma, a danas je nema (napomena o. Badurine).

8. 5. 1733, str. 246.

Don Pavao Dobrilović moli dozvolu za sječu 8 kara drva u svojoj šumi u Mundanijama kod kuće Micaz (ibid., 41).

19. 8. 1733, str. 245.

Krste Galzigna traži kneza dozvolu da može posjeći 10 kara drva u šumi Vidos Morovicha. Fr. Fravas u Mundanijama. Paron Antun Tudorin će ih barkom odvesti (Rab: Sad. A: Estraordinario prima 10).

22. 3. 1735, str. 248.

Tomas Balbi proveditore alle Legne e Boschi u Veneciji upravlja Senatu apel glede Lopara i kaže: »Nemilosrdno još sada privatnici sijeku šume po loparskim pašnjacima, te teren pretvaraju u njive. Neka se poduzmu koraci da se tome stane kraju. Neka se počinitelje pozove na odgovornost, koji što takva učiniše kroz zadnjih 6 godina. (Kampor: Pašnjaci Lopara, 7, 8).

15. 5. 1774, str. 316.

Valerij Benić iz Mundanija diže parnicu pred knezom protiv Petra Kerstina (Cherstina) i Ant. Duda »pastari nel posto di Tignarosa«. Kaže da su mu nemilo izbili njegove koze, koje »indentto bosco teneva (Rab. A. sam. Sv. Ante, III 867). Dakle, na Tinjaroši (kamenjaku) je šuma. Vidi se da tu šumu nijesu sjekli zato da čuva Rab od bure.

12. 2. 1788, str. 343.

Proveditori alle tegna e Boschi iz Venecije dopuštaju sijek šume »ma in via di curazione (pročišćenju) nel bosco della mensa vescovile in Valle appres so il veschio Molino — cara 100. Nel bosco Schiro detto Montidor — cara 4 (Rab: Sud. A. Libro dei boschi, 44).

16. 5. 1790, str. 349.

Knez objavljuje »Proclama«. Tuže nam se pastiri koji imaju blago na Tignarosi (kamenjak) da neki seljaci sijeku ono »Pochi arbori e machie verdi« koje služe blagu za zaštitu i hranu. Pod kaznu od 5 L to zabranjuje. Oglas šalje u Dragu, Mund., Koplak, Banjol (ibid., 13).

1. 1. 1793, str. 355.

Fr. Turić, glavar sela Mundanija, i Ant. Cipar, glavar Drage, preko tumača And. Slavicha izjavljuju knezu: pred Božić smo našli na terenu gdje stanuje Mat. Krstačić u Mundanijama »4 rovere«, dva su debela 4 noge — razumije se posječena. O tomu se je povela čitava rasprava (Rab: Sud. arhiv, u snopu s natpisom s olovkom »Legna«).

26. 7. 1807, str. 404.

Izjavljuje u Rabu na općini »L'oreziano di Lopare« (glavar sela) Frž. Paparić da je pregledao šumu Pacifika de Dominis. Kaže da se šuma nalazi »zu Valle Valdossa«, Vehli Mel, Mulacha« i da se može sjeći za pravljenje drvenog ugljena. (Rab: Opć. arh. ove g. Seas 27).

12. 5. 1808. Dne 4. 5. delegat Venecije upitao općinu glede popravka lože. Danas općina odgovara: Loža je nedavno prereparirana. Za pokriće krova drvo se je posjeklo u općinskim šumama (Rab: Arhiv općine ove godine).

1808, str. 416.

Ove god. po naredbi guvernera »fu eretto un Bosco Sacro viscina al Villagio Loparo nella Fruga, dell, estensione di miglia 2'/2 crescenti di circoferenza . . . a muro cecco ed in appresso (poslije iza toga) fu abbandonate et in molte localita aperto Questo bosco e nella maggior parte di adulta pianta di elice (ibid., br. 685).

29. 4. 1813, str. 448.

Subdelegat (pod br. 984) dopušta »gli svegra della villa di Loparo (Kampor: A. Comun. IV, 415[4]; Protocollo No. 164).

15. 2. 1814, str. 454.

Jerko Galziagna et comp. apelira na općinu da zabrani sječu »pino ed elese« na Sorinju »Monte Machier« (= Krasić) Golli e sv. Gregorio (Kampor: A. Com. IV. 415[4], No. 36).

4. 3. 1815, str. 458.

Pred nekoliko je dana poslala dalmat. vlada na Rab »il sotto Ispettore delle Acque e Foreste« J. Colombaru da pregleda šume na Rabu. Danas u Rabu traži općinu podatke o šumama. Ona mu šalje ustvari referat (kojega je dio danas već uništila vlaga). Općina nabraja šume tu i tamo, a onda kaže: Općina posjeduje još svoje 2 šume »di poco riliero (važnosti) cise: In Barbato in Murchia ed in Tignarosa. Općina ima svoje šume i na Pagu: S. Kartino, Gemini, S. Vito e s Michaele«. Sve je to dugo 15 milja (Naime od Punta Luna do Novalje) ed e tutto boschiva . . . e confina al sud con un bosco della villa di di Novaglia, dello Gajo« (hoće da kaže: gaj je šuma sela Novalje). Sva drva koja se prodaju ide u korist općine (Kampor: Acta Comunitatis IV, 415[8]).

17. 4. 1816, str. 467.

Općina strogo zabranjuje sijek »do ginepro na Origu i Tinjaroši« (Rab: Archiv opć. ove god.).

15. 5. 1816, str. 468.

Općina počela sijek šume na sv. Grguru, Goli, Sorinju, Barbatu i po Lunu, te se to ima odvesti u Zadar za vojsku, da se vladi vrate što je lani dala narodu mnogo hrane (Kampor: A. Com. 416).

9. 4. 1825, str. 500.

Općina danas odgovara vladi o šumama . . . Glede otoka Goli kaže da je »in tutto nudo et alpestre«. O Sv. Grguru kaže »alquanto bochio« (Kampor: A. Comun. 805).

26. 10. 1825, str. 503.

U općini pretres protiv seljaka koji su bez dozvole sjekli općinsku šumu. Tako je u »Tepliom boku« posječeno 3 crnike (della circoferanza di un prede« i još 12 stabala od 1/2 noge opsega. U »Mogranjcu« posječeno je 9

crnika od 2 noge u opsegu. U »Batinoj njivi« 13 crnika od 1 noge u opsegu i 13 od 1/2 opsega. (Ovi su lokaliteti u »Kalifrontu«). Sudiše i osudiše i one koji su sjekli drva u »Muechia« (= Banjalu) (Rab: Općinski arhiv od g. 1825).

21. 3. 1827, str. 521.

Općina na temelju proračuna svojih vještaka izjavljuje da se na otoku Sv. Grgura može posjeći šume kara (carra) 400, na otoku Goli kara 20, a na Frugi kara 80 (Kampor: A. Comunit. 1097[9]).

11. 2. 1828, str. 526.

Loparski glavar B e l i ć izjavljuje u općini: Već je oko 20 dana da neki Loparani »sradicare le piante indieci huoghi chevi esistano nei costa detto gunchi« (= gušći) della nostra villa, di ciu a proprietaria questa comune«. To zato da tamo siju. Isto na Monte Macchier »detto Kassochi« nasadio je jedan teren M. I v a n i ć, a teren pripada općini (Rab: Arh. općine od ove godine).

6. 3. 1829, str. 523.

Općinski procjenitelji za šume danas referiraju da općina doista može posjeći »in via di pura eurazione« (pod vidom čišćenja šume) šume na Frugi, i to u »Luvićeva dragi« kara 20, u lokalitetu »Danagel« kara 200 (Danagel kasnije pisahu Donajel). To je nazvano po kapeli sv. Danijela čije se zidine još sada nalaze tamo na Frugi van puta, a visoke su oko 1 m. »Nella localita detto Camegnaku (= kamenjak — Tinjaroša) kara 10. Nella localita detta Plogar (na Sorignu) kara 100. Nella localita Marichia kara 50« (Rab: Općinski arhiv od ove godine).

27. 9. 1829, str. 533.

Općina nastoji uvesti općinske lugare za šume na Kalifrontu i Luna. Pretura se za pitanje već interesirala u Rabu, zato joj danas općina odgovara: Trebalo bi uvesti lugare! I Krk ima takve »guardia«. 1) za Kalifront trebalo bi lugare. Za druge šume na otoku ne bi trebalo, jer su dosta udaljene od mora i za njih su dostatni dosadašnji zakoni. 2) »Forza teritoriali« ne može svuda doprijeti, te bi stoga trebalo za Kalifront apozitne lugare. Po Kalifrontu je mnogo luka gdje pristaju brodovi, a osobito »le barche del castello di Besca, che sono i piu ingordi (lakomi) contraffattori in questo riguardo«. 3) I za Lun treba, jer baš Lunjani uništavaju šumu, dapače je upaljuju. 4) Što pretura predlaže da se šumare (lugare) moglo osloboditi od javnih radnja (azioni) i dati im odštetu od onih koje zateče u krijumčarenju drva — to je sumnjivo! S većim će marom raditi ako im se dade stalna plaća (Rab: Općinski arhiv od 1829).

19. 4. 1831, str. 541.

Vojnička komanda regimenta u Otočcu piše općini Rab: Na tužbu te općine da je neki G r b a c iz Hrvat. primorja nanesao štetu u općinskoj šu-

mi »in Tignarosa« — jer nijesu mogli platiti (bila su 3), to je svaki dobio 25 udaraca sa štapom (regiment piše njemački Otočac: Ottochaz!) (Rab: Općin. arhiv Diversa).

4. 6. 1832, str. 545.

Općina odgovara preturi na njezin upit od 26. V. glede vinograda na Rabu. Još za mletačke vlade bila je na Rabu komisija koja se sastojala od 2 plemića. Oni su nadzirali gdje se sadi loza. Nijesu dopuštali saditi nego po brdašcima, da se dobije bolja kvaliteta. Tko bi posadio lozu na lošem mjestu, morao bi je poguliti. Ali tako je rapsko vino bilo cijenjeno (»era reputato«) u provinciji! I sada se vide tragovi (ustiggie) po brdašcima da je tuda bila vinova loza. Ona su brdašca već danas obraštena šumom. Općina predira da se opet kreira zato komisija, i neka se opet sadi loza samo po brdašcima (ibidem).

13. 10. 1835, str. 560.

Još 31. 5. pitala je pretura općinu da se izjasni na temelju dokumenata o šumama. Danas odgovara općina: Pergamene starih dokumenata »nella massimo parte« nalaze se kod vlade u Zadru. Stoga općina nije dosada odgovorila, nadajući se da će međutim biti ti dokumenti vraćeni. Pošto se nisu vratili, to šalje dvije kopije: A. B. U »A« se nalazi podatak da pašnjaci pripadaju općinarima, a u pašnjacima su općinske šume. U »B« se dokazuje da su šume vazda pripadale općini (ibid).

24. 6. 1836, str. 563.

Već 1806. nastao je u rapskoj općini pokret da se među općinare podijele općinska dobra. Napokon je stvar došla dotle da je danas Dvorska kancelarija u Beču dekretom br. 15967 odredila: Ukidaju se povlastice bivšega plemstva. Svi općinari imaju jednaka prava na pašnjake. Šume se pak ne smiju dijeliti. One i dalje ostaju patrimonium općine kao cjeline. Diobu pašnjaka provest će posebna komisija, kojoj stoji na čelu kotarski poglavar. Lun i Novalja također imaju pravo na dio pašnjaka. God. 1847. stvar je opet ponešto preinačena (Kampor A. Comun. IX, 30 — Rab: Općinski arhiv u snopu, Lun — Novalja, agrarne prijave).

10. 8. 1838, str. 571.

Paška pretura poglavarstva u Zadru (prettor je bio V u s i o): Bilo bi bolje da šumski lugari na Lunu i Kalifrontu budu domaći ljudi a ne tuđinci, bivši vojnici. Domaći naime bolje poznaju lokalitet i za njih će se manje tražiti (Kampor: A. Comunitatis, IX, 14).

28. 1. 1841, str. 583.

Po naredbi dalmatinskog namjesništva od 14. 12. 1840. općina danas drži općinski sastanak o čuvanju svojih šuma. Tu se zaključuje: Svi općinari doista imaju pravo sjeći šumu za kućnu i ratarsku potrebu. Ali tu ne smije biti zloupotrebe. Za sve općinske šume na Rabu i Pagu predlaže se

vladi da dade 6 lugara. Jedan od njih neka im bude starješina, nadlugar. Tako bi bila 2 lugara za Lun, 2 za Kalifront, 1 za Sorinj-Frugu-Monte Marchiea (K r a s i ć) i 1 za Sv. Grgur i Goli. Oni će plijeniti drva kontrabanda, a utržak takva kontrabanda ide općini. Otkriju li onoga tko je posjekao, neka plati drva, i to ide lugaru. A po potrebi lugari neka pozovu seosku rondu ... a oni su pod kaznu od 20 karantana dužni pomoći. Vijeće je dalje raspravljalo o plaći lugara i prijevozu drva u magazin u Rabu, koji se misli uvesti. Godišnje će se moći posjeći redovito barem 400 kara drva i time platiti troškove, i općina bi time dobila. Šume bi se mogle podijeliti na 10 odjela, te bi se godišnje po jedan odjel mogao sjeći. Tu spominje i »boscvo di ospetal« kod Novalje. S vremenom kada izčezne iz običaja seljaku kontrabanda s drvima, umanjit će se i broj lugara. — Moli vladu da to potvrdi i pošalje lugare (Kampor: A. Comunit. IX 22).

5. 2. 1841. Pretura općini: Prije nego se pošalje vladi prijedlog općine od 28. 1. glede šuma pita zašto predlaže 6 lugara kada je 1839. 27. 7. općina bila predložila 2 (Kampor: A. Com. IX, 22).

8. 7. 1841, str. 586.

Danas se sastalo radi šuma općinsko vijeće, pozvani su i glavari sela. Od Kampora bio je glavarom J o s. M a t e r d a. Tu izjavi: Vijeće vazda se je držalo i drži se da sva sela imaju pravo sjeći u općinskoj šumi drva za kućnu potrebu i za poljodjelstvo, dapače i za trgovinu unutar otoka Raba. I danas je pak zabranjeno sjeći crniku (elice), dub (rovere), divlju maslinu (Olivo sevatico) i divlje kruške (Piero selvatico). Na temelju zadnjega dekreta preture od lipnja ove godine kada se bude sjeklo za poljske potrepštine, općina će odrediti gdje i kada će se sjeći. Sjeći će se pod nadzorom lugara, da se istisnu kontrabande, s kojima se samo pojedini okorišćuju na štetu zajednice (Kampor: A. Com. IX, 22).

31. 1. 1842, str. 589.

Općina oglašuje narodu: Dekretom dalmatinske vlade od 4. 8. 1841, br. 14937/2594, dokida se »Cornis sione forestale«, a osniva se »Cornis Boscoviva« kojoj je predsjednik načelnik. Svaki dan u sedmici dužan je jednom seoski glavar sa svojom rondom obilaziti šume, pak i tamo na Pagu. Za štetu koju ne bi maliciozno prijavili, sami će odgovarati. Uvodi se u gradu i otvara skladište drva u podrumu Iv. Galgigna. Tu će se dovoziti općinska drva i prodavati građanstvu. Svaki će mjesec općina objavljivati cijenu drva, već prema troškovima oko drva. Dakako i dalje općinari imaju pravo da sijeku u općinskim šumama drva za kućnu, poljsku potrebu za prodaju po otoku. Ipak općinari ne smiju sjeći crniku, dubovinu, divlje kruške i divlje masline (Kampor: A. Comun. IX. 26, 26).

8. 2. 1842, str. 589.

D o m i n i s P e t a r moli »Commissione boschiara« u Rabu da može pročistiti šumu u Kamporu u lokalitetu »nell erba s. Paolo«, što je njegovo vlasništvo. Tu misli nasjeći 40 kara drva. Danas taj lokalitet zovu Pavlovica.

3. 3. 1842, str. 590.

Općina određuje: Jedan rapski »kar« drva kupljen u općinskom magazinu stoji 48 karantana (Rab: Općinski arhiv ove godine).

5. 4. 1842, str. 590.

Načelnik J. Predolin referira preturi. Dobro je što je vlada dopustila da je općina uzela temeljitije u svoje ruke nadzor nad šumama. Uspjeh će se vidjeti nakon jedne godine prakse. Općina se nada od šuma dobiti čistih 500 forinta na godinu (Kampor: A. Com. IX, 30).

15. 7. 1842, str. 592.

Općina preturi: Nedavno su došla 3 vanjska lugara za rapske šume. Dvojicu su stavili na Lun, jer je jedan u nemogućnosti da čuva onoliku šumu »da Punta Lonija tutto Ospetal nella distanza di alta 22 miglia«. Za rapske šume: u Kalifrontu, Sorinju, Krasić, Frugo i Sv. Grgur nemoguće je da ih može nadzirati sam »Arambassa civila« Spalatin Marin (on je taj treći lugar). Stoga mu je općina stavila za pomoćnika Nik. Luscana, glavara ronde iz Drage. Spalatin je pak glavar svima (Rab: Općinski arhiv od ove godine).

7. 7. 1843, str. 595.

Načelnik Josip Predolin pošao je s komisijom (on, 1 općinski činovnik i 2 perita) na otok Goli, koji je udaljen od Lopara 8 milja. Pošao je procijeniti štetu načinjenu na šumi, koju su lani u prosincu nanijeli neki iz Hrvatskoga primorja »alle piante di elice«. Ne kaže kolika je šteta, jer sačuvani akt je učinjen samo radi plaće komisiji. Drugu su procjenu obavili na Sorignu na lokalitetu »Malo Collo« zbog štete na česminama koju su učinili nepoznati (Rab: Općinski arhiv iz g. 1845).

26. 7. 1846, str. 608.

Pretura javlja šumskoj komisiji: U Barbatu na lokalitetu »Mucchia« netko je posjekao »alequanti pedali di ginepro« (borovica, smrč) (Kampor: Arh. comun. Tx. 45).

Ove se godine počeo uređivati put koji ide preko Kokošice. Radnja se je zategla i u god. 1847. Pokraj toga puta nalaze se jedno »stabile deminiale«, a s druge strane vinograd Ane Šegota, koja se je udala za Matu Modrića iz Karlobaga. (Iz dokumenta nisam mogao razumjeti na kojoj strani puta ostaju spomenuti posjedi. Ali prirodno slijedi da je vinograd bio na zapadnu stranu, gdje je sada hotel Imperial i njegovo dvorište.) (Ibid., XIII, 57.)

25. 5. 1849, str. 624.

Općina šalje vladi popis svojih šuma. Kaže da ima »un bosco sullo scoglio Golliha Jugera 10, klaftra 997« (tj. toliko zaprema šuma). Na Sv. Grguru šuma zaprema jug. 276 i 114 Kl., na Sorinju: J 18, K 1449. Šuma

Biscumpliza u cenzurarnom okrugu Lopara J. 35 + Kl. 1408. Šuma »Ograda« u Loparu: J. 1 + Kl 1171, »Vrh Kruna u Loparu: J. 2 + Kl. 1463. Šuma »Draganal« (to je Danijel kako je zovu u drugim dokumentima, a to je ime Danijel, po crkvi sv. Danijela koju ovi dokumenti više puta spominju, prvi put 1472. 30. 2. s Daniels de Fruga) nalazi se nad Supetarskom: Jugero 139 + Kl 410. Plogar u Supetarskoj Jug. 95 + kl. 173. »Ograda« na Frugi, Jug. 52 + kl. 1538, Šuma Kalifront Jug. 1627 + Kl. 1505. Šuma na Lunu do Gaja (tik do Novalje) Jug. 3271 + Kl. 378. Šuma Straško u Ospitalu (ist. od Novalje) Jug. 111 + kl. 35. (Rab Općin. arhiv ove godine br. 480).

= 1 juger (»jutro« ili ral) ima 5454 m^2 i 6400 cm^2. 1 klaftar (ili hvat) (kratica Klft) = 3,591 m^2.

12. 2. 1853, str. 654.

Općina ima za svoje šume na Rabu i Pagu 3 lugara i nadlugara: M a r i n a S p a l a t i n a (Kampor: A. Com. XI 18).

20. 8. 1854, str. 667.

U Kalifrontu buknuo požar! Uzrok?

Budući da je silna toplina, a vatra zauzela znatne dimenzije, javljeno je odmah vladi. Namjesnik L a z a r M a m u l a odmah poslao u Rab kotarskog poglavara Z a n c h i j a i okružnog ingeneura da požar lokaliziraju... 4 se je dana mučio Zanchi... da uništi požar. Tom je zgodom što izgorjelo, što posječeno da dalje ne hara vatra, mnogo drevnih, kolosalnih crnika koje su možda još upamtile kralja Kolomana (Kampor: Acta Comunitatis XII, 1).

21. 8. Pretura općini: Pozovite za dan 23. 8. po jednoga od svake kuće sa sela i grada da se nađu na gariŝtu sa sjekirama (ibid., XI 136).

30. 10. Poglavarstvo piše pretoru J o s. N a s s o: Namjesništvo posebno pohvaljuje ona 3 oružnika koja su se odlično iskazala prigodom gašenja požara kada se je u kolovozu upalila šuma u Kalifrontu. Pohvaljuje i Kamporce A n t. S u p i ć a, glavara I. M a t r o h a, I v. G a l j e g n a, »generite comunale«, M a r i n a S p a l a t i n a, šumarskog nadglednika. Šalje se posebno pismeno priznanje za ovu četvoricu. Novčano se ne nagrađuju jer nije običaj za takve stvari, ali S u p i ć a bi općina mogla nagraditi (ibid., 136).

3. 3. 1856, str. 680.

Općina Preturi: Dosada nijesu ljudi pokušavali da čine rakiju od grma »Arbutus unedo« »illirica« »Planika« (Ano illirico još upotrebljava i općina i namjesništvo. Unazad nekoliko godina nađoh u Rabu da je učitelj upisao: luigua »croata« ne illirica«). Te je biljine malo na Rabu. Ipak neki odlučiše pokušati, te će se javiti uspjeh (ibidem, 11).

30. 5. 1856, str. 681.

Budući da vlada predlaže da se na Rabu za svako selo uzgaja posebni šumski park, to na to danas općina odgovara (preko preture kako je običaj).

Kaže: Još pod francuskom vladom bio je guverner Dondulo urgirao da se to provede. Tako se je onda bilo uradilo u Loparu t. g. »bosco sacro«. Bio je obzidan sa zidom »a secco«, još se poznaju tragovi. Bio je južno od sela blizu Fruge. Tu bi ga se za Lopar moglo provesti.

Za Dragu bi se moglo provesti u Danaelu na Frugi.

Za Kampor bi se moglo na Sorinju. Sorinj doista potpada pod cenzuralnu općinu Lopar, ali pri diobi pašnjaka 1848. to je potpalo Kamporu.

Za Mundanije (koje čine s Rabom jednu poreznu općinu) moglo bi se u Valloti. To potpada pod Banjol, ali pri diobi pašnjaka dalo se je Mundanijama.

Za Banjol moglo bi se provesti u Praćaru. To potpada pod Barbat, ali pri diobi pašnjaka dalo se Banjolu.

Za Barbat — lokalitet Hrustu.

Dodaje, u općinskim šumama nema *Pinus maritimus*, ni jasena (Zb. 30).

Ali se seljaci slože i apeliraju na vladu da ih riješi te dužnosti. Vlada stvar predade nadzorniku dalmatin. šuma D e i m e l u. 15. 8. javlja pretura da je nadzornik izjavio: Seljake se rješava te dužnosti. Neka se gleda sačuvati ono što se ima. — 29. 8. općina to oglašuje (ibidem).

17. 10. 1856, str. 682.

Općina loparskom glavaru: prije 25. studenoga ne smije nitko pustiti svinje u šumu na želud. Želud služi samo za svinje i tko bi ga pobirao platiti će globu. (Kampor: Acta comunit, XII, 47).

6. 12. 1856, str. 683.

T u d o r i n J o s i p traži dozvolu da smije posjeći »26 carra« crnike »nell villagio di Mondaneo«. Šuma pripada njegovoj ženi E l i z a b e t i, rod. D o m i n i s (Campor: Acta Comun. XII, 11).

9. 9. 1857, str. 685.

»Ricevitoria deminiale« u Rabu javlja općini: Došao je u Rab J o s i p S t e l l a, novi lugar za državnu šumu Dundo i općinsku u Kalifrontu. 11. 9. općina odgovara da prima na znanje. Ona će mu davati godišnje 120 for. Otpustit će iz službe lugara M a t r o h u (Kampor: Acta comun. XII, 63).

11. 10. 1857, str. 685.

Otkada je Lun-Novalja opet prešao pod pašku općinu, općina Rab je s njima i paškom općinom zbog toga i kada se radi o šumama . . . vazda na ratnoj nozi. Tako 19. 3. ove godine općina preturi: I vladinom uredbom o šumama od 1814. 28. 9. uređeno je da mogu općinari sjeći u općinskim šumama za sebe i za potrebe grada Raba, kao i za poljske potrebe, dakako samo od A. 3 »macchina ili vulgaris« »tumere comune«. Tu dodaje da na Rabu nema »divlje masline« i »divlje kriške« (a nekada je toga bilo, osobito div. krušaka), dočim da lunjske šume se s time »principalmente popolete«. Budući da paška pretura dokazuje da Lunjani i sada imaju pravo na općinske šume, to danas općina rapska dokazuje da 1814. vlada u spome-

nutoj uredbi o šumama govori da općinari rapske općine imaju pravo na šume i onda kao i sada. Pošto Lun i Novalja nijesu bili rapski općinari, stoga ni onda ni sada nemaju pravo na šumu (ibid., 63).

11. 10. 1857, str. 686.

Održano je općinsko vijeće u prisutnosti »del agente forestale superiore per la Dalmazia, Eugenio Deimel«. Radi se o šumama i načelnik predlaže: neka se za Lun i Novalju tamo stavi posebnoga lugara s godišnjom plaćom od 180 forinti. Marin Spalatin i dalje ostaje »šumarski nadzornik«. Ovaj će, kao i onaj u Novalji odsele polagati zakletvu. Prijedlog je primljen (ibid., 63).

18. 1. 1858, str. 687.

Općina dojavljuje preturi štetu koju su neki učinili u općinskoj šumi u Barbatu (Kampor: A. Comunit. XII 94).

3. 2. 1858. Općina javlja Karlu Pokornyu da ga prima provizorno kao lugara za Lun-Novalju dok ga vlada ne potvrdi (jer je on 30. I. 1858. iz Zadra zamolio općinu Rab da ga primi) (ibid., 93).

10. 2. 1858. u općinskom vijeću referira vrhovni nadšumar za svu Dalmaciju E. Deimel, koji je službeno došao na Rab. Obašao sam šumu po Lunu i Novalji. Opazio sam, kaže, da se je među Novaljcima uvriježila ideja da oni imaju pravo usufruhta na šume. To im treba izbiti iz glave jednim javnim oglasom. Za sada neka lugar Pokorny ostane u Novalji. S vremenom bi se mogao nastaniti negdje u sredini šume, a najzgodnije bi bilo da na »Sakrat« (danas Lunjani izgovaraju »Sakarat«) kod Šonjevih. Na to je sve vijeće pristalo (ibid., 93).

1. 8. 1858. po namjesničkoj naredbi od 19. 4. ove godine (br. 4036) danas je u Rabu prestala funkcionirati »Šumska komisija« (»Comisione forestale«), ustanovljena namjeničkim dekretom 1815. 23. 11. (br. 13939), te predaje kasu i protokol općini, koja će odsele voditi samo šumarske poslove. Dosada je komisija radila autonomno pod ovisnošću od općine (ibid., 93).

10. 10. 1859, str. 694.

Već 31. 3. 1859. općina hvali preturi lugara Josipa Stellu da je »valente«. Doskora će se vidjeti da će šuma u Kalifrontu pod njegovim nadzorom sjajno uspjeti. U nju ne smiju životinje osim svinja u doba želuda. Druge su općinske šume pak takve naravi, kaže, da u njima pase blago. Te su šume na Rabu, Fruga, Krasić (nekada zvahu »Montemachiner«), Sorinj, Sv. Grgur i Goli (Kampor: A. Comunit. XII, 135).

5. 9. 1859. pretura piše općini: Da se osigura dobro stanje šume u Dundu, vrhovna financijska uprava za Dalmaciju misli dati lugaru J. Stelli za stanovanje one 2 kućice u toj šumi, kao i ono 5 jugera zemlje pokraj tih kućica. One kuće i ovu zemlju drži kolon Frano Kurelić. Gledalo se je da on proda svoja prava na ono, ali stvar zapinje (ibid., 135).

NAPOMENA: Prezime Kurelić prvi put u rapskom Lib. baptizatorum, p. 143, dolazi god. 1754. kada se krstilo dijete nekoga Ivana Dragovich? »detto Curelich«. Ne piše odakle je, ali stalno je taj od g. 1754. bio iz Drage. Kurelići su se nekada u originalu pisali Dragovići, nazvani »Churillo, Curillo, Chuillich« (od god. 1607. dalje). U rapskim maticama prvi put dolazi to prezime g. 1585. kada se je krstilo dijete Iv. Churilloo (Lib. I 27). Poslije dobiše pridjevak Dragovići, a koji put ih zvahu Dragovići, rečeni »Curillo«. Od Curillo došlo je Kurelić. Kurilo je staroslavenski oblik našeg imena Ćiril. — Ovaj Frano Kurelić živi pak u Kamporu.

10. 10. 1859. piše općina preturi: Dosada je J. Stella stanovao u Kamporu u Stipourinovoj kući. Stipuri se podijeliše i Stella mora otići. Kako nema u Kamporu kuće, morao je doći stanovati u Rab u kuću Tudorina. To je teže i Stelli i šumi. Moli da mu se učini kuća u Kalifrontu (Zb. 135).

5. 11. 1859. Vlada inzistira da J. Stella stanuje u šumi. Danas odgovara općini: Braća Predolin imaju kuću u Kanitlju. Tu bi J. Stella mogao stanovati. U Dundu kod kolona Frane Kurelića jest kuća bez krova, ali su zidovi dobri. Trošak za reparaciju bio bi oko 300 for. (Zb. 135).

10. 5. 1861, str. 705.

Općinsko vijeće zaključuje: J. Stella jest šumar za Dundo i Kalifront. Stanuje u gradu. Vlada misli učiniti stan lugaru u Dundu, a do toga dati J. Stelli konja da brže dođe u šumu. Troškove za konja pomogla bi snositi i općina. Općina plaća i pomoćnog lugara za svoju šumu u Kalifrontu (Kampor: A. Com. XIII 40).

NAPOMENA: Glede općinskih šuma na Lunu i Novalji ne pišem jer »res non magni momenti«. O tim šumama pišem u posebnoj »Kronici« za Lun, koja se čuva kod Badurine na Lunu — Jakišnica.

1. 1. 1862, str. 709.

Općina prima od šumarskog savjetnika E. Deimela dopis: Već više mjeseci nije pohodio lugar šumu na Sv. Grguru. Kažu da se ondje nalaze mnoge koze. Neka se to provjeri (Kampor: Acta Comun. XIII 67).

11. 4. 1862. Općina piše vladi: Ove će se godine sjeći na Sv. Grguru. Neka se izvoli javiti ratnoj mornarici; ako hoće, tamo može naći materijal za svoje svrhe (ib., 67).

10. 7. 1862. Općina čini ugovor za sijek crnike (elice) na otoku Dolinu. Ugovor čini s trojicom seljaka (Rab: Općinski arhiv od 1862. u snopu »Legna«).

19. 8. 1862. Općina piše namjesništvu: Šumarski preglednik (Ispeziende forestale) Mat. Spalatin reportuje: Na otoku Dolinu nalaze se »230 pianti d'elice deperite e ridota presroche tutte cadavezi senza speragna di poterle pui ricuperare«. Vidi se da su već i previše bile stare kada ni »pokaštriti« ih se ne bi pomoglo za podignuti novi život, kao što se baš običava činiti s crnikom. Stoga moli dozvolu da ih posiječe i proda u gradu za pravljenje rakije ove zime, jer neće biti dosta drva što ih ima u gradskom magazinu (Kampor: A. Comun. XIII, 67).

29. 1. 1863, str. 710.

Danas općina javlja preturi: 20. 12. pr. g. učinila je općina ugovor s ratnom mornaricom za liferovanje drvlja iz Kalifronta za gradnju u arsenalu mornarice (Kampor: Acta Comunitatis XIII, 70).

26. 3. 1863. (forme »pieligo«) Seb. Rismonda danas ukrcava u Kalifrontu drvlje koje prodaje općina iz šume Kalifront za ratnu mornaricu (ib., 70).

31. 10. 1863. Općinski nadzornik šuma u općini: Kako ratna mornarica na Sv. Grguru uzimlje drvlje za gradnju, to se očekuje da će mornarica poslati 4 ili više »aquadratori istriani« na ovaj otok za uređenje drvlja. Treba im podignuti kućicu za stanovanje. Mornarica odredila da se drvlje ima posjeći od prosinca do kraja veljače (ibid., 67).

7. 11. 1863. Općina primila 800 forinti od kase retro u Trstu za drvlje (ib., 70).

10. 12. 1863. U referatu namjesništva o šumama kaže općina: Ratna mornarica traži da se ove i slijedeće godine na Sv. Grguru za nju posiječe 2000 kubičnih noga drvlja. Pošto je mornarica već poslala 4 tesara »aqudratori«, to ih je općina od 3. 11. do 6. 12. upotrijebila u Kalifrontu za tesanje komada od crnike za gradnju brodova. Nadamo se da će i ovo uzeti mornarica. Moli da vlada preporuči mornarici da ih kupi. 6. 12. tesari su pošli na Sv. Grgur gdje se je otvorio sijek šume (ibid., 67).

20. 2. 1864, str. 711.

Šumarski savjetnik Eug. Deimel općini: Šaljem po Nik. Bastijančiću iz Raba 8 vrećica sjemena od *Pinus marittima,* koje se sabralo u Čari na Korčuli. Biranje — prijevoz do Zadra i Raba 19,30 forinti. Neka se posije po Dundu i Kalifrontu ove i do iduće zime. 3 vrećice neka dadu lugarima Luna i Novalje da i oni onamo siju (ibid., 67). Ovim je prvi put počelo uvoženje borova na Rab (napomena Đ. Rauša).

9. 12. 1864, str. 715.

Finance (riceritoria) rapskoj općini: U kući lugara J. Stelle u Dundu ima želuda (zaplijenjenoga?). Pošto da se prodaje? (Kampor: Acta com. XIII 67).

Odavde doznajem da lugar ima veću kuću u Dundu. Drukčije nijesam mogao doznati.

2. 5. 1865, str. 726.

Josip Stella jest sada općinski nadlugar u Kalifrontu. Danas moli općinu dopust od 4 sedmice da pođe u Gorisu. Umro mu otac. Općina dopušta (Kampor: Acta Comunitatis XIII 3).

30. 8. 1865. Šumski nadzornik Mat. Spalatin referira općini o sijeku šume »nel plogaro« u Dragi (ibid., 4). Dakle, naziv »plogaro« jest i sada za generalnu oznaku krša uz obalu.

2. 11. 1865. Općina glavu Kampora: Već su neki Kamp. zatjerali svinje u Kalifront radi želuda, a još nije dozvoljeno. Van s njima, inače globa! (ibid. 20).

18. 11. 1865. Loparanin M a r t i n M a t a h l i j a »capo = rondi« i S t. P a p a r i ć izjavljuju u općini: Nei boschi cosi di Loparo, per bora della case di villaggio di questa comune . . .: P a v a o S a v i ć pok. I v a n a svaki dan kopa panjeve u onoj šumi da čini ugalj. Neka se zabrani. Ta šuma služi da tamo pasu loparski volovi (ibid., 4).

Dakle, sjeveroistočno od sela Lopara još tada je bila bujna šuma i volovi u njoj. Danas je nema ni za lijek.

3. 12. 1865. Pretura piše općini: Koji su modaliteti za pobiranje želuda (segliande) u šumi u Barbatu. 4. 12. 1865. općina odgovara: Želud po općinskim šumama »sei qualie compresso quello di Barbato« ne može se pobirati bez općinske dozvole, želud naime služi da ga pojedu svinje čitave rapske općine. Svinje se odvedu u šumu 25. 11. i tamo planduju dok ga ne pojedu (ibid., 4).

29. 12. 1865. Iz dnevnika rada lugara L u p i ć a (stanuje u gradu) slijedi da je danas pregledao šume u Barbatu (ib., 4). A danas šuma po Barbatu nema.

27. 2. 1866, str. 732.

Po naredbi Odbora dalmatinskoga (»Guinta«) danas raspravlja općinsko vijeće o tome da bi trebalo podignuti zid umrtvo između državne šume Dundo i općinske u Kalifrontu, a i prema kamporskom polju, da ne ulaze životinje u šumu. Ali ovo već po treći put raspravljaju, a zid se ne diže! (ibid., 39).

24. 5. 1866. Općina piše: »Al capo ronda« u Barbatu neka zabrani sjeći drva, šumu po Barbatu (ibid., 39).

4. 7. 1866. Rečeni nadglednik M a r i n S p a l a t i n piše općini: Prošlih dana pojaviše se »nel punto Daniel della Ograda o i Fruga . . . le rughe . . . devorarono quasi tutto le foglie . . . di elice«. Prelci su se začahurili, te na proljeće opet donijeli štetu. Neka uredi s preturom glede njihova uništenja (ibid., 39). Drugi dan piše općini da bi najbolje bilo da se nađu ljudi koji bi u 3 dana pokupili i spalili one gusjenice. 7. 7. 1866. općina referira preturi (ibid., 39).

31. 10. 1866. M. S p a l a t i n referira da je prošli mjesec pregledao šumu na Sv. Grguru, i to u »Vella Prasiza i mala Prasiza, Palnar, Badan, Smocovo i Dracia« (Dračje). Ništa nova! Obašao je 18. 10. 1866. po Sorinju, Malo i Velo Kolo i Dražicu — 20. 10. 1866, bio u Barbatu i obašao »localita boschiva: Prassar (2) Missia (Mišnjak), Draga, Tavniza (?) = Ravnica ? pod Gluna (?) Grossici (Grošići) (ibid.).

NAPOMENA: U Banjolu iza kuće Volinića, tamo na Tinjaruši, jest draga koju i za sada zovu »Valata«. Odlikuje se neobičnom strminom i udubinom. Sada je gola i sami kamen, a nekada je bila gusta crnikova šuma.

19. 2. 1869. Općina apelira na vladu da dokine poglavarstvenu odredbu od 13. 2. ove godine s kojom daje veliku slobodu Lunu i Novalji za upotrebu šume na Pagu, a pri tome isključuje Rabljane. Tu je općina napisala 25 strana »in foglio« gdje razlaže svoja prava (ib., 100).

28. 10. 1869. općina glavaru Barbata: Doznalo se je da tamo u općinskim šumama prije dozvole pobiru želud, i to u lokalitetu Miškova Draga, Pod Gospom, Valmartina i Valsalbana. Svinje se tamo, kaže, ne mogu pustiti prije 25. 11. (ibid., 143).

20. 1. 1871, str. 761.

Ekspozitura poglavarstva u Pagu (u Rabu je dokinuta još lani pretura, te Rab spada pod Pag) općini: 16. XI. 1870. općina je poslala prijavu protiv kaštena mat. iz Barbata da su vadili »zocchi delle piante cespugliore« ... Prijava se zabacuje jer nema procjene vještaka (ibid., 1).

3. 6. 1871. Općina sazivlje vijeće za 17. 6. o.g. na kojem će se raspravljati o imenovanju šumara za Frugu, Krasić (= nekada Montemachier), Sorinj, Sv. Grgur i Barbat i o tome da li će se dopustiti Ant. Batistiću učiniti na Krasovici vapnenicu (ib., 1).

12. 8. 1874, str. 774.

Općina šalje u Pag kotarskoj ispostavi (ekspozituri) popis lugara: 1. Josip Stella, od 1857, sada je nadšumar. 2) Krsto Lupić od 20. 12. 1869. za Kalifront. 3) Ivić Antun od 29. 7. 1872. za Sorinj i Sv. Grgur. 4) Supić Ante od 12. 3. 1874. za Frugu i Krasić. 5) Galziano Ivan od 27. 11. 1865. za Lun — Novalju — Straško (Kampor: Acta Comun. XV. 102).

— 1877, str. 778.

Ove se je godine upalio Kalifront (Günter: Die Insel Arbe Graz. 1912, 26). On kaže da je to prvi požar Kalifronta u povijesti. Ali Kalifront je nemilo gorio i 20. 8. 1854.

24. 1. 1885, str. 795.

U Vijeću rapske općine stavljaju danas pitanje da li će se imenovati lugar za šume na Barbatu i Banjolu. Zaključe: Kako je tamo »assai poco bosco«, stoga ne imenovaše, nego narediše glavaru da on pripazi šume (Kampor: Act. Com. XV, 155).

Na tome sastanku potvrdiše općinski proračun (»conto preventivo«) za ovu godinu. Zanimljivo je da je proračun učinjen hrvatski. Već imaju zato i tiskane obrasce. Inače se općinski zapisnik još vodi talijanski i sve predstavke se šalju na talijanskom, samo se prijedlozi u vijeću rastumače hrvatski. U ovo doba općinski pečat nosi natpis oko slike sv. Kristofora (gori) = Comuna di Arbe (doli) Občina Rab (Kampor: Acta comun. XV, 155)

20. 3. 1886, str. 798.

Općina kreira lugara za šumu u »Ograda Val. Pasquala« u Barbatu, da se obrati zato na franjevce u Kamporu, jer samo oni mogu to obaviti (Rab: Provikasaki arhiv XVIII 10[1]).

1890, str. 808.

Ove godine počeo je rapski nadšumar Justus Belias borićima pošumljivati Komrčar. (Komrčar ima 14 ha. Tal. Campo Marzia, Njem. Marspld.) Zanimljivo je kako je Belia to izveo! Uvaživši razumijevanje masa i općine za tako odličnu stvar da se pošumi goli Komrčar, najmio je Belia 25 radnika i naredio im da već u 4 sata jutrom budu na licu mjesta. Upitan zašto tako rano, reče: znat ćete izjutra. (Dalekovidni Justus htio je to izvesti tako da mu načelnik ne omete naum.) Ljudi dođu i zasade toga mnoštvo po brdašcu. Tijekom dana eto k njima i Ante Jerića, načelnika. On Justi: Zašto ste to učinili bez dozvole? To ja ne dopuštam! Belia: Ako vam ovo nije drago, naredit ću da pogube. Načelnik dalje ne reagira, nego se je pobrao kući, a marljivi Justa proslijedio rad. I radilo se tu tada i kasnije dugo, marljivo i mnogo. Bdjelo je Justovo oko da mu životinje, ruke i noge ne čupaju... I tijekom godina čitav stari, pusti goli Komrčar od mora do mora, od Skvera do varoša obukao se trajno zelenim kaputom, visokim, divnim. O kako ublažuje oči, pogled u naše dane na ovu šumu! A ispod nje ono duboko zeleno more, kao da govori o zaštiti od bura! »Omoro alitus verum secretunque muzeion quam multa invenitis quam multa dictatis!« Kada je vremenom umro prezaslužni Justa, kojega poznavahu sve grančice rapskih šuma, postavi mu općina na podnožju šume u Varošu spomenik. — Sve u svemu taj je spomenik morao biti veličanstveniji i trebao je biti smješten posred Komrčara! — 29. IX. 1939. reče mi dentist, gospodin Konstantin (koji je pred njem.-francuskim ratom pred par dana došao u Rab, bježeći iz francuske rivijere): Zbog ljepote, pozicije... ovoga parka ne vidjeh takva ni po francuskoj rivijeri. (O pošumljivanju vidi: Günter: Die Insel Arbe, Graz 1912, 20.)

29. 11. 1980, str. 809.

Namjesnik David piše poglavarstvu za rapsku općinu: Nijesam protivan da rapska općina posadi 1600 stabala pokraj puta od grada put sv. Auf. i Banjola. 9. 12. 1890. pozivlje poglavar općinu i pita: Koliko se misli toga posaditi ove godine (zime) da joj može dati pripomoć. 28. 1. 1891. općina traži 1000 biljaka + 200 forinta (Kampor: Ac. Comunit. XV, 175).

IV. KNJIGA — VOLUME IV

10. 6. 1892, str. 4.

Nadšumar Belia referira u Zadar što je sve posadio prošle zime na Rabu i Lunu radi pošumljivanja, što nije dovršio, to će u studenom i prosincu ove godine. Tako je: 1) U Kalifrontu na lokalitetu Topolje posadio 30

libri »di elice«. Sadio je borove. Tu je potrošio 20,30 for. 2) »Valsecco« posadio *Pinus halepensis, P. pinaster* i potrošio 37 for. 3) Plogar: crnike i *P. halepensis*.700 komada i potrošio 12 for. »Ma pinonom riuscu briande benc« 4) Sorinj: crnike, potrošio 9 for. »Ma glieande distrusserai sorci« 5) Komrčar: *P. halepensis*, elice e *Populus* i potrošio 177 for. 6) Lun-lokalitet Krune: crniku i potrošio 8 for. Posađeno je 6005 biljaka »ma gliande di elice quasi totalmente distrutte« (Kampor: A. Com. XVI 1).

3. 4. 1895, str. 21.

U općinskom vijeću raspravljaju Iv. Plješa i Per. Vidas-Buze iz Drage, mole da mogu vaditi čokove (panjeve) (tal. ceppo, a i ceppi negve üze) posječenih stabala na Frugi, na lokalitetu Skufanj Daniel... Prije treba ispitati pastire koji ondje pasu... (ibid., 12).

26. 6. 1895. Općinsko vijeće zaključuje odmah popraviti »la muracca« u uvali Sv. Margarita (dakle u samoj luci!) za stan opć. lugara Modrića (ibid., 14).

6. 1. 1896, str. 25.

Ovoga mjeseca dobila je općina za drva koja je Puntar Gaudenciji Orlić posjekao for. 95,89. Sjeklo se je na Frugi, Sorinju, Sv. Grguru i Kalifrontu (Kampor: A. Com. XVI 22).

1896, str. 28.

Ljeti ove godine opet netko upalio šumu na Kalifrontu. Izgorjelo je 30 ha šume (Günter, D. Insel Arbe, 26) — 18. 11. 1896. neki Matej I... iz Paga plaća 50 for. općini za 253 vreće karbuna koji je pobrao po izgorjeloj šumi u Kalifrontu (Kampor: A. Com. XVI, 22).

15. 11. 1896. Nadšumar Belia moli općinu pošumiti (borovnicom) dio Frkanja. Danas općinsko vijeće na to pristaje (ibid., 22).

29. 11. 1896. Vlada nudi općini na prodaju šumu Dundo. U općinskom vijeću od 5. 12. 1896. izjavljuju neka vlada najprije iznese koliko za to traži (ibid., 22).

2. 12. 1896. Ali šuma se siječe i dalje... Općina daje premijeti 36 dasaka u Dragu da tamo učine »kircima« kućice. Oni će i dalje sjeći Frugu (ib., 22). (Kirce zovemo one iz Vinodola i okolice Bakra.)

20. 12. 1896.

17. 7. 1896. Jos. Ivić Bene dobio 2,40 for. od općine što je osušio i odnio u općinski magazin sijeno pokupljeno »in piazale« (a to je južno od križa na Kokošici i između toga križa i mora, a ovo je danas puno ogromnih borova (pišem 29. V. 1945) (ib., 35).

20. 12. 1896. Vijest od danas kaže: Ove se godine sistematski pošumljuje Komrčar, Kokošica i tzv. Pijacal (ibid., 29).

5. 2. 1900, str. 46.

Loparski župnik don Ant. Petris poglavarstvu predlaže pošumljavanje oko crkve Bl. Gospe u Loparu s crnikom, borovicom i voćkama (Rab: Opć. arh. od 1900).

13. 12. 1900, str. 52.

Posjekla je općina Frugu. Ivan Baleri iz Klanjca u Hrvatskoj podastire molbu općini da će on odvoziti drva iz Fruge na more. Cijena 3 Kr. svaki »pas« jer tako po Rabu mjere drvo.

7. 1. 1901, str. 53.

Počeli sistematski pošumljivanjem Frkanja. Samo borove (Kampor: A. Comunit. XVI, 60). Zapravo već 1896. 20. 12. rade na pošumljivanju Frkanja.

28. 2. 1901, str. 53.

U Rabu je javna dražba sijeka šume nadarbine sv. Blaža (sv. Blkassi). Šuma je u Kalifrontu. Njezin je upravitelj banjolski žup. don Šimo Volković (Kampor: A. Comunit. XVI, 61).

13. 3. 1901. Nadšumar Belia naređuje barbatskom glavaru neka proglasi da ne smije narod kopati i nositi kući panjeve česmine na dolinu (ibid., 60).

1904, str. 68.

Nedokazanim načinom upalila se općin. šuma u Kalifrontu! Izgorjelo je 15 ha prostora (J. Brandfläche) (Günter: Arbe, 26).

31. 7. 1907, str. 79.

Šumica na Komrčaru i Frkanju još je malena. Treba je nadzirati. Nadzirатelj dobiva zato od općine 20 K mjesečno. Danas Fr. Spanjol dobiva 20 K što je kroz srpanj nadzirao šumicu u Komrčaru (ibid., 60).

1908, str. 80.

Oko god. 1908. općinski nadšumar Justus Belia podiže razmjerne nasipe po Frugi da omeđi destruktivni rad vode na tom terenu.

Po Frugi susrećemo široke naslage terena iz diluvijalnih epoha: smrvljena ilovača (glina) i pržina koja sadrži vapna. Sve je to crvenkaste boje. Uslijed snažnih voda vidimo po Frugi strahovite rovove (carione) od 12—15 m duboke (Schleyer: Arbe: Stadt Insel Kiesbaden 1914, 20).

Treba spomenuti da rovovi nisu iz prethistorije. Kada bi oni datirali od tada, razorna sila voda bila bi već raznijela sigurno svu Frugu. Jaruge, rovovi su nastali kada prije 20 god. temeljito posijekoše i prorijediše šume po Frugi. Dok je Fruga obilovala šumama, žile i stabla branjahu da voda ne raznosi zemlju... Istu pojavu imademo po cijeloj Dalmaciji još u doba

Rimljana. Onda Dalmacija cijela obilovaše ogromnim šumama, a kraj polja tecijahu nježni potoci. Malarije nije bilo, jer ne bijaše močvara. Dalmacija bijaše bogata. Zato ona bijaše konzularna provincija, jer bogatije provincije uživahu konzuli. Onda u njoj ne bijaše neretvanskih bara, nezdravih legla malarije. Kada su kasnije posjekli po planinama šume, razorne kiše odvukoše zemlju iz planina u Neretvu (a drugdje u more ili drugamo). Neretva se napuni zemlje ... i nastaše močvare, baruštine, legla komaraca. Jao terenima bez šume! Onda prestaju kiše, jer šume konstantnim vlagama ... kreiraju kiše.

Na Frugi čitav kompleks koji kiše i voda rone ili će se brzo izroniti, iznose 80 hektara, a same jaruge (rovovi) sada (1936) iznose oko 12 hektara.

Pok. nadšumar B e l i a radio je marljivo oko 1908. da zaprijeti razorni rad vode, podižući zidove, nasipe od kamenja. Poslije njegove smrti posao nitko nije proslijedio ni nadzirao, te vode odniješe nasipe, koji su bili samo »umrtvo«. I danas se vide naslage razmetanog kamenja od onih nasipa. B e l i a je gledao općin. šume kao da su njegove. Trajna mu uspomena. God. 1936. nadinženjer P r e m u š i ć radi na tom da stavi brane od cementa. Dva njegova pomoćnika mjernika 1936. u listopadu ... rade nacrte kako bi to izveli. Od njih sam dobio podatke o kompleksu hektara. Ali oni su međutim imali drugog posla po loparskom polju, te došao rat, a da se u Frugu nijesu ni ticali.

Još jedan eksemplaran primjer kada nepametan čovjek uništi šumu. Na buri od sela Lopara nalaze se prostrane morske pličine. Od mora se napinješ kao po stubama na brdašcu nad ravnim selom. Svake godine brdašce je sve prostranije i više. Bura naime uzvitla i nosi suhu pržinu na plitkoj obali i raznosi po tom predjelu, koji učeni svijet zove »Loparska sahara«. Dok bura raznosi okolo pržinu, koje je na obali neizmjeran broj kvintala, stvara postepeno stepenice. Stoga narod i zove ono brdašce i okolicu »Stublje«. Stublje (bez Sahare) zaprema 13 ha. Prije smo vidjeli 2. 5. 1865. kako je još bila bujna šuma sjeveroistočno od Lopara, dakle po »Sahari«. Ali je nepametni posijekoše, a da se nijesu pobrinuli nasaditi novu. I danas tu i tamo možemo naći panjeve posječenih crnika po Stublju i Sahari, ali ih je već uglavnom pijesak zasuo. Loparani i danas kažu da su im pokojni Loparani kazivali kako se po Loparu nije skoro ni znalo za buru dok je Stublje bilo pošumljeno! Sjeverno od Sahare jest druga uvala koju zovu »Saramić«. I tu je ista pojava s pijeskom. Samo na manjem prostoru. Odatle uči da je i tamo nekada bila šuma. Doista divan je to bio nekada taj kraj. Bujna šuma, obala pristupačna. Plitko. Luke i dražice posvuda. Polje. Voda — Paradisus terrestris arbensios! Kod Saramića je i sada (1936) izvor žive vode. Dobro da i to nije zasuo pijesak! A tko zna koliko ih je po »Sahari« i zasuo. Vodu kod Saramića pamte pokoljenja. A morala je biti poznata i prastanovnicima Lopara. I sada je narod zove »Grčka voda«. Nije ni to ime zaludu. Narod je konzervativan. Danas (1936) imade Loparsko polje 11 nepresušnih izvora vode.

Kada navale kiše, vode deru i odnose množinu staloženog pješčenjaka (loparske pržine) i nasilno ga vuku put zapada. Voda kroz polje čini sve veće potoke i sve vuče kroz Loparsko polje, te u more ... Dva glavna kanala

tih bujica idu ponosno svaki sa svoje strane žup. loparske crkve. Potoci hitro i naglo odronjuju zemljane naslage te nose u more skupocjeni materijal. Stoga je Savska banovina, puna briga za narod, god. 1936. poslala u Lopar 2 mjernika »bujičara« (za vode bujice). Oni pod nadzorom inž. Premužića reguliraju potoke. Do prosinca 1936. već su u srednjem tijeku (južno od crkve) s kamenjem i cementom obzidali jarugu (ona južno od crkve jest jača), te brodeći put »Stublja« učinili su 4 pregrade da oslabe silu vode.

Kada bi se vlast i narod svojski zauzeli da pošume Stublje, Lopar bi se preporodio. Stublje je podesno da brani šumu. I sada tamo raste po koja mirta i lentisk, iako su zatrpane do polovine pijeskom. Do nedavnih vremena po Stublju su se širili divni vinogradi. Zbog dominacije pijeska, nesta loze. I ono vinograda što je još po brdu nad Loparom, i oni moraju godinom za godinom vidljivo uzmicati pred navalom pijeska loparske »Sahare«. Možda bi bilo najzgodnije s početka posaditi onuda *Tamarix africana* ili *T. gallica*, te kada podraste — crniku zasijati između. Jer tko jamči da neće do 2000. god. pijesak pretvoriti loparsko polje u »Saharu«. A onda će Loparani morati seliti.

Kada je govor o Loparu, dodajem: Nekada su dolazili grčki brodovi kopati blago po Loparu. Tako prije svjetskoga rata 1914. (oko 1896) došla je pred Lopar grčka škuna. Ronda iz Lopara čuvala je tada »tanki rt« i »Punta Sila« s puškama ako se iskrcaju da kopaju . . . Da su došli kopati (ali nijesu), oni su bili odlučili pucati. Brod je imao 3 jarbola, i bio je usidren pored luke.

God. 1908. na otoku Goli još se viđalo 9 stabala crnike, a 1926. jedva 5!

10. 4. 1909, str. 95.

Općina glavaru Kampora: Na dan sajma 12. IV. kod samostana neka se nadzire samostanski vrt. (Vidi se da su neki činili štete po vrtu.) (Rab: Općinski arhiv, Protokol br. 737)

Poglavarstvo općini: Ove je god. potrošila država 767 K za pošumljivanje na Rabu. To je 1/4 svote dane za taj posao ovom kotaru. Nastojat će se do godine dati cijelu svotu (Kampor: A. Com. XVI, 105). 22. 6. 1909. Šumsko nadzorništvo iz Zadra piše općini neka isplati one koji su zimi ove godine pošumljivali Frkanj (ib., 114).

17. 3. 1918, str. 159.

Danas oko 5 sati poslije podne pojavio se požar na Kalifrontu na položaju »Veliki Vrh« u trogodišnjem mladom naraštaju. Tu leže dva stara bora koje je povalila bura. Izgleda da je netko ispod njih palio vatru i ona zahvatila dalje. Izgorjelo je 2000 m² prostora. Općinski lugar Hilarij Žigante, lugar Frankić u Dundu i drugi već prije kasno noći sve su pogasili (Rab: Općin. ar. ove godine).

4. 5. 1923, str. 250.

Općina pokrajinskoj upravi (nutarnji poslovi) u Splitu: Dana 2. svibnja ove g. buknula je vatra u općinskoj šumi Kalifrontu. Požar je buknuo ondje gdje su ležala drva posječena lani. Drva još nijesu prodana. Oko 8 sati na-

porno je radio sakupljeni narod da se izolira vatra. Vatra je pak i dalje tinjala u starim deblima golemih hrastova. Prošle je noći navalila jaka bura i uspirila od onih iskri vatru i nastao je požar veći nego na 2. V. Velike naslage hrastova drva (trud naroda prošle zime) koje su čekale da se prodaju — pretvarao se u pepeo. Tek danas navečer lokaliziraše požar. Najsjeverniji dio kalifrontske šume posve je izgorio na površini 3—4 km² (ibid., generalni broj 1027).

16. 7. 1923, str. 254.

Umro je Pravdoje (Justus) Belia, nadšumar rapske općine. Danas ga ukopaše. Općina mu korporativno bila na sprovodu. Jedan od općine održao mu oprosni govor. Tu stoji da je Belia 1882. došao na Rab, ter je preko 40 godina bio općinskim nadšumarom. »Počivaj u miru tamo gore u borovoj šumi . . . koju si ti zasadio i koju si svojim znojem natopio«, stoji u onom govoru. Govor se čuva u Arhivu od ove godine.

Belia je Slovenac, iz Goričke okolice. Iz ovih Annala doznao si mnogo o njegovu upravo divovskom radu glede podizanja šume po Komrčaru i druguda. A bio je veliki prijatelj samostana u Kamporu. Čovjek ugledan i vješt u hrvatskom, talijanskom i njemačkom jeziku.

18. 7. 1923, str. 255.

Opet gori Kalifront. Uzrok? Kamporac Gračić Josip od 25 godina vozio drva na more. Zbog potrebe užgao vatru. Zapuhnuo naglo vjetar i upalio suho granje i dalje i dalje . . . a on nije mogao ugasiti. Pod veče jedva narod uspio ugasiti. Uništeno je mnogo šume. Suviše izgorjelo. Mati Dumičiću iz Mund. 150 kvintala drva, a Šimi Ivčiću (iz Kampora) oko 200 kvintala. To se sve nalazilo u onom kompleksu. Drva su oni imali pomalo odvesti na more jer su ih posjekli kada je bio sijek.

Sumnja je lako pala na Gračića, koji je odganjao drva na more. On je to priznao. Molio za oprost, jer da on nije kriv,, a opet je siromah.

Ovo je treći put ove godine da gori Kalifront. I. put 2. 5. buknuo požar i gorjelo od 1 po podne do 7 navečer. II. put 3. 5. gorjelo od 11 navečer do 7 ujutro. U ova 2 požara izgorjelo 33 hektra i 60 ara i III. put 18. 7. i gorjelo od podne do navečer.

Kalifront ima uopće 1200 ha šume. On je inače sav pošumljen.

18. 12. 1928. str. 368

Oblasni odbor Zagrebačke oblasti — Odsjek za turizam piše rapskoj općini i Odboru splitske oblasti glede otoka Sv. Grgur. Kaže: Doznali smo da rapska općina misli posjeći šumu na Sv. Grguru. Naša je nakana da se to ne siječe, nego da se taj otok pretvori u narodni park i po mogućnosti napuči s divljači: fazani, zečevi. To radi stranaca koji tako mnogo dolaze ljeti na Rab i po Hrv. primorju. Oni bi onamo zalazili radi odmora.

Splitska oblast poslala je dopis rapskoj općini. Općina je odgovorila 5. I. 1929. Sv. Grgur je općinsko vlasništvo. Tamo je šuma od primorskog hrasta, tj. česmine ili crnike: *Quercus ilex*, nj. = Steineiche. Općina je sje-

će svako 20 godina. Općina bi ipak pristala na taj prijedlog kada bi Zagrebačka oblast na svoje troškove izvela dotično uređenje i uzdržavanje (Rab. Općin. arhiv iz g. 1929).

10. 9. 1929, str. 393.

Sreski nadšumar Vinko Novak općini glede temeljitog preuređenja rapskog parka (Komrčara) koji je zadnje zime u veljači ove godine nemilo nagrdila. Predlaže: U parku instalirati staklenjake za uzgoj nježnoga bilja. Uredio bi se u zidinama bivšeg samostana sv. Franje. Zato bi se upotrijebile već postojeće zidine. Neka se provede u park vodovod. Predlaže: Po južnom obronku Komrčara prema moru, od Galjarde do Škvera ne bi se imalo saditi visoka stabla (borove), jer svojom težinom pospješuju klizanje zemlje. Može se dogoditi da jednoga dana oklizne se u more i zemlja i šuma.

Za onaj je teren podesno saditi samo grmlje i nisko drveće s dubokim i razgranjenim žilama, koje vezuju zemlju.

Površina Komrčara od Škvera (gdje je zgrada Jadran i Villa Sofija) do gradskih zidina iznosi 7 ha i 20 ara. Novak tu prilaže tlocrt u mjerilu 1 : 2000 (Rab: Općin. arhiv ove god.).

Baš ništa nije se ostvarilo od ovih Novakovih projekata.

NAPOMENA: Dundo ima 102,4 ha šume, a 3,41 ha za obrađivanje, a 1,08 neplodno tlo. Kalifront (općinska šuma) ima 1035 ha površine. Šuma na Frugi 190 — Krasovica (šuma kod Mlina u Dragi) 20 ha. Općinska šuma na Sorinju 50 ha. Park Komrčar 20 ha. (Izvadio iz dr. Sl. Flägel: Gospodarstvo otoka Raba i Paga, Zag. 1943.)

7. 10. 1929.

Ivan Poldani i drugovi iz Drage izjavljuju na zapisnik u općini da su pripravni preuzeti sijek općinske šume u lokalitetima »Mužanje« i »Danijel« nad Dragom (Rab: Općin. arhiv ove godine br. 3051).

1. 8. 1931, str. 433.

Upalila se šuma na Frkanju! Po procjeni lugara Petra Mehića izgorio je 1 ha prostora. Uništeno je 673 borova stabla od 1 do 4 m visoka. Tu je time propalo do 342 q drva od bora i 70 q latinskih i ostalih podređenih vrsta. Sve je to šteta od circa 2000 dinara.

2. 3. 1933, str. 470.

Lugari. Općina javlja srezu da ima 6 zakletih lugara. To su lugari Frkanja, Komrčara, Fruge, Sorinja, Sv. Grgura i Luna. Lugara Sv. Mare ne spominje, a on je glavni! (Ili nije popunjeno mjesto). (Rab: Općin. arhiv.)

V. KNJIGA — VOLUME V

26. 10. 1939, str. 90.

Bio sam danas u Loparu u društvu gg. Mira Maroevića, kontrolora na rapskoj pošti, i Vjekoslava Usmiani, trgovca u Rabu. Novi

turistički put učinjen je već iz Lopara do najistočnije kuće u Dragi. Taj je put dosta udaljen od staroga puta, i to prema Velebitu: radi vidika na more. Put je dovršen početkom ovog ljeta. Ali su kiše iz njega odnijele već dobar dio boksita. A nitko ga ne popravlja. U Loparu bili smo na morskoj plaži Stolac. Tu je na samoj obali izvor žive vode koju je dao s cementom urediti dr. Redlich 1928. Kako je to u cementu urezano. Dakle, morao je doći Nijemac da uređuje u našoj kući. Voda izlazi iz depozita kroz debelu željeznu cijev. Tu je voda mnogo bolja nego ona rapskoga gradskog vodovoda.

Godine 1932. Miro je na Golom otoku vidio 7 česmina. Sada ih vidimo 6 (o. Odorik Badurina, 1936—1956).

ZAKLJUČAK — CONCLUSION

Zaključujući povijest šuma otoka Raba u prošlosti od 1409. do 1939. godine, možemo reći da su one odigrale važnu ulogu u održavanju života Rabljana i da su služile za osnovne životne potrebe, kao što su: hrana za stoku i ljude, dobivanje građe za svoje potrebe i prodaju, dobivanje vinogradskog kolja i ogrjeva, a davale su i sve idealne koristi koje šuma pruža u svako doba.

Đuro Rauš

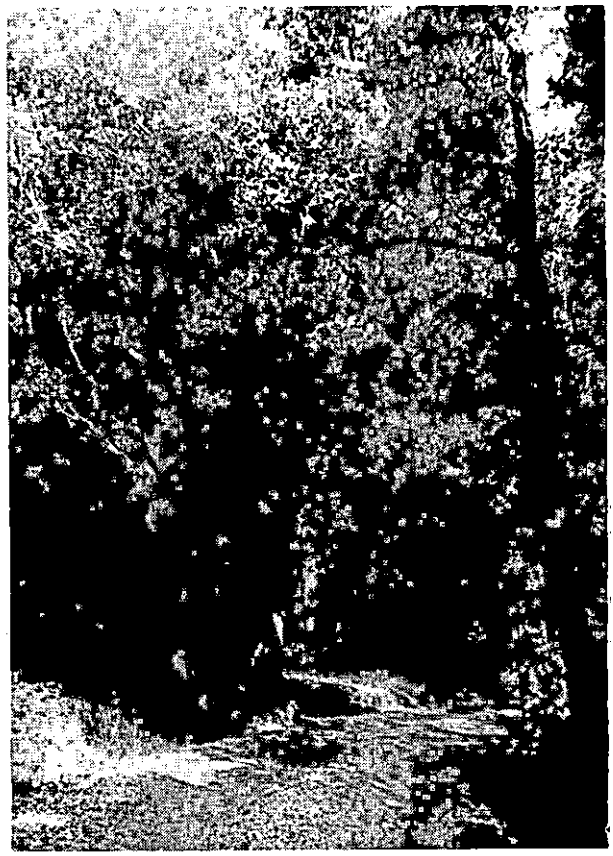
HISTORY OF FORESTS AND PASTURES ON THE ISLAND OF RAB (1409 TO 1939)

Summary

The paper presents forests and pastures on the island of Rab through the ages from 1409 to 1939, on the basis of hronicle of Franciscan Monastery in Kampor, which records the entire history of population and conditions on Rab. This exceptional book was written by Odrik Badurina during the time he spent in the St. Bernardine Franciscan Monastery in Kampor, from 1936 to 1956 when he was transferred to Dubrovnik. The work emphasizes the close link between inhabitants of Rab and their forests and pastures, which are an inseparable part of their history.

Regarding the history of forests on the island of Rab from 1409 to 1939, it may be said in conclusion that they have played an important role in the life of the island's population, fulfilling their essential needs: food for cattle and people, building material for their own use and for sale, vineyard stakes and fuel, besides providing all the useful aspects to be found in forests.

Sl. — Fig. 1. Protupožarna prosjeka ujedno je i granica između predjela Kalifront i Dundo na Rabu — Fire-prevention lane is also the border dividing Kalifront area and Dundo on Rab (Photo: Đuro Rauš)



Sl. — Fig. 4. Tipična šuma hrasta crnike (*Orno-Quercetum ilicis typicum* H-ić 58) »Dundo« Rab — Typical holly oak forest (*Orno-Quercetum ilicis typicum* H-ić 58). Dundo, Rab. (Photo: Đuro Rauš)

Sl. — Fig. 5. Grupa alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.) pored lugarnice »Dundo«, Rab. — Aleppo pine group (*Pinus halepensis* Mill.) in the vicinity of Dundo forester lodge, Rab (Photo: Đuro Rauš)

Sl. — Fig. 6. Staro stablo hrasta crnike iz sjemena i pored njega lugar na »Dundu« Anđeo Travaš — Old holly oak tree grown from seed and beside in the forester of Dundo, Anđeo Travaš (Photo: Đuro Rauš)

UDK 630*164.9:630*176.1 *Quercus* sp. Izvorni znanstveni članak

ZLATAN MARTINIS, ŽELJKA LOVAŠEN-EBERHARDT, MARIJAN TUDJA

TRIHOMOGRAFSKE I PALINOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE HRASTA LUŽNJAKA (*QUERCUS ROBUR* L.) U ODNOSU NA DRUGE HRASTOVE U JUGOSLAVIJI

TRICHOMOGRAPHIC AND PALYNOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF COMMON OAK (*QUERCUS ROBUR* L.) IN RELATION TO OTHER OAKS IN YUGOSLAVIA

Prispjelo 30. V. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Rezultati trihomografske i palinomorfološke analize nekih vrsta roda *Quercus* L., dobiveni pomoću skanirajućeg elektronskog mikroskopa (SEM) obrađeni su u ovom prikazu. Komparativnom analizom mikromorfoloških struktura lužnjaka (*Quercus robur* L.) i većeg broja ostalih vrsta hrastova taksonomski je preciznije omeđena ova vrsta u odnosu na ostale vrste rasprostranjene na području Jugoslavije. Velika polimorfnost i varijabilnost na makromorfološkom planu onemogućuje standardizirano opisivanje nižih taksonomskih jedinica kod roda *Quercus* L., te se pribjeglo primjeni mikromorfoloških karakteristika koje su genetski stabilnije i stoga manje varijabilne. Za Jugoslaviju je utvrđeno sedam posebnih trihomorfnih skupina, odnosno tipova hrastova, kao i četiri različita palinomorfna tipa.

Ključne riječi: *Quercus* sp., trihomografija, palinomorfologija, taksonomija

UVOD — INTRODUCTION

Među evropskim hrastovima jedna od najznačajnijih vrsta u praktičnom i u teoretskom smislu je hrast lužnjak (*Quercus robur* L.). Velika polimorfnost i varijabilnost na makromorfološkom planu potencirana je introgresivnom hibridizacijom do koje dolazi zbog nepotpune reproduktivne izolacije prema srodnim vrstama — uzrokom su složenosti unutrašnje taksonomske strukture vrste *Quercus robur* i nejasnih biosistematskih odnosa prema drugim hrastovima.

Martinis Z., Ž. Lovašen-Eberhardt & M. Tudja: Trihomografske i palinomorfološke karakteristike hrasta lužnjaka *(Quercus robur L.)* u odnosu na druge hrastove u Jugoslaviji. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:347—355, Zagreb, 1987.

Na području Jugoslavije, prema navodima u literaturi, *Quercus robur* L. je zastupan s dvije ili tri podvrste i nizom varijeteta i formi (Vukotinović, 1889; Gayer, 1928; Schwartz, 1936; Trinajstić, 1974; Erdeši et al., 1977), a koje su od pojedinih sistematičara taksonomski različito interpretirane, pa nisu jasni ni međusobni odnosi opisanih oblika ni njihov odnos prema srodnoj vrsti *Q. pedunculiflora* C. Koch. Dosadašnja najčešće primjenjivana makromorfološka metoda analize listova i plodova nije dala zadovoljavajuće rezultate, a nije se pokazala pouzdanom ni pri utvrđivanju oblika i opsega introgresivne hibridizacije. U novije doba se u rješavanju sličnih biosistematskih problema primjenjuje mikromorfološka metoda analize upotrebom skanirajućeg elektronskog mikroskopa (SEM). Pokazalo se da određene mikrostrukture, kao što su trihomi na listovima, plodovima i sjemenkama ili površina polena, imaju razmjerno manju varijabilnost, koja se osim toga kreće u genetički strogo kontroliranim i užim granicama, pa imaju mnogo veću diferencijalno taksonomsku vrijednost (Olsson 1975; Hardin 1979; Martinis et al., 1981, 1982; Požgaj, 1981; Lovašen-Eberhardt et al., 1980).

Da bismo utvrdili oblike i stupanj mikromorfološke diferencijacije unutar vrste *Quercus robur* L., kao i odnose prema drugim vrstama, a posebno prema vrsti *Q. pedunculiflora* C. Koch, te s obzirom na pojave hibrida — koristili smo se trihomografskom i palinomorfološkom metodom analize uzoraka upotrebom skanirajućega elektronskog mikroskpa (SEM).

MATERIJALI I METODE — MATERIAL AND METHODS

Herbarizirani biljni materijal vrsta *Quercus robur* L., *Q. pedunculiflora* C. Koch, *Q. polycarpa* Schurr, *Q. petraea* (Mattuschka) Liebl., *Q. frainetto* Ten., *Q. pubescens* Willd., *Q. virgiliana* (Ten.) Ten., *Q. cerris* L., *Q. macrolepis* Kotschy, *Q. trojana* Webb, *Q. ilex* L. i *Q. coccifera* L. sniman je na SEM. Uzorci (dijelovi lista i polen), bez prethodnog tretmana stavljeni su na nosače i napareni zlatom u debljini od 2 nm. Napareni uzorci su analizirani i footgrafirani na Stereoscan 600, pri 15 KW, kod povećanja 100—5000 puta. Polen je determiniran prema Erdtmanu (1952) i Mooreu et al. (1974.).

REZULTATI I DISKUSIJA — RESULTS AND DISCUSSION

Trihomografija listova — Trichomography of leaves

Dlakavost i pojedini oblici trihoma već su i ranije služili kao analitički elementi u diferencijalnoj taksonomiji roda *Quercus* (Schwartz, 1936). Međutm, na osnovi svjetlosnog mikroskopa nije bilo moguće razraditi odgovarajuću tipologiju trihoma, koja bi zadovoljila sustavna i kritička uspoređivanja, što je ostvareno tek upotrebom SEM-a.

Prema rezultatima vlastitih istraživanja i podataka iz literature (Parabucki et al., 1980; Martinis et al., 1981, 1982; Požgaj, 1981)

kod hrastova prirodno rasprostranjenih na području Jugoslavije može se razlikovati više od 10 različitih tipova trihoma, značajnih za taksonomska i ekomorfološka razmatranja. U ovoj studiji razmatrani su samo tzv. pokrovni trihomi.

Pokrovni trihomi kod roda *Quercus*, kao i kod čitave porodice *Fagaceae*, u osnovi su jednostanični, ali se javljaju ili kao pojedinačni jednostavni trihomi ili su ± agregirani u oblike tzv. sastavljenih trihoma. Jednostavni trihomi su u većoj ili manjoj mjeri prisutni na listovima svih vrsta porodice *Fagaceae*. Sastavljeni trihomi su nasuprot više ili manje specifični za pojedine vrste ili skupine vrsta, što je naročito izraženo kod roda *Quercus*. Sastavljeni trihomi se sastoje od dva ili više dijelova (krakova ili trihomera), a međusobno se razlikuju ne samo po broju i dužini dijelova (krakova) nego i po njihovoj prostornoj orijentaciji. Dvodijelni trihomi imaju ili prilegle krakove koji su onda usporedni ili nasuprotno orijentirani, ili su krakovi stršeći i tada viličasto oblikovani. Višedjelni trihomi najčešće su zvjezdasto oblikovani kada su im krakovi prilegli uz površinu lista, ako im krakovi ± strše, imaju čuperasti oblik. Trihomi s manjim brojem krakova (do 6) imaju kraće i ravne krakove, za razliku od trihoma s više od 6 krakova kod kojih su ti krakovi u pravilu duži i različito ispresavijani. Posebnim tipovima pripadaju višedjelni trihomi kod kojih su bazalni dijelovi krakova međusobno srasli u središnju pločicu kao kod nekih zvjezdastih oblika ili formiraju kratki držak kao kod čuperkastih oblika.

Na listovima hrastova vrlo rijetko je prisutan samo jedan tip trihoma, obično su prisutna dva ili više tipova koji onda čine karakterističan skup, specifičan za pojedinu vrstu ili skupinu vrsta. Upravo na osnovi karakterističnih skupova trihoma mogu se hrastovi rasprostranjeni na području Jugoslavije razvrstati u, za sada, 7 posebnih trihomorfnih skupina, odnosno tipova, koje smo označili imenima karakterističnih predstavnika. To su ovi trihomorfni tipovi (skupine):

A. tip »*robur*« — na rubu lista ili uz veće žile mali broj ili pojedinačni jednostavni i dvojni trihomi; *Quercus robur* (tabla 1. A)

B. tip »*petraea*« — na listovima su brojni dvojni i zvjezdičasti trihomi s 3—4 (5) kraka dužine 100—150 μm. Krakovi tih zvjezdičastih trihoma su različito orijentirani u prostoru pa se javljaju u različitim modifikacijama: *Q. petraea*, *Q. polycarpa* i *Q. pedunculiflora* (tabla 1. B, C, D).

C. tip »*pubescens*« — na listovima su brojni trihomi čuperkastog oblika s 4—6 stršećih krakova, koji su pri bazi većinom srasli u kraću dršku, a često se nalaze na posebnom izbočenju epiderme. Dužina krakova iznosi 200—400 μm: *Q. pubescens* i *Q. frainetto* (tabla 2. A, B)

D. tip »*virgiliana*« — na listovima su brojni sitni zvjezdičasti trihomi s 4—6 (8) kratkih krakova, dužine 40—60 μm: *Q. virgiliana* (tabla 2. C)

E. tip »*cerris*« — na listovima se nalazi velik broj zvjezdastih trihoma s 6—10 (—13) krakova, dužine (100) — 300 μm (trihomi s većim brojem krakova imaju često pločicu u sredini trihoma, a krakovi su vijugavi): *Q. cerris* (tabla 2. D)

E. tip »*macrolepis*« — na listovima se nalazi velik broj zvjezdastih trihoma s 8—10 prileglih, savijenih krakova i središnjom pločicom iz koje strši 1—2 kraka; dužina krakova iznosi 100—200 μm: *Q. macrolepis* (tabla 3. A)

G. tip »*ilex*« — na listovima vrlo velik broj zvjezdastih trihoma s 8—16 krakova koji su ispresavijani ili vrtložno savijeni, te manji broj čuperkastih trihoma s drškom i 6—8 krakova. Krakovi zvjezdastih trihoma su 100—200 μm dugi, a kod čuperkastih trihoma dužina krakova iznosi 200—400 μm: *Q. ilex, Q. trojana* i *Q. coccifera* (tabla 3. B, C, D).

Značajno je da se prikazani trihomorfni tipovi prilično podudaraju sa sistemom hrastova kako ga je postavio Schwartz (1936), što znači da su dosta specifični za pojedine taksonomske skupine, ako se zanemare izuzeci kao što su *Quercus virgiliana, Q. trojana* i *Q. pedunculiflora.* Specifičnost navedenih trihomorfnih tipova je takva da može poslužiti i kao pouzdani kriterij pri utvrđivanju hibrida, pa i hibridogenih vrsta, ali pod uvjetom da roditeljske vrste pripadaju različitim trihomorfnim tipovima jer kako napominje Hardin (1979), trihomi križanaca su obično spoj roditeljskih tipova. U tom pogledu zanimljiv je slučaj vrste *Quercus pedunculiflora,* za koju neki sistematičari pretpostavljaju da je hibridogenog porijekla, tj. da je nastala hibridizacijom vrsta *Q. robur* i *Q. pubescens* u kontaktnim zonama tih vrsta u južnim područjima Balkana, Male Azije i Kavkaza (Menitsky, 1966). U navedenom primjeru roditeljske bi vrste pripadale trihomorfnim tipovima A *(Quercus robur)* i C *(Q. pubescens),* pa bi križanci mogli pripadati ili jednom od ta dva trihomorfna tipa ili kombiniranom tipu AC, a nikako tipu B, kojem u stvari pripada vrsta *Quercus pedunculiflora.* Iz toga slijedi da ili *Quercus pedunculiflora* nema hibridogeno porijeklo, ili je nastao hibridizacijom vrsta iz trihomorfnih skupina A i B, a to bi najvjerojatnije mogle biti vrste *Q. robur* i *Q. petraea.* Dalja će istraživanja razjasniti taj slučaj, a i slične slučajeve kao što je npr. pojava dlakavih oblika hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L. subsp. *pilosa* /Schur./ Jav.) koji također pripada trihomorfnom tipu B (*petraea*).

Palinomorfologija — Palynomorphology

Dosadašnja palinomorfološka istraživanja roda *Quercus* L. bila su opsežna, ali su donedavna pretežno vršena upotrebom svjetlosnog mikroskopa (Wodenhouse, 1935; Van der Spoel-Walvius, 1963), što nije omogućavalo detaljniju analizu površinskih struktura. Upotrebom SEM-a bilo je moguće detaljnije analizirati površinu palinoderme, odnosno eksine (Olsson, 1975; Praglowsky, 1962; Lovašen-Eberhardt et al., 1980).

Za rod *Quercus* L. karakterističan je 3-zonokolpatan polen, elipsoidan, rjeđe kuglast, palinoderma je ± bradavičasta, hrapava, kijačasto ili pupoljčasto strukturirana, s otvorima ili bez njih. Na temelju kombinacija pojedinih mikrostruktura, njihove učestalosti i veličine razlikujemo 4 palinomorfna tipa:

A. tip »*robur*« — palinodermna hrapava, grubo bradavičasta, bradavice grupirane u većim ili manjim skupinama: *Quercus robur, Q. petraea* (tabla 4. D).

B. tip »*pubescens*« — palinoderma hrapava, pupoljčasto bradavičasta, bradavice jednoliko raspoređene cijelom površinom: *Q. pubescens, Q. frainetto, Q. virgiliana* (tabla 5. A, B, C)

C. tip »*cerris*« — palinoderma pupoljčasto bradavičasta, s otvorima: *Q. cerris*

D. tip »*ilex*« — palinoderma nježno kijačasto pupoljčasta s otvorima ili bez njih: *Q. ilex, Q. trojana, Q. coccifera* (tabla 5. D).

Polen vrste *Quercus robur* pripada u tip »*robur*« s obzirom na strukturiranost palinoderme. On je trizonokolpatan (trobrazdan), kuglasto-elipsoidan ili elipsoidan (tabla 4. A—D). Palinoderma je bradavičasto hrapava, a bradavice su grupirane u veće ili manje nakupine. Mezokolpij je prekriven jednoliko raspoređenim bradavicama, koje se gube prema rubu brazde *(colpus)*, tako da je rub brazde ± gladak ili hrapav (tabla 4. B). Apokolpij je prekriven bradavicama podjednake veličine, a međuprostor je blago hrapav (tabla 4. C). Unutrašnji dio brazde je gladak ili vrlo rijetko prekriven bradavicama (tabla 4. D).

Polen hrasta lužnjaka uspoređen je s polenom vrsta *Q. virgiliana, Q. frainetto, Q. pubescens* i *Q. coccifera*. Kod svih vrsta polen je ± elipsoidan, a skulpturiranost eksine se mijenja od bradavičasto hrapave *(Q. robur)* do fino pupoljčaste (*Q. coccifera*) (tabla 5. A—D). Mezokolpij je kod vrste *Quercus virgiliana* gusto i grubo bradavičast (tabla 6. A), kod vrste *Q. frainetto* bradavice su manje, a međuprostori se povećavaju prema brazdi (tabla 6. B), kod vrste *Q. pubescens* mezokolpij je pupoljčast (tabla 6. C), a kod vrste *Q. coccifera* sitnopupoljčast (tabla 6. D).

Apokolpij vrste *Quercus virgiliana* je pupoljčasto skulpturiran (tabla 7. A), kod vrste *Q. frainetto* to su pupoljčasto-bradavičaste nakupine (tabla 7. B), kod vrste *Q. pubescens* apokolpij je pupoljčasto hrapav (tabla 7. C), dok je kod vrste *Q. coccifera* sitno pupoljčast (tabla 7. D).

Dobiveni rezultati podudaraju se s rezultatima drugih istraživača koji su obrađivali evropske vrste hrastova (Olsson, 1975; Praglowsky, 1962), ali su ovdje prvi put prikazani rezultati palinomorfološke obrade materijala s lokaliteta u Jugoslaviji.

Treba istaći da istodobna analiza dviju mikromorfoloških značajki, od kojih jedna pripada vegetativnoj (trihomi), a druga generativnoj (polen) sferi, a nisu direktno u korelacijskoj vezi, ima značajnu diferencijalno taksonomsku vrijednost u biosistematskim istraživanjima pojedinih biljnih svojti.

ZAKLJUČAK — CONCLUSION

Hrast lužnjak (*Quercus robur* L.) jedna je od najznačajnijih drvenastih vrsta na području Jugoslavije. Velika makromorfološka varijabilnost (lista, ploda, cvijeta) unutar vrste dovela je do nejasnih biosistematskih odnosa prema drugim vrstama hrastova. Analizom mikrostruktura — trihoma i po-

lena, čija građa je genetski uvjetovana, moguće je mnogo pouzdanije definirati niže taksonomske jedinice, kao i biosistematske odnose među vrstama.

Hrastovi na području Jugoslavije mogu se na osnovu karakterističnih skupova trihoma razvrstati u sedam posebnih trihomografskih skupina, odnosno tipova. Trihomografski tipovi su imenovani prema karakterističnim predstavnicima — tip »*robur*«, »*petraea*«, »*pubescens*«, »*virgiliana*«, »*cerris*«, »*macrolepis*«, »*ilex*«.

Analiza palinoderme pokazuje da postoje četiri osnovna palinomorfna tipa — »*robur*«, »*pubescens*«, »*cerris*« i »*ilex*«.

Quercus robur L. trihomografski i palinomorfološki pripada tipu »*robur*«. U trihomografskom pogledu ovaj tip karakteriziraju malobrojni ili pojedinačni jednostavni i dvojni trihomi smješteni na rubu lista ili uz veće žile (tabla 1. A). Palinomorfološki, tip »*robur*« karakterizira bradavičasto hrapava eksina, a bradavice su grupirane u veće ili manje skupine (tabla 4. A—D).

Mikromorfološke karakteristike pripadaju vegetativnoj (trihomi) i generativnoj (polen) sferi, a genetski su uvjetovane, pa im je varijabilnost manja i u strogo određenim granicama i zbog toga imaju značajnu taksonomsko diferencijalnu vrijednost.

Praćenje makro i mikromorfoloških karakteristika omogućava rješavanje taksonomskog položaja vrste i nižih jedinica, utvrđivanje introgresivne hibridizacije, te učestalost i rasap hibrida unutar istraživane populacije.

Zahvala: Zahvaljujem dr. Ivanu Šugaru voditelju teme »Vegetacijska karta Hrvatske« na financijskoj pomoći i razumijevanju pri izradi ovoga rada.

LITERATURA — REFERENCES

Erdeši, J., M. Čanak & M., Gajić, 1977: Nove forme i nova nalazišta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u SR Srbiji i SFR Jugoslaviji. Glasnik Šum. Fak. Beograd, 52:83—89.

Erdtman, G., 1952: Pollen morphology and Plant Taxonomy. Stockholm and Mass., Waltham.

Gayer, J., 1928: Ueber *Vitis* und *Quercus* in Ungarn. Mitt. Deut. Ges. 40:219—220.

Hardin, J. W., 1979: Patterns of variation in foliar trichomes of eastern North American *Quercus*. Amer. J. Bot. 66/5:576—585.

Lovašen-Eberhardt, Ž., I. Trinajstić & M. Tudja, 1980: Studij peludnih zrnaca nekih vrsta roda *Quercus* L. (*Fagaceae*) Rezimei referata IV. simpozija biosistematičara Jugoslavije, Đerdap, 17.

Martinis, Z., Ž., Lovašen-Eberhardt, M., Tudja & I. Trinajstić, 1981: Komparativno-morfološka analiza trihoma na listovima nekih vrsta roda *Quercus* L. (*Fagaceae*). Zbornik sažetaka priopćenja I. kongresa biologa Hrvatske (Poreč), Zagreb, 92.

Martinis, Z., Ž. Lovašen-Eberhardt & M. Tudja, 1982: Značenje trihoma za diferencijalnu taksonomiju roda *Quercus* L. (*Fagaceae*) u flori Jugoslavije. Materijali VI. kongresa biologa Jugoslavije, Novi Sad, 2:75.

Menitsky, G. L., 1966: A contribution to the taxonomy of the Caucasian roburoid Oaks belonging to the cycle *Pedunculatae* I. *Quercus pedunculiflora* C. Koch. Bot. Žur., 51/9:1245—1265.

Moore, P. D. & J. A. Webb, 1978: An illustrated guide to pollen analysis. Hodder and Stoughton, London

Olsson, U., 1975: On the size and microstructure of pollen grains of *Quercus robur* and *Q. petraea* (*Fagaceae*), Bot. Not. 128:256—264.

Parabucki, S., M., Čanak, M., Janković, M., Gajić & M., Vukoje, 1980: *Quercus pedunculiflora* C. Koch — nova vrsta za floru Vojvodine. Glasnik Šum. fak. Beograd, 54:217—221.

Požgaj, J., 1981: Povrch listov v rode *Quercus* na uzemi Slovenska. Preslia, Praha, 53:339—344.

Praglowsky, J., 1962: Notes on the pollen morphology of Swedish trees and shrubs, Grana Palynol. 3/2:54—55.

Schwartz, O., 1936: Entwurf zu einem natürlichen System der Cupuliferen und der Gattung *Quercus* L. Not. Bot. Gart. Mus., Berlin-Dahlem, 13:1—22.

Trinajstić, I., 1974: *Quercus* L. in I. Trinajstić (edit) Analitička flora Jugoslavije, Zagreb, I/3:460—481.

Vukotinović, Lj., 1889: Beitrag zur Kenntnis der Croatischen Eichen. Ver. zool.-bot. Ges., Wien, 39:193—200.

Van der Spoel-Walvius, M. R., 1963: Les characteristique de l'éxine chez quelques espèces de *Quercus*. Acta Bot. Neerl. 12:525—532.

Wodehouse, P. P., 1935: Pollen Grains. McGraw-hill, New York.

Adrese autora:

mr. Zlatan Martinis, Zavod za farmaceutsku botaniku, Farmaceutsko biokemijskog fakulteta, 41000 Zagreb, Schrotova 39

mr. Željka Lovašen-Eberhardt, Botanički zavod Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Marulićev trg 20/II Zagreb

dr. Marijan Tudja, SOUR »Chromos«, Centar za istraživanja, Radnička c. b.b. Zagreb

Original scientific paper

Zlatan Martinis, Željka Lovašen-Eberhardt, Marijan Tudja

TRICHOMOGRAPHIC AND PALYNOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF COMMON OAK (*QUERCUS ROBUR* L.) IN RELATION TO OTHER OAKS IN YUGOSLAVIA

Summary

From genetical, phytocenological and taxonomical point of view, a common oak (*Quercus robur* L.) is one of the most important species on the territory of Yugoslavia. We have this species represented by a number of subspecies, varieties and forms (Vukotinović, 1889, Trinajstić, 1974, Erdeš et al., 1977) with different taxonomical interpretation. Descriptions inferior taxonomical units are based on the study of variability of leaves, fruits and flowers. Their variability is frequently conditioned by the unsignificant external factors that exert different influence on the vegetative organs. Some microstructures (trichomes and sculpturality of exine) show less variability, not exceeding genetical strictly controlled limits, and are therefore more suitable for differential taxonomical characterization (Olsson, 1975; Hardin, 1979; Martinis et al. 1981, 1982; Lovašen-Eberhardt et al., 1980). By means of the Scanning Electron Microscope (SEM) it was made analysis of trichomorphic types from a leaf and sculpturality of palynoderme for series of species of the genus *Quercus L.*

Covering trichomes in the genus *Quercus* L. are generally single celled, but they appear either as individual simple trichomes or as more or less aggregated into so called compound trichomes. Such compound trichomes are specifical for some species of the genus *Quercus* L. They consist of two or more arms (trichomers) that differ in number, length and orientation in space. Trichomes consisting of many parts and with basal parts of trichomers grown together in a central plate (star-like shaped) or forming together a small stalk (tuft-like shaped) belong to the separate type. According to such typical trichome groups, oaks studied until now on the territory of Yugoslavia can be classified in seven different trichomorphic groups — types *»robur«, »petraea«, »pubescens«, »virgiliana«, »cerris«, »macrolepis« and »ilex«.*

For the genus *Quercus L.* it is typical a 3-zonocolpatae pollen, eliptical, and more or less warty, rough, knotty, bud-like (small buds) palynoderme, wih or without openings. Microstructural combinations, their frequency

and size characterize particular palinomorphic types. In the studies we have carried out so far, four palinomorphic types have been determined, namely *»robur«*, *»pubescens«*, *»cerris«* and *»ilex«*.

Trichomographically and palinomorphologically a common oak (*Quercus robur* L.) belongs to the type »robur«. The trichomorphological type *»robur«* is characterized by few and individual simple or double trichomes placed along leaf blade or near larger ribs. Palynoderme is warty rough, with warts grouped into larger or smaller accumulations. Warts diminish in size from *»robur«* type toward *»cerris«* type and become a bud-like and knotty structure in *»ilex«* type.

On the basis of micromorphological structures (trichomes, sculpturality of palynoderme) it is possible to watch closely phenomena of introgressive hybridization and to determine biosystematical relations among variable and polymorphic species.

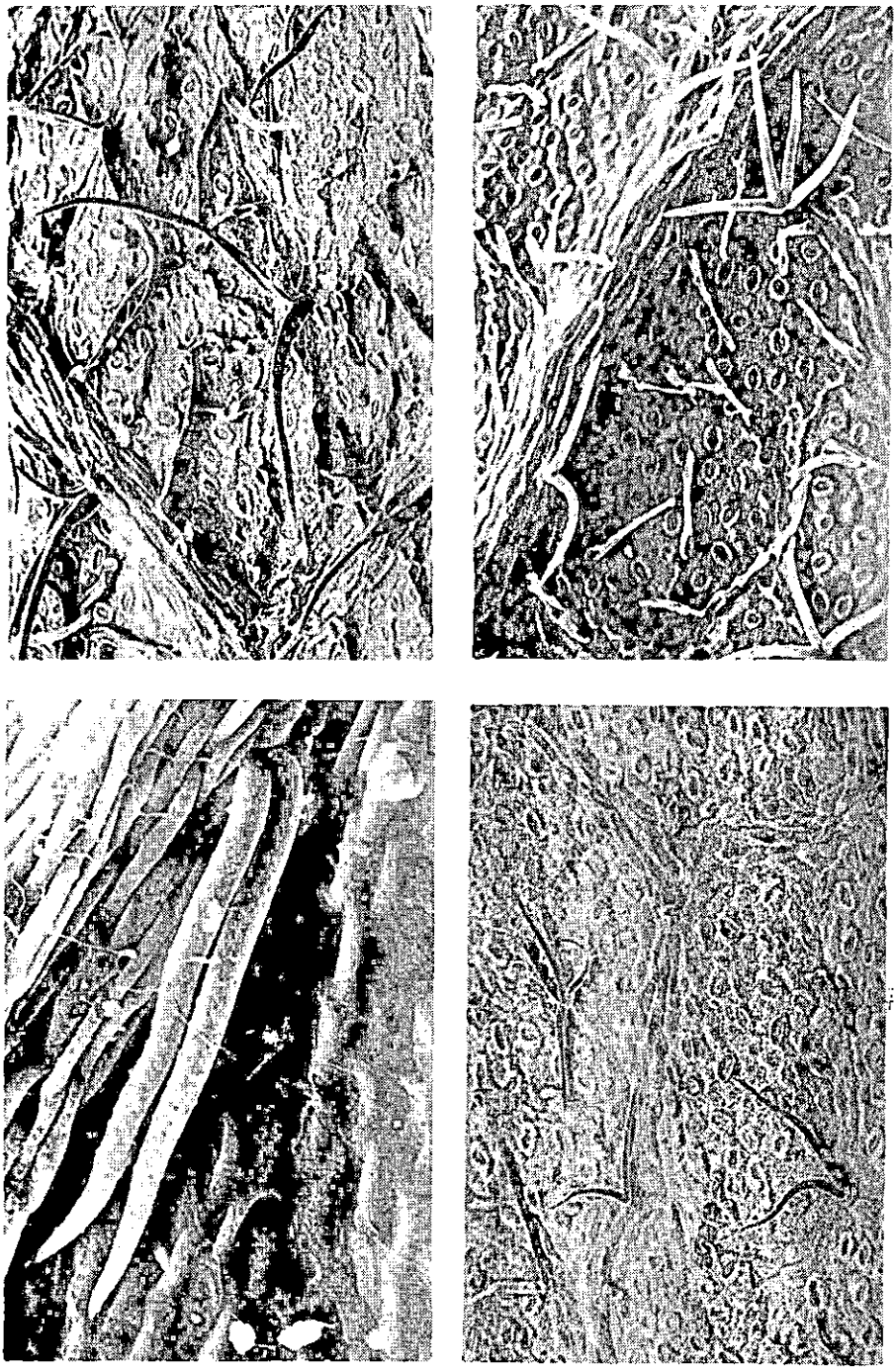


Tabla — Table 1. Trihomorfni tipovi listova hrasta — Trichomorphic types of oak leaves. A. tip — type »*robur*« (*Quercus robur*) x 500; B. tip — type »*petraea*« (*Q. pedunculiflora*) x 200; C. tip — type »*petraea*« (*Q. polycarpa*) x 200; D. tip — type »*petraea*« (*Q. petraea*) x 200

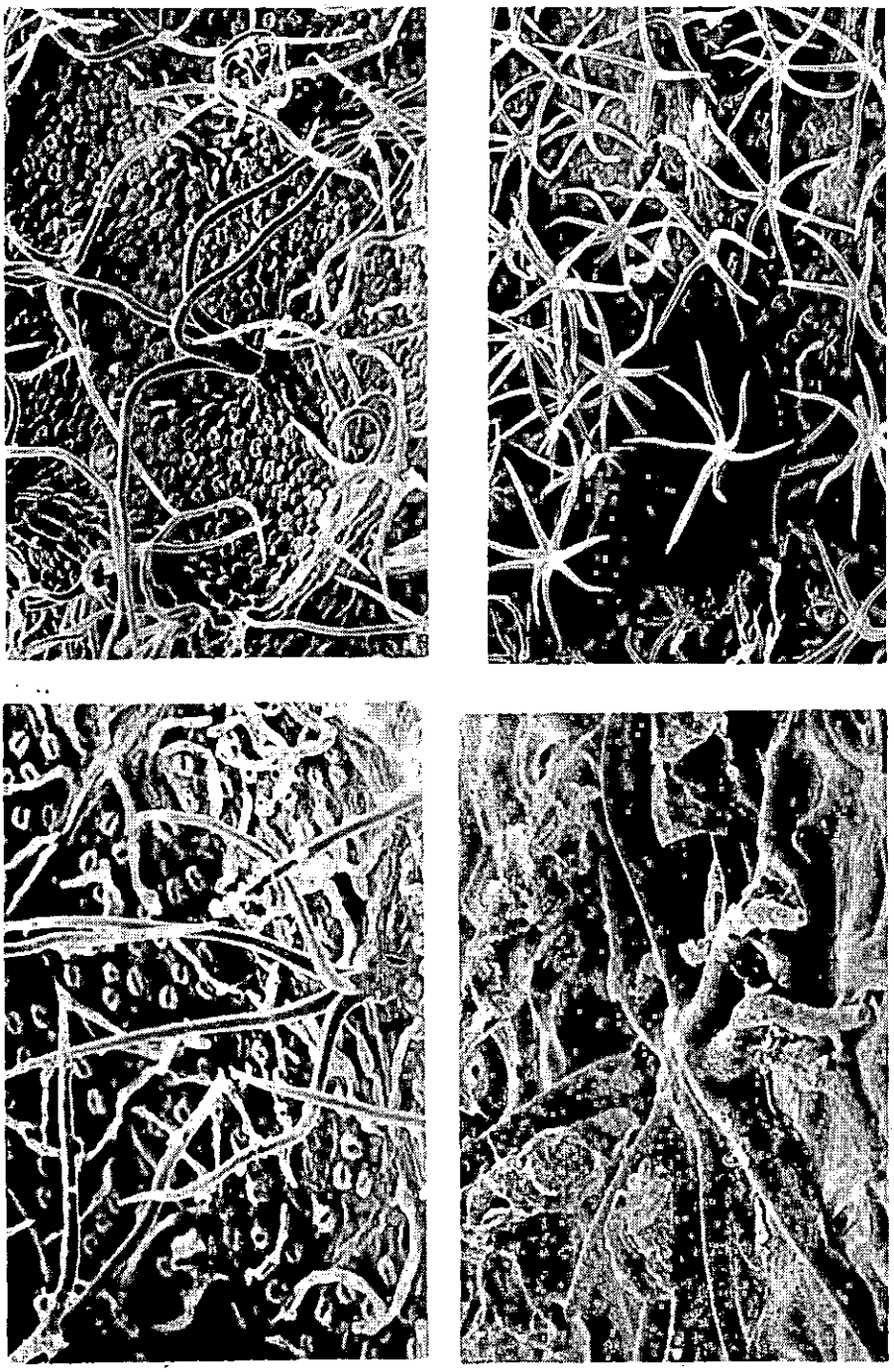


Tabla — Table 2. Trihomorfni tipovi listova hrasta — Trichomorphic types of oak leaves. A. tip — type »*pubescens*« *(Quercus frainetto)* x 200; B. tip — type »*pubescens*« (*Q. pubescens)* x 200; C. tip — type »*virgiliana*« (*Q. virgiliana)* x 1000; D. tip — type »*cerris*« (*Q. cerris)* x 200

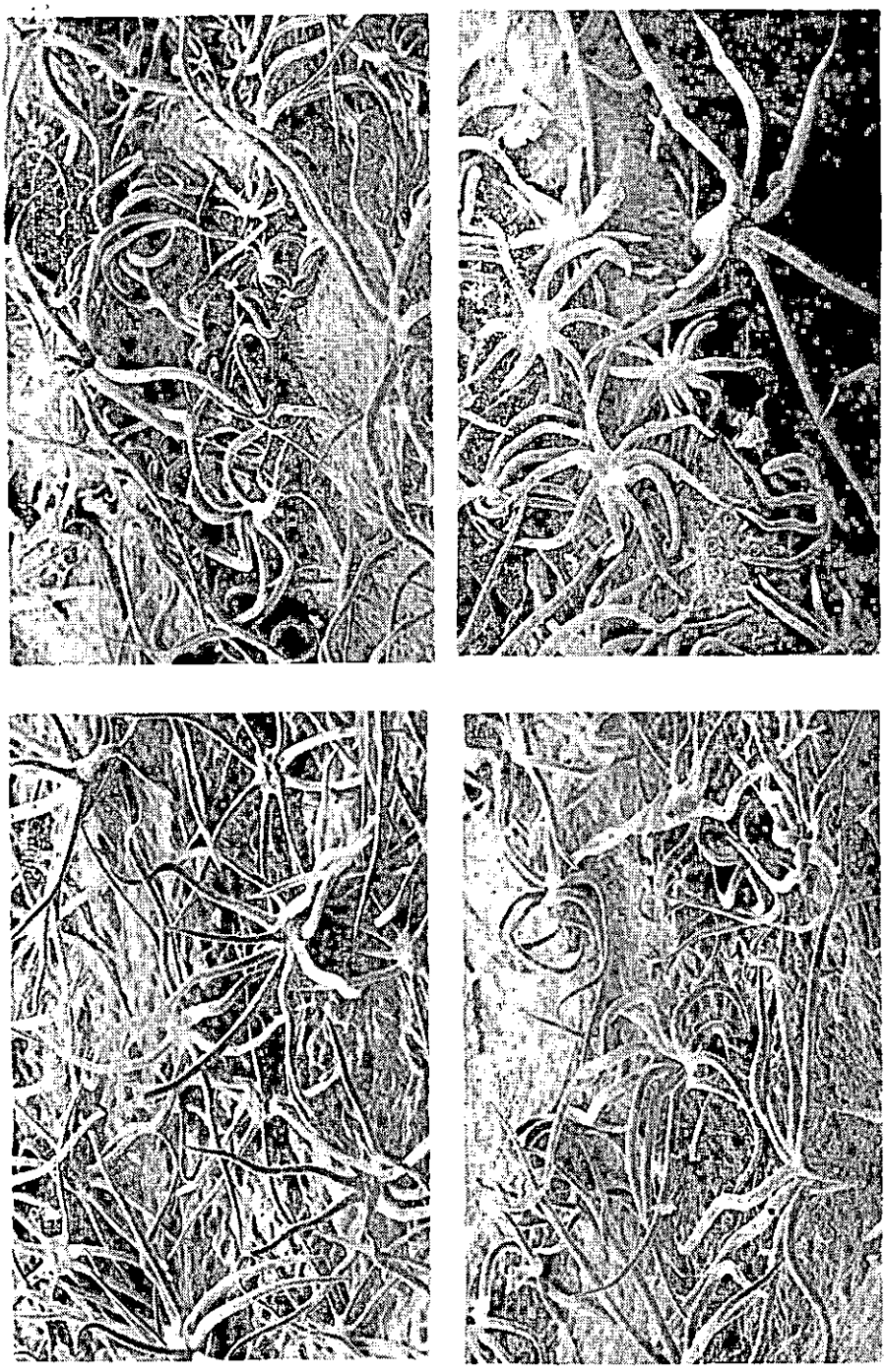


Tabla — Table 3. Trihomorfni tipovi listova hrasta — Trichomorphic types of oak leaves. A. tip — type »*macrolepis*« *(Quercus macrolepis)* x 200; B. tip — type »*ilex*« (*Q. trojana)* x 100; C. tip — type »*ilex*« (*Q. ilex)* x 100; D. tip — type »*ilex*« (*Q. coccifera)* x 200

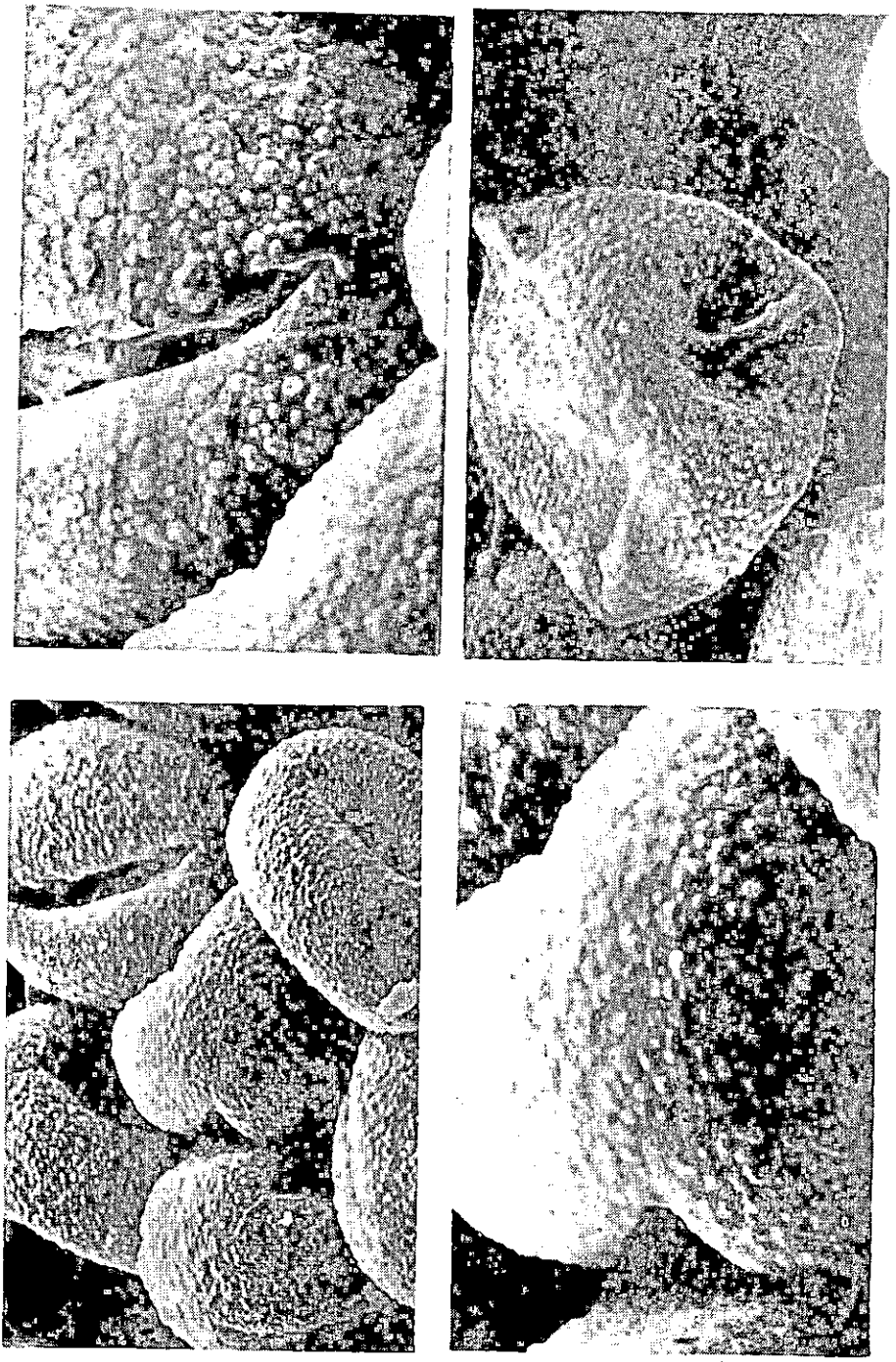


Tabla — Table 4. Polen vrste *Quercus robur* — Pollen of the species *Q. robur*. A. polarni i lateralni položaj — polar and lateral position x 2000; B. detalj mezokolpija — detail of mezokolpium x 5000; C. detalj apokolpija — detail of apokolpium x 5000; D. detalj brazde — detail of colpus x 2000

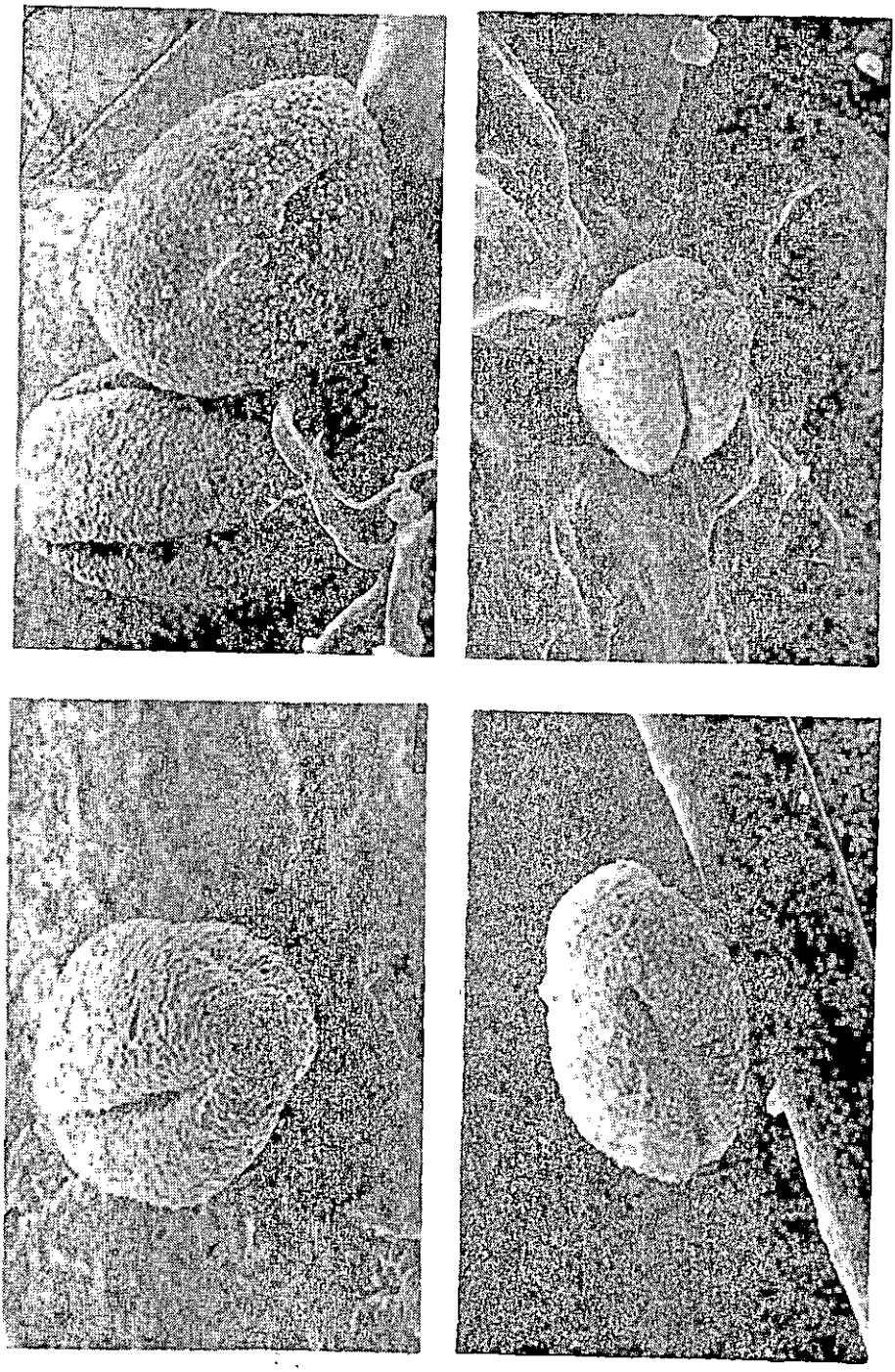


Tabla — Table 5. Izgled polena u polarnom i lateralnom položaju — Pollen in polar and lateral position x 2000. A. *Quercus virgiliana;* B. *Q. frainetto;* C. *Q. pubescens;* D. *Q. coccifera*

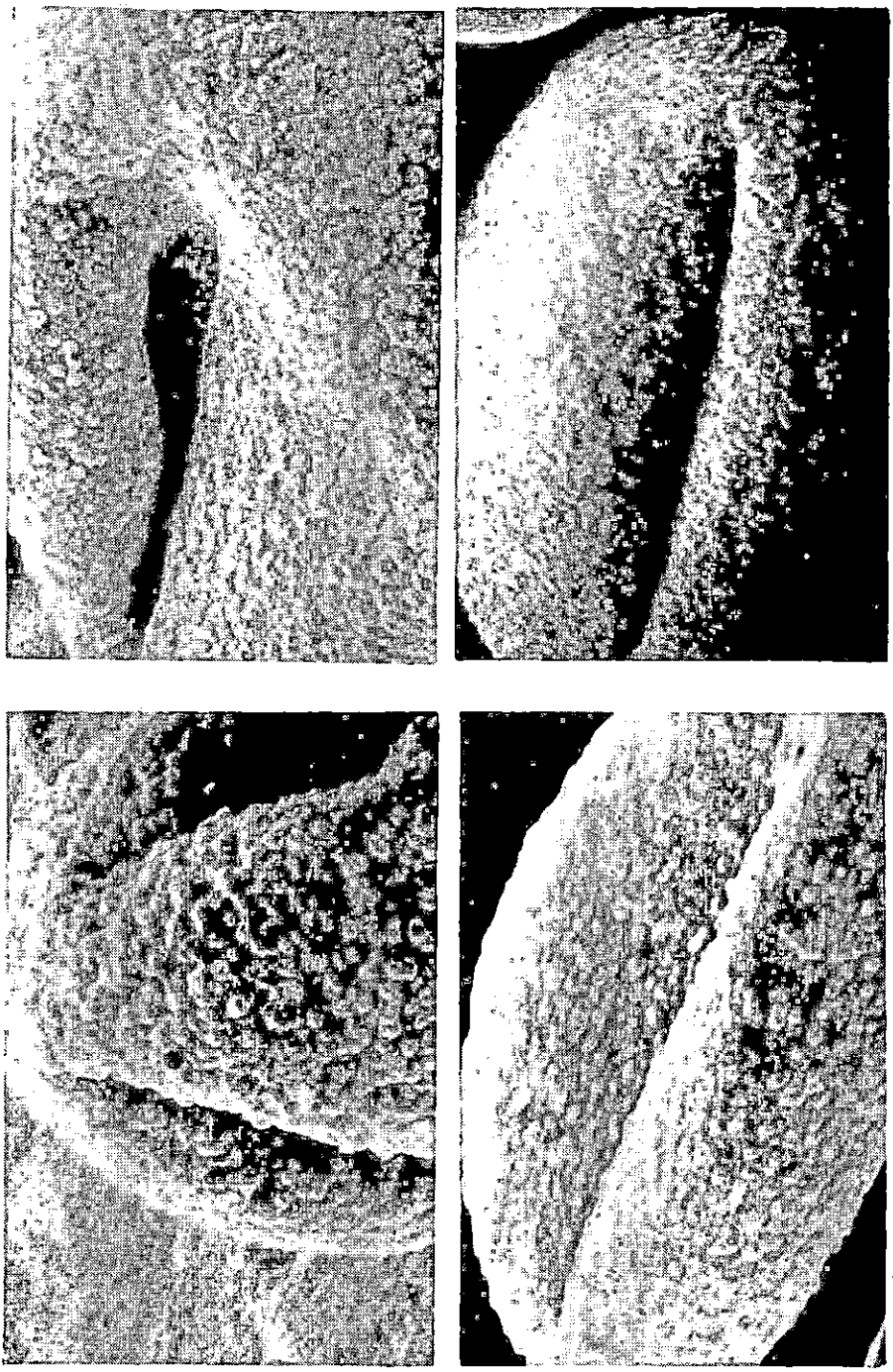


Tabla — Table 6. Detalji mezokolpija — Details of mezokolpium x 5000. A. *Quercus virgiliana*; B. *Q. frainetto*; C. *Q. pubescens*; D. *Q. coccifera*

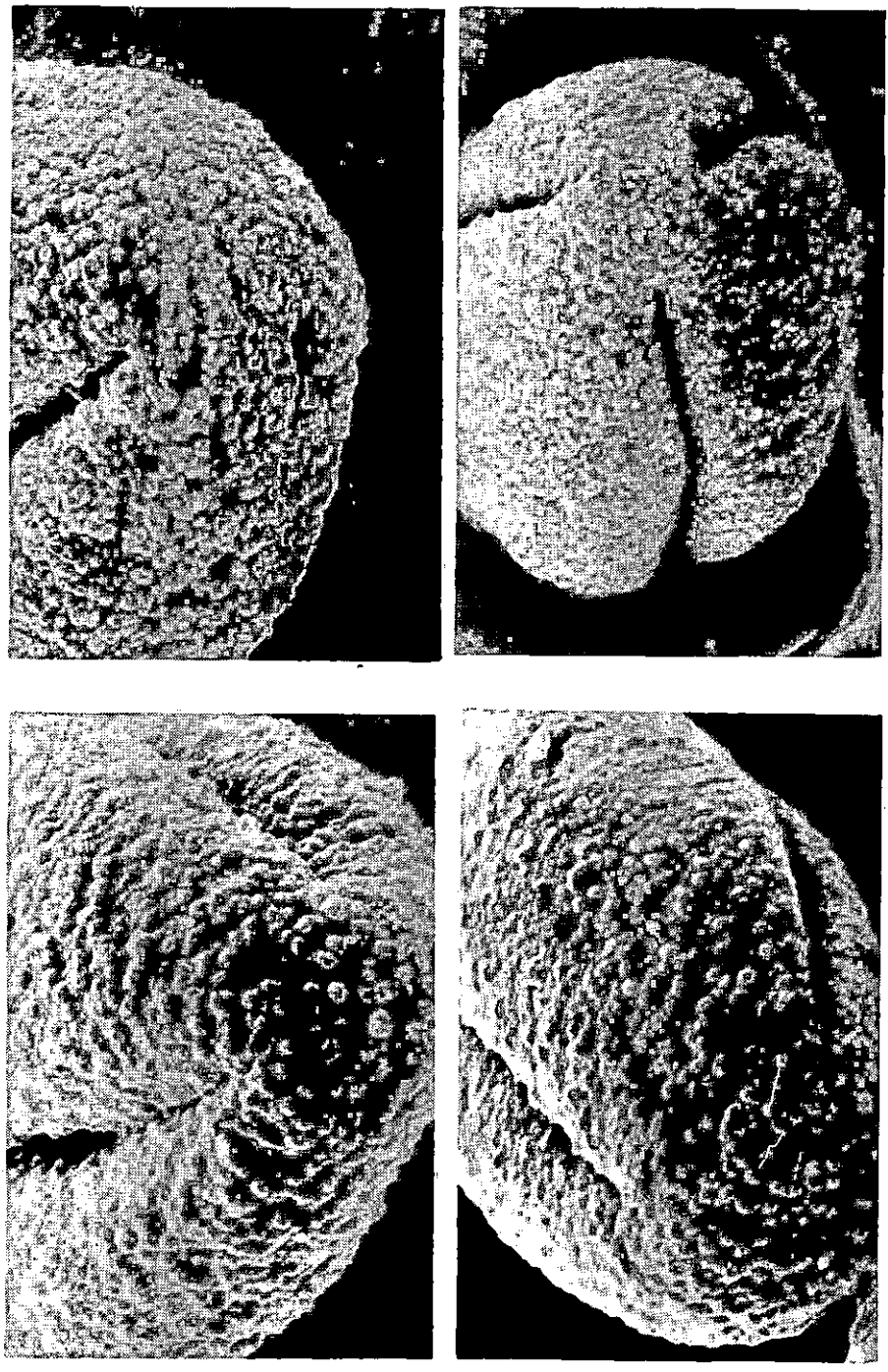


Tabla — Table 7. Detalji apokolpija — Details of apokolpium x 5000. A. *Quercus virgiliana*; B. *Q. frainetto*; C. *Q. pubescens*; D. *Q. coccifera*

UDK 630*81 *Quercus robur* L. Pregledni rad

Božidar Petrić

NEKE KARAKTERISTIKE KORE I STRUKTURE DRVA DOMAĆEG HRASTA LUŽNJAKA (*QUERCUS ROBUR*, L.)

SOME BARK AND WOOD STRUCTURE CHARACTERISTICS OF HOME GROWN EUROPEAN OAK (*QUERCUS ROBUR*, L.).

Prispjelo 31. I. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

U članku su prikazani rezultati istraživanja nekih karakteristika kore i strukture drva hrasta lužnjaka, koji su izvršeni na materijalu iz područja Slavonije. Prikazani su osnovni podaci o širini i udjelu žive i mrtve kore deblovine, makroskopske i mikroskopske karakteristike drva, te neke strukturne razlike njegovog juvenilnog i zrelog drva.

Ključne riječi: hrast lužnjak, kora, struktura drva, juvenilno drvo, zrelo drvo.

UVOD — INTRODUCTION

Rast stabala uvjetovan je djelovanjem raznih utjecajnih faktora, koji se uobičajeno mogu podijeliti na vanjske i unutarnje faktore.

Vanjske faktore čine ekološki faktori, u koje spadaju stanični i reljefni faktori, i antropogeni faktori, tj. utjecaj čovjeka na rast stabala. Unutarnje faktore čini ontogenetski razvitak stabla. Navedeni faktori djeluju neposredno i na svojstva drva i kore.

Premda u svjetskoj literaturi postoje brojni podaci o svojstvima različitih vrsta drva, dobiveni su podaci zbog toga uglavnom orijentacionog karaktera. Da bi se dobili egzaktniji podaci, potrebno je istraživanja obaviti na domaćem materijalu.

S time u vezi u ovom su radu prikazani rezultati istraživanja nekih karakteristika kore i strukture drva domaćeg hrasta lužnjaka, tj. lužnjaka koji je rastao na području Slavonije.

1. KORA — BARK

Hrast lužnjak, pa tako i lužnjak iz Jugoslavije, ima relativno debelu, uzdužno izbrazdanu, smeđosivu koru. Debljina kore ovisi o starosti stabla,

odnosno o prsnom promjeru debla (K l e p a c, 1957). Kod stabala domaćeg lužnjaka starosti oko 50 godina debljina kore u deblovini iznosi u prosjeku 9 mm, kod stabala starosti oko 150 godina debljina kore iznosi prosječno 30 mm, a kod stabala preko 150 godina dosiže debljinu do 40 mm. Debljina kore u pozitivnoj je linearnoj korelaciji s prsnim promjerom debla. Taj odnos može se prikazati formulom d = 0,0331. D + 0,249 gdje je d = debljina kore u cm, a D = prsni promjer debla (K l e p a c, 1957).

U totalnoj drvnoj masi stabla udio kore iznosi oko 15%, pritom od ukupne kore deblovine udio žive kore iznosi u prosjeku oko 38%, a udio mrtve kore oko 62% (B a đ u n, 1977).

Pri sječi i izradi sortimenata domaćeg hrasta lužnjaka od ukupnog gubitka drvne mase gubitak na kori iznosi 62—67% (B o j a n i n, 1965).

2. DRVO — WOOD

2.1. Makroskopske karakteristike — Macroscopic characteristics

Godovi — Growth rings

Hrast lužnjak pripada vrstama drva u kojima su godovi tipično prstenastoporozne građe. Traheje, odnosno pore zone ranog drva odlično su vidljive prostim okom, u uskom su vijencu, širine 1 do 3 pore. Pore zone kasnog drva vidljive su samo lupom, malene su, brojne i gusto zbite, a raspoređene su u užim ili širim, nešto svjetlijim radijalnim, često nepravilno razgranjenim zonama, koje se protežu između tamnijih zona sazdanih iz drvnih vlakanaca. Neki drvni traci odlično su vidljivi prostim okom, rijetko su raspoređeni, a ostali su drvni traci uočljivi samo lupom (sl. 1).

Stara domaća hrastovina lužnjaka bila je poznata zbog svoje finoće po čitavom svijetu pod nazivom slavonska hrastovina. Glavne karakteristike koje određuju ovu finoću bile su jednoličnost nizanja i uzanost godova. Takvu hrastovinu činili su pravilno nanizani godovi, čija širina gotovo nigdje nije prelazila 2 mm. Zbog intenzivnijih radova oko uzgoja i njege hrastovih sastojina u današnjoj hrastovini izmijenila se jednoličnost godova. Širina godova današnje hrastovine veća je u srcu, te pada prema periferiji debla. Mlada lužnjakova hrastovina ima u prvih 30 do 40 godina starosti nejednolične i relativno široke godove. Nakon tog perioda širina godova i njihova pravilnost približuju se i izjednačuju širini i pravilnosti nizanja godova stare slavonske hrastovine. Iako je širina godova današnje hrastovine nejednoličnija od stare slavonske hrastovine, prosječna širina godova nije se bitno izmijenila. Širina godova današnje hrastovine lužnjaka varira od 0,83 do 5,37 mm, sa srednjom vrijednošću od 2,02 ± 0,04 mm i standardnom devijacijom od s = ± 0,90. Pritom udio kasnog drva u godovima varira u granicama od 39 do 96%, sa srednjom vrijednošću od 67,1 ± 0,48 % i standardnom devijacijom od s = ± 10,2 % (H o r v a t, 1957).

Bjelika i srž — Sapwood and heartwood

Bjelika hrasta lužnjaka žučkastobijele je boje i relativno uska. Širina bjelike domaćeg lužnjaka varira od 0,70 do 3,62 cm, sa srednjom vrijednošću od 1,75 cm. (Horvat, 1957; Bađun, 1965). Izraženo brojem godova širina bjelike varira od 11 do 17 godova, odnosno prosječno 14 godova. Udio bjelike u deblovini varira od 5,5 do 31 %, sa srednjom vrijednošću od 16,2%. (Bađun, 1965).

2.2. Mikroskopske karakteristike — Microscopic characteristics

Traheje — Vessels

Članci traheje hrasta lužnjaka u zoni ranog drva bačvastog su oblika, na poprečnom presjeku su okrugli do eliptični. Članci traheja u zoni kasnog drva cjevastog su oblika, a na poprečnom presjeku poligonalno su spljošteni. Perforacije završnih staničnih stijenki članaka traheja ranog i kasnog drva su potpune. Intervaskularne jažice članaka traheja su naizmjenično raspoređene, osrednje veličine, a jažice trak-traheja su velike i ovalne.

Dimenzije i volumni udio članaka traheja u građi zrelog drva deblovine domaćeg hrasta lužnjaka su:

Promjer članaka traheja u ranom dijelu goda varira od 0,178 mm do 0,888 mm, sa srednjom vrijednošću $\overline{X} = 0{,}286 \pm 0{,}0036$ mm i standardnom devijacijom $s = 0{,}0445 \pm 0{,}0026$ mm.

Promjer članaka traheja u kasnom dijelu goda varira od 0,014 mm do 0,096 mm, sa srednjom vrijednošću $\overline{X} = 0{,}044 \pm 0{,}0012$ mm i standardnom devijacijom $s = \pm 0{,}0151 \pm 0{,}0009$ mm.

Udio članaka traheja u ranom dijelu goda varira od 22,73 do 53,10 %, sa srednjom vrijednošću $\overline{X} = 37{,}16 \pm 1{,}3752$ % i standardnom devijacijom $s = 7{,}5321 \pm 0{,}9724$ %.

Udio članaka traheja u kasnom dijelu goda varira od 6,28 do 19,32 %, sa srednjom vrijednošću $\overline{X} = 12{,}72 \pm 0{,}5981$ % i standardnom devijacijom $s = 3{,}2761 \pm 0{,}4229$ %.

Vlakanca — Fibers

Vlakanca hrasta lužnjaka pretežno su libriformskog tipa, a pojavljuju se i traheide i vlaknaste traheide, koje su obično locirane uz članke traheja.

Dimenzije i udio drvnih vlakanaca zrelog drva deblovine domaćeg hrasta lužnjaka su:

Duljina vlakanca varira od 1,25 mm do 2,15 mm, sa srednjom vrijednošću $\overline{X} = 1{,}61 \pm 0{,}01345$ mm i standardnom devijacijom $s = 0{,}1805 \pm \pm 0{,}0095$ mm.

Promjer vlakanaca varira od 12 μm do 22,5μm, sa srednjom vrijednošću $\overline{X} = 16{,}89 \pm 0{,}1658$ μm i standardnom devijacijom $s = 2{,}0304 \pm \pm 1{,}1723$ μm.

Udio drvnih vlakanaca u ranom dijelu goda iznosi prosječno $\overline{X}$ = = 33,43 ± 3,9053 %, sa standardnom devijacijom s = 21,3907 ± 2,7615 %.

Udio drvnih vlakanaca u kasnom dijelu goda iznosi prosječno $\overline{X}$ = = 57,87 ± 3,7039 %, sa standardnom devijacijom s = 20,2869 ± 2,6190 %.

Debljina membrana vlakanaca varira od 3 μm do 7,5 μm, sa srednjom vrijednošću $\overline{X}$ = 5,97 ± 0,5160 μm i standardnom devijacijom s = = 6,3201 ± 0,3650 μm.

Drvni traci — Wood rays

Hrast lužnjak posjeduje homogeno staničje trakom.

Širina jednorednih drvnih trakova varira od 14,4 μm do 58,4 μm, sa srednjom vrijednošću $\overline{X}$ = 28,66 ± 0,8215 μm i standardnom devijacijom s = 10,0620 ± 0,5810 μm.

Visina jednorednih drvnih trakova varira od 0,057 mm do 0,931 mm, sa srednjom vrijednošću $\overline{X}$ = 13,02 ± 0,4835 i standardnom devijacijom s = 0,1697 ± 0,0098 mm.

Broj stanica po visini jednorednih drvnih trakova varira od 2 do 29, sa srednjom vrijednošću $\overline{X}$ = 13,02 ± 0,4835 i standardnom devijacijom s = 5,0211 ± 0,3419.

Širina krupnih trakova varira od 0,115 mm do 0,946 mm, sa srednjom vrijednošću $\overline{X}$ = 0,325 ± 0,0342 mm i standardnom devijacijom s = = 0,1872 ± 0,0242 mm.

Broj stanica na najširem dijelu krupnog drvnog traka varira od 4 do 33, sa srednjom vrijednošću 16,35 ± 1,1925 i standardnom devijacijom s = 6,5319 ± 0,8433.

Visina krupnih drvnih trakova varira od 7 mm do 70 mm, sa srednjom vrijednošću $\overline{X}$ = 30,88 ± 1,3878 mm i standardnom devijacijom s = = 13,978 ± 0,9894 mm.

Udio drvnih trakova varira od 8,87 do 64,32 %, sa srednjom vrijednošću $\overline{X}$ = 14,95 ± 2,5181 % i standardnom devijacijom s = 19,5049 ± 1,7805 % (Petrić i Šćukanec, 1981).

2.3. Juvenilno i zrelo drvo — Juvenile and adult wood

Najznačajnije varijacije u strukturi drva unutar debla, uvjetovane ontogenezom stabla, jesu formiranje juvenilnog i zrelog drva. Te su varijacije posljedica naglog povećanja dimenzija elemenata građe drva, njihova rasporeda i udjela u građi drva od srčike prema periferiji debla. U zoni gdje prestaju ili se ove promjene znatno smanjuju juvenilno drvo prelazi u zrelo drvo.

U juvenilnom drvu domaćeg hrasta lužnjaka dimenzije libriformskih vlakanaca naglo rastu od srčike do približno 40. goda, da bi u zoni zrelog drva poprimile manje-više konstantnu vrijednost. Dužina libriformskih vlakanaca u tom intervalu raste od prosječno 1,25 mm do prosječno 1,60 mm, a njihov promjer raste od prosječno 13,60 μm do prosječno 16,90

μm, što u oba slučaja iznosi oko 30%. Porast dimenzija libriformskih vlakanaca prate promjene debljine njihovih staničnih stijenki. U istom intervalu debljina staničnih stijenki libriformskih vlakanaca raste od prosječno 4,20 μm do prosječno 5,97 μm, ili približno 40%.

Promjeri članaka traheja ranog drva također rastu od srčike do približno 40. goda, da bi u zoni zrelog drva također poprimile konstantnu vrijednost. U tom intervalu promjer članaka traheja ranog drva raste od prosječno 110 μm do prosječno 280 μm, što izraženo procentualno iznosi čak 65 %.

Volumni udio drvnih trakova u građi juvenilnog drva malo se razlikuje od udjela trakova u zrelom drvu. Volumni udio drvnih trakova blago raste od srčike, gdje iznosi oko 28%, do približno 10. goda, gdje iznosi oko 29,5%. Ta razlika izražena procentualno iznosi svega oko 10%. U zoni zrelog drva volumni udio drvnih trakova ostaje gotovo konstantan.

Iako se udio drvnih trakova u građi juvenilnog i zrelog drva malo razlikuje, ipak postoje znatnije razlike u udjelu jednorednih i višerednih drvnih trakova. Udio jednorednih drvnih trakova pada od srčike do približno 30. goda od prosječno 21% do prosječno 14%. Pad volumnog udjela jednorednih drvnih trakova u tom intervalu iznosi oko 50%. S druge strane volumni udio krupnih trakova u istom intervalu raste od prosječno 7% do prosječno 17%.

Porast volumnog udjela krupnih drvnih trakova u tom intervalu iznosi gotovo 70%.

Prema tome, period formiranja juvenilnog drva domaćeg hrasta lužnjaka iznosi 30 do 40 godina (Petrić i Šćukanec, 1980.).

LITERATURA — REFERENCES

Bađun, S. 1965: Fizička i mehanička svojstva hrastovine šumskog predjela Lubardenik, Lipovljani, Drv. ind., 1—2:2—8.

Bađun, S. 1977: Prilog proučavanju svojstava kore hrasta, jasena i jele, Bilten ZIDI, Šum. fak. Zagreb, 1—2:1—28.

Bojanin, S. 1965: Gubitak kod sječe i izrade hrasta lužnjaka (*Quercus pedunculata*, Ehrh.) Drv. ind., 3—4:26—35.

Horvat, I. 1957: Istraživanja o tehničkim svojstvima slavonske hrastovine, Šum. list, 9—10:321—360.

Klepac, D. 1957: Istraživanja o debljini kore u šumama hrasta lužnjaka i kitnjaka. Šum. list, 3—4:91—106.

Petrić, B., i Šćukanec, V. 1980: Neke strukturne karakteristike juvenilnog i zrelog drva hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) Drv. ind., 3—4:81—86.

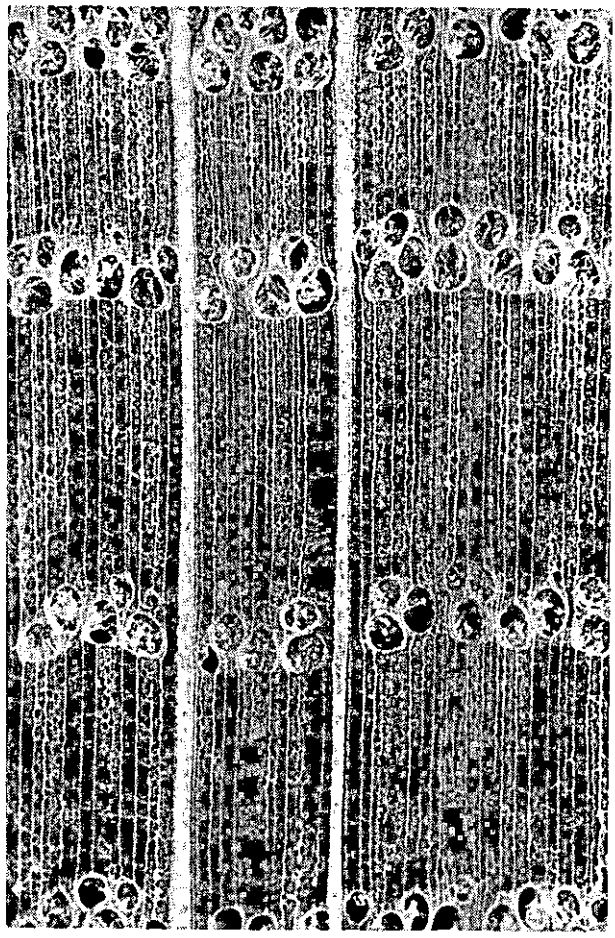
Petrić, B., i Šćukanec, V. 1981: Neke strukturne karakteristike zrelog drva domaćeg hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.), Drv. ind. 11—12:289—290.

Božidar Petrić

SOME BARK AND WOOD STRUCTURE CHARACTERISTICS OF HOME GROWN EUROPEAN OAK (*QUERCUS ROBUR* L.)

Summary

The article presents survey of investigations of some bark and wood structure characteristics of european oak (*Quercus robur* L.) grown in area of Slavonia district in Jugoslavia. Given are some basic data of width and percentage of inner and outer bark, macroscopic and microscopic characteristics of juvenile and adult wood and width and percentage of its sapwood.



Sl. — Fig. 1. Poprečni presjek drva hrasta lužnjaka, pov. 10 x. — Cross section of european oak wood, mag. 10 x.

UDK 630*847.279 *Quercus* sp. Stručni rad

ZDENKO PAVLIN

SUŠENJE HRASTOVINE

DRYING OF OAK

Prispjelo 31. I. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Sušenje hrastovine provodi se kod nas različitim postupcima. Prirodno se sušenje provodi na stovarištu. Potrebno vrijeme takvog vida sušenja dugotrajno je pa se najčešće drvo suši kombinirano: prirodnim sušenjem na otvorenom prostoru ili u predsušarama i naknadnim dosušivanjem u sušionicama. Na taj se način trajanje sušenja znatno smanjuje. Pored toga postoje i druge metode sušenja kao npr. sušenje u vakuumu i kondenzacijsko sušenje. Prije obrade na strojevima za izradu rezanog ili ljuštenog furnira trupci i polovnjaci zagrijavaju se vodenom parom ili vrelom vodom. Izrađeni furniri lako se suše u odnosu na standardne debljine piljenog drva.

Ključne riječi: sušenje (predsušenje — prirodno — umjetno — kondenzacijsko — u vakuumu — visokofrekventno — furnira).

Velike količine hrastovine suše se prirodno. Trajanje ovisi o klimi područja (temperaturi, relativnoj vlazi, količini oborina i učestalosti vjetra) i konačnom sadržaju vode u drvu na kraju procesa sušenja.

U prosjeku može se uzeti da su kod nas povoljni uvjeti za prirodno sušenje od mjeseca travnja do listopada. Ravnotežni sadržaj vode u drvu u pravilu postiže najniže vrijednosti u mjesecu srpnju. Srednje godišnje vrijednosti ravnotežnog sadržaja vode u drvu (lignoizohigre) daju uvid u klimu pojedinog područja i očekivane vrijednosti do kojih se vrlo tanko drvo može prirodno osušiti. Odlučujući su faktori pri tome vrsta i debljina drva. Za ilustraciju navodimo da će u području grada Zagreba samo tanak furnir postići minimalnu vrijednost od 12,5% sadržaja vode.

Prirodno se sušenje provodi na stovarištu. Ono uključuje prostor za glavne i poprečne putove i složaje drva, koji su međusobno odvojeni razmacima, ovisno o upotrebi transportnog sredstva. Glavni ili poprečni putovi orijentirani su prema prevladavajućem vjetru. Tamo gdje srednje godišnje temperature nisu preniske, a prostor za prirodno sušenje nije ograničen, zbog velike uštede energije najekonomičnije je prirodno sušenje. Nekada je cilj prirodnog sušenja bio postići sadržaj vode do 20%. Potrebno vrijeme za postizavanje toga sadržaja vode u pojedinim je regijama i određeno doba godine predugotrajno, osobito kod piljenica preko 25 mm debljи-

ne. Zbog toga se drvo prirodno suši do navedenoga prosječng sadržaja vode gdje god je to ekonomski opravdano. Prirodno je sušenje uglavnom ograničeno klimatskim uvjetima. Ono je vrlo sporo za vrijeme hladnog razdoblja godine.

Pomanjkanje kontrole uvjeta prirodnog sušenja pridonosi riziku od oštećenja drva, pa je hrastovina izložena pojavi površinskih i čeonih pukotina. Dobro pokrivanje složaja i pravilan položaj rubnih letvica umanjuju degradaciju drva. Direktno izlaganje drva sunčanom zračenju može u primorskoj i dalmatinskoj regiji tokom ljetnog razdoblja uzrokovati prebrzo sušenje gornjih dijelova složaja. Posljedice toga mogu biti čak i pojave unutarnjih pukotina i kolapsa u vrstama drva kao što je hrastovina. Dobar pokrov (krovište) i gusto slaganje smanjuje navedene degradacije drva.

Piljeno je drvo složeno u redove koji su razdvojeni letvicama. Pri manipulaciji viličarom paketi se formiraju u sortirnici, a pri ručnom slaganju složaji se formiraju na stovarištu. Paketi i složaji uvijek se sastavljaju od prethodno sortiranoga piljenog drva. Letvice se izrađuju od tvrdog drva, nominalne debljine od 25 i 38 mm i odgovarajuće dužine već prema širini složaja. Visoki a uski složaji često su međusobno bočno spojeni radi povećane stabilnosti.

Pogoni u kojima se na pojedinim složajima ne upotrebljavaju pokrovi (krovišta) stavljaju na vrh složaja piljenice lošije kvalitete radi zaštite gornjih redova složaja. Pokrovi se često osiguravaju protiv vjetra žicom ili vrpcom. Ponekad se primjenjuje premazivanje čela piljenica radi smanjivanja pojave pukotina i raspuklina.

Na stovarištima s upotrebom viličara složaji su smješteni u paralelnom ili uzdužnom rasporedu. Koriste se bočni i čelni viličari.

Po tradiciji prirodno sušenje provodilo se kod nas svuda u drvnoindustrijskim pogonima. U uvjetima energetske krize postalo je ponovo atraktivno. Zbog velikih kamata na obrtna sredstva ono se provodi samo mjestimično do 20% sadržaja vode u drvu.

Između piljenja i upotrebe hrastovina prolazi različita stanja obrade i transporta i za to vrijeme ona je često zaštićena u otvorenim i zatvorenim (negrijanim ili zagrijanim) skladištima.

Faktori koji određuju postupak sušenja drva uglavnom ovise o ekonomičnosti. Za vrstu drva koje se kao hrastovina polagano suši pogodno je prirodno sušenje kao najekonomičniji način smanjivanja mase vlažnog drva.

Prirodnim načinom drvo se osuši ispod 30% sadržaja vode. Ukoliko su uvjeti za prirodno sušenje povoljni, nastoji se postići što niži sadržaj vode čak i do 20%. Prirodno sušenje sirove hrastovine debele 25 mm traje u prosjeku 6 mjeseci.

Hrastovina se teško suši bez pojave grešaka. One se većinom javljaju u srževini, koja je oslabljena napadom bakterija za vrijeme rasta. Javljaju se površinske pukotine i raspukline, unutarnje pukotine, kolaps i vitlanje.

Te su greške više ili manje prisutne ovisno o načinu i kombinaciji sušenja (prirodno i umjetno sušenje). Najčešće se javljaju pukotine, zatim raspukline i vitlanje. Pukotine nastaju zbog pomanjkanja pokrova, pre-

laska piljenica preko podložnih letvica, neporavnatih letvica s krajevima piljenica i prenaglog sušenja. Raspukline nastaju zbog premalog broja letvica, pomanjkanja ili lošeg pokrova i neporavnatih letvica s krajevima piljenica. Vitlanje nastaje zbog neravnih letvica, nedostatka letvica, neravne podloge složaja i nejednakih piljenica u istom redu složaja.

Osim navedenih grešaka javljaju se i mrlje kao rezultat neprovedene zaštite drva, upotrebe sirovih ili širokih letvica, preniskog temeljenja složaja, prisutnosti trave i korova oko složaja i loše lokacije stovarišta.

Greške koje se javljaju kod prirodnog sušenja mogu se svrstati u greške od: utezanja (površinske i čeone pukotine, raspukline, unutarnje pukotine i vitlanje), infekcije gljivama (modrenje, mrlje, plijesan i trulež), napada insekata i ptica i kemijskog djelovanja (smeđe mrlje, tragovi od letvica).

Vitlanje se često javlja zbog oštrih uvjeta sušenja ili prisutnosti tenzijskog drva. Greške se smanjuju ako se početna temperatura održava niskom sve dok piljenice ne postignu 25% sadržaja vode. Za kontrolu razvoja unutarnjih pukotina i vitlanja temperatura suhog termometra ne smije se povećati sve dok sadržaj vode ne padne ispod 30%.

Degradacija drva može biti znatna kod prirodnog sušenja. Ona se kreće od 4 do 8% vrijednosti drva. Pri pažljivom djelomičnom prirodnom sušenju na 20% sadržaja vode degradacija hrastovine debljine 25 mm iznosi od 1 do 2% vrijednosti drva, a kod debljine 50 mm od 3 do 4%.

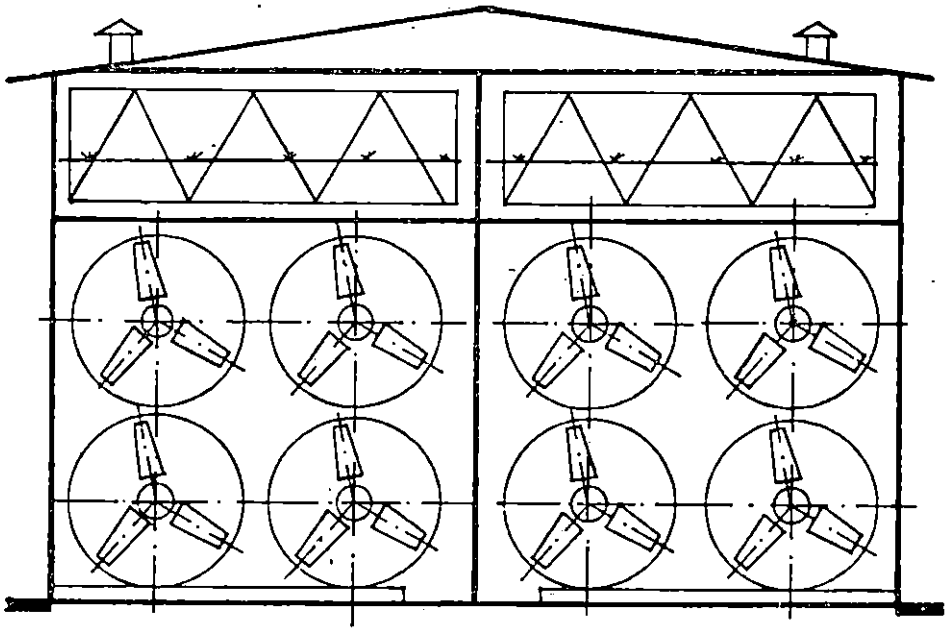
Unutarnje pukotine javljaju se kod hrastovine koja sadrži tzv. mokro drvo (wetwood) što je posljedica prisustva bakterija. Hrastovina ispiljena iz stabala inficiranih s anaerobnim bakterijama ili naknadnim inficiranjem piljenica sklonija je pojavi pukotina od zdravog drva. Navedene bakterije omogućuju stvaranje encima koji oslabljuju kemijske veze između stanica drva. Inficirano drvo je glavni uzrok neočekivanih grešaka od sušenja. Novija istraživanja bave se pronalaženjem načina kojima bi se prilikom sortiranja drva identificirale inficirane piljenice i odvojile zbog posebnog tretiranja (blaži uvjeti) prilikom procesa sušenja.

Prirodno osušeno drvo uskladištuje se u otvorenim skladištima. Umjetno osušeno često se uskladištuje slaganjem bez letvica (gusto složeno) u zatvorenim skladištima. Sadržaj vode kontrolira se za vrijeme uskladištenja. Zatvorena, zagrijana skladišta najčešće su u upotrebi za uskladištenje drva koje je umjetno osušeno. Temperatura koja se održava u njima nije visoka. Kako je potrebno samo malo podići temperaturu u skladištu iznad prosječne vanjske temperature, u području održavanja ravnotežnog sadržaja vode od 7 do 11% rijetko se postavlja izolacija na zidove i krovište.

Kvalitetnom se drvu daje bolja zaštita pa se i prirodno sušenje provodi u sušama. Otvorene suše mogu biti suha skladišta za prirodno osušeno drvo koje je pripremljeno za dalje umjetno sušenje, za prodaju ili za upotrebu.

Kratko vrijeme sušenja postiže se umjetnim sušenjem sirovih piljenica direktno iz pilane. Mogućnost pojave grešaka, energetska kriza i visoki troškovi sušenja ograničavaju ovaj postupak na minimum.

Kod nas se drvo suši kombinirano. Sušenje slobodne vode nastoji se provesti prirodnim sušenjem na otvorenom prostoru ili u predsušarama, a

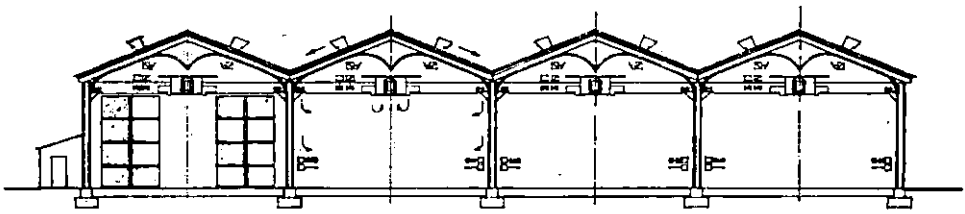


Sl. — Fig. 1. Predsušionica — Predryer

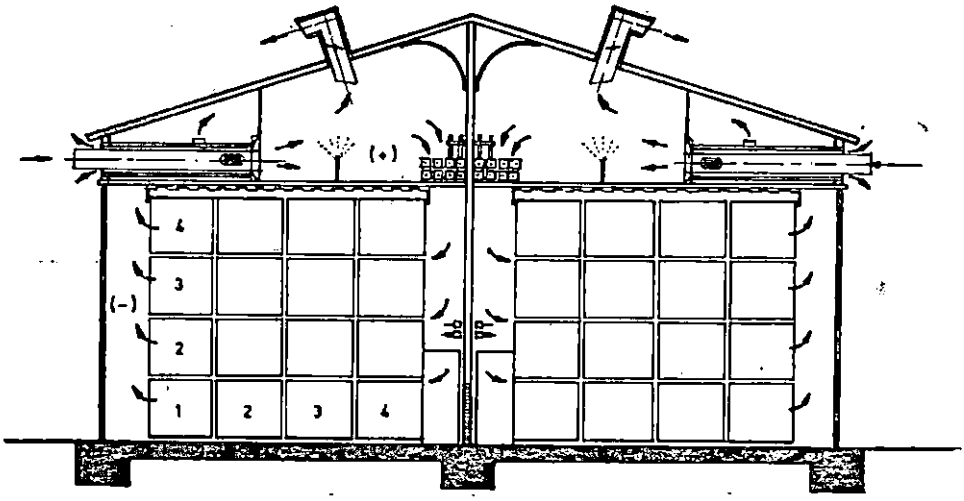
konačni željeni sadržaj vode postiže se u sušionicama. Posljednjih godina pojavile su se tzv. predsušare-sušare u kojima se proces sušenja vrši od sirovog stanja do konačnog sadržaja vode.

Primjenom sekundarne prerade sirovine u tehnologiji pilanske prerade nametnuo se problem dovoljne količine prosušene građe u doradnoj pilani, odnosno pogonu za finalnu proizvodnju. Zadatak je rješavan predsušenjem. Pojam predsušionica-sušionica odnosi se na postupak primjene režima za vrijeme procesa koji se od početnog sadržaja vode do točke zasićenosti vlakanaca vodi kao u predsušari, a od točke zasićenosti pa do konačnog sadržaja vode kao u sušionici. Temperature u predsušarama kreću se do 40 °C, a u sušionicama već prema primijenjenom režimu do 82 °C. Ukoliko je drvo prirodnim sušenjem osušeno na sadržaj vode blizu 20%, naknadnim umjetnim sušenjem ono se može osušiti na 8% bez teškoća, po ustaljenim režimima.

Kod nas je izgrađen velik broj predsušara i sušara. One se međusobno razlikuju po tipu, opremi, principu rada i stupnju opremljenosti. Prije II. svjetskog rata tehnika sušenja bila je svojina velikih poduzeća i uglavnom stranog kapitala. Samo je nekoliko sušara bilo instalirano pri pilanama i tvornicama parketa. Nakon rata tehnika sušenja drva postaje svojinom tehničkih kadrova. Koristeći se dosadašnjim istraživanjima i iskustvom razvijenih zemalja, u našoj se zemlji naglo razvija umjetno sušenje i podižu sušionice (B a r i š i ć 1978). Nagli razvoj gradnje sušionica uvjetovan je



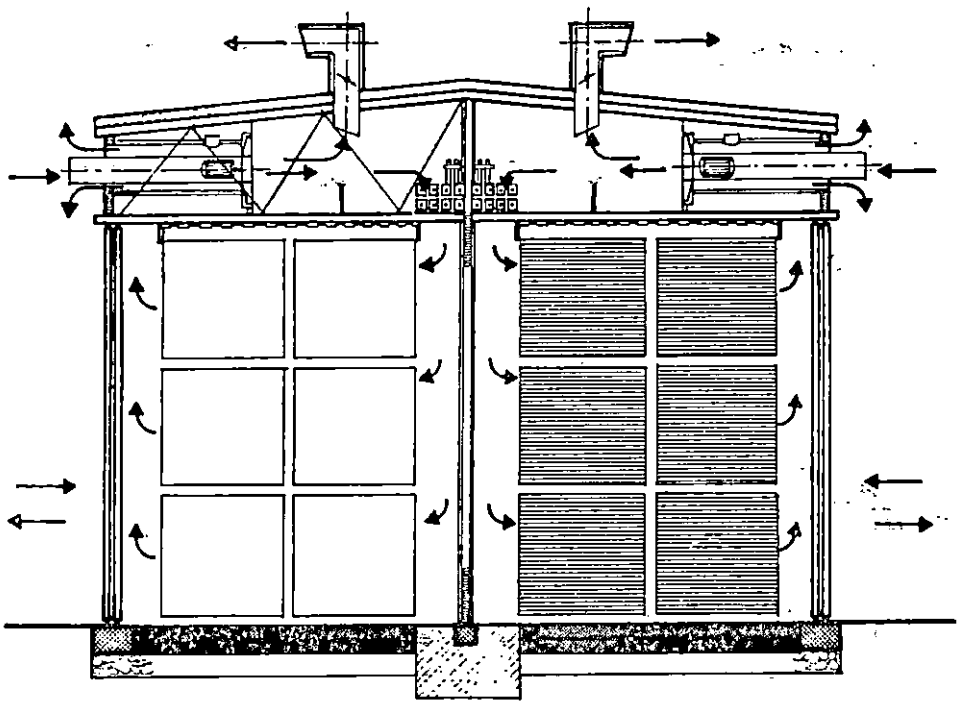
Sl. — Fig. 2. Predsušionica — sušionica — Predryer — dryer



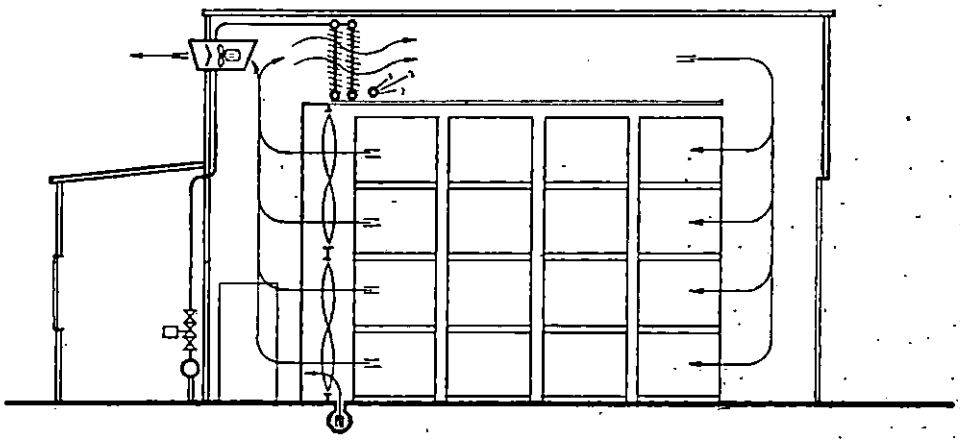
Sl. — Fig. 3. Sušionica — Dryer

spoznajom da je sušenje drva vremenski najduža i najskuplja faza proizvodnje u procesu prerade drva. Konstruiranje prvih sušara domaće proizvodnje rješavalo se prilično primitivno. Razmatrala se termodinamika procesa, bez poznavanja pojava u samom drvu.

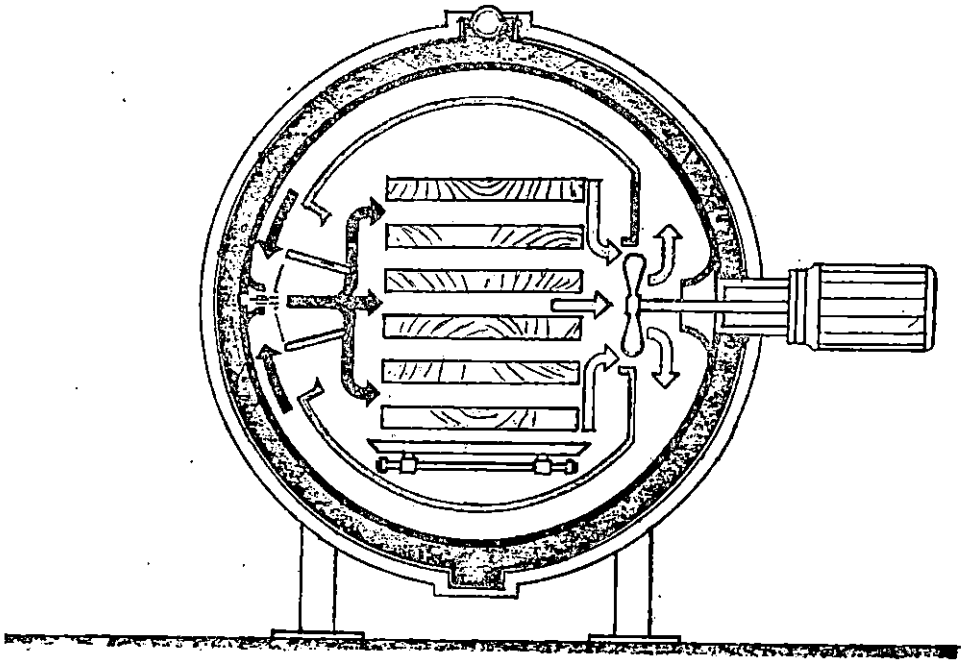
Nužnost razvoja polufinalne i finalne proizvodnje nametnula je zahtjeve za kvalitetnim sušenjem drva. U vremenu od 1948. do 1951. izgrađeno je ukupno oko 300 sušioničkih jedinica s domaćom opremom. Manji broj tih sušara predstavlja modifikaciju predratnih tipova s vanjskim centrifugalnim ventilatorom, a veći je broj kopija stranih sušara. U to je vrijeme uvezeno iz USA više od 130 kompletnih uređaja za poluautomatsko vođenje sušenja i nekoliko kanalnih sušara iz sjeverne Evrope. Tako velik broj postrojenja za sušenje u kratkom vremenskom razdoblju nije mogao dati optimalne rezultate jer smo bili suočeni i s nedostatkom tehnički obrazovanih kadrova. Utemeljene su veze sa svim svjetskim centrima za istraži-



Sl. — Fig. 4. Sušionica — Dryer



Sl. — Fig. 5. Sušionica — Dryer



Sl. — Fig. 6. Vakuum sušionica — Vacuum dryer

vanje drva, a rezultat toga bio je promjena shvaćanja o funkciji i mogućnostima pojedinih tipova sušara i širok zahvat na rekonstrukciji neadekvatnih postrojenja. Neke su sušare postale za kratko vrijeme zastarjele i bilo je potrebno graditi nove sušare ili izvesti rekonstrukciju. Na taj je način umjetno sušenje postalo skupo i uzrokovalo je puno teškoća i razočaranja (Barišić 1978). U to je vrijeme hidrotermička obrada drva ušla kao samostalan predmet u nastavne programe. U razvojnim centrima održavani su seminari za inženjersko-tehničko osoblje i osoblje koje je neposredno rukovodilo sušenjem.

U razdoblju od 1960. do 1970. godine s postepenom modernizacijom naše drvne industrije, uvođenjem novih sredstava transporta te primjenom paketa i paleta mijenjaju se rasporedi osnovne opreme u sušionicama i njihova konstrukcija. Prevladalo je mišljenje da se povećane potrebe za osušenom građom mogu rješavati gradnjom većih jedinica koje su investicijski i eksploatacijski jeftinije.

Novija istraživanja o prirodnom sušenju drva dovela su do shvaćanja da skladište piljene građe nije više samo puki komad zemljišta, nego pogon u kojem se proces prirodnog sušenja može planirati, organizirati i kontrolirati (Barišić 1978).

Ranije tvrdnje da dužina složaja mora biti okomita na smjer prevladavajućeg vjetra opovrgnute su. Smatra se optimalnim (osobito za skladišta

s visokim složajima) orijentacija skladišta u kojoj je dužina složaja paralelna s prevladavajućim vjetrom, a da odgovarajući razmaci između složaja osiguravaju strujanje zraka kroz složaj neovisno o smjeru vjetra. Orijentacija skladišta u kojem se glavni uzdužni putovi protežu u smjeru sjever—jug smatra se optimalnim. Osim toga s obzirom na jednoličnost sušenja smatraju se najpodesnijim nejednaki razmaci između složaja. Ovdje treba upozoriti na grešku koja je pratila uvođenje mehanizacije na skladišta piljene građe, a to su prenatrpanost skladišta i premaleni razmaci između složaja. Time se onemogućilo ili bitno smanjilo horizontalno strujanje zraka i sprečavalo sušenje drva (Barišić 1978).

Iako su danas poznate različite metode sušenja, u našoj su praksi dominantni procesi prirodnog i umjetnog sušenja drva. Potreba da se drvo suši jeftinije i bolje promijenila je u praksi i prirodno i umjetno sušenje. Te su spoznaje dovele do primjene tehnike predsušenja drva, koja objedinjuje prednosti i jednog i drugog postupka. Kako se tehnika predsušenja tretira kao suvremena zamjena za sušenje na otvorenom prostoru, uvedene su ove metode:

— kombinirano predsušenje i sušenje drva,

— potpuno sušenje do potrebnog sadržaja vode u predsušarama, koje su kod nas dobile naziv predsušare-sušare.

Ukupno se trajanje sušenja u takvim postrojenjima smanjuje na 10 do 20% potrebnog vremena pri kombiniranom procesu prirodnog i umjetnog sušenja drva. Predsušara-sušara pruža mogućnost bržeg prilagođavanja zahtjevima proizvodnje i tržišta. Uspoređene s troškovima konvencionalnih sušara, u kojima se drvo suši od sirovog stanja, ostvaruje se ušteda oko 60% (Barišić 1978).

Današnje stanje sušenja kod nas karakterizira obilje različitih tipova sušara domaće i strane proizvodnje. Gotovo svi veći evropski proizvođači opreme za sušionice imaju svoja postrojenja podignuta u našoj zemlji (Barišić 1978). Za njihovo instaliranje nisu uvijek bili presudni tehnološki kriteriji, već češće komercijalni razlozi.

Ostale metode sušenja su: sušenje u vakuumu, sušenje visokofrekventnom energijom i kondenzacijsko sušenje (smanjenjem relativne vlage zraka). Nijedna od tih metoda nije mogla zamijeniti prirodno ili umjetno sušenje (Pavlin 1978).

Sušenje u vakuumu — Vacuum drying

Ovom se metodom počelo sušiti drvo osjetljivo na povišenu temperaturu. Oblici sušenja ovom metodom razlikuju se po načinu zagrijavanja drva, koje se uvijek izmjenjuje s uspostavljanjem vakuuma. Pri kontinuiranom načinu cirkulacija zraka provodi se aksijalnim ventilatorima. Drvo se zagrijava konvekcijom. Pri diskontinuiranom (vakuum-kontaktnom) postupku drvo se slaže u redove između ploča. Zagrijavanje i hlađenje vrši se puštanjem vruće ili hladne vode kroz cijevi u pločama. Teškoće stvara provedba zagrijavanja. Zbog toga se uvodi zagrijavanje drva u električ-

nom polju visoke frekvencije, čime se postiže jednolična temperatura po čitavom presjeku. Sušenje u vakuumu traje kraće, ali ne može zamijeniti sušenje drva klasičnim načinom, već ga samo nadopunjuje zbog skupe instalacije i velikih troškova, a i teškoća prilikom primjena u praksi.

Visokofrekventna (VF) energija — High frequency energy

Visokofrekventno zagrijavanje u današnjim uvjetima je preskupo za širu upotrebu. Ono se upotrebljava samo u specijalnim slučajevima; pri lijepljenju i sušenju drva, sušenju furnira i izradi lameliranog drva. Visokofrekventno izmjenično polje omogućuje selektivno iskorištavanje energije na mjestima gdje je viši sadržaj vode, što dovodi do ravnomjernoga konačnog sadržaja vode.

Sušenje hrastovine visokom frekvencijm je otežano. Zbog velikih troškova isplati se sušiti furnir u slučaju kad se klasičnim sušenjem ne postiže jednoliki konačni sadržaj vode. U tom je slučaju najekonomičnija kombinacija oba sistema (P a v l i n 1978).

Kondenzacijsko sušenje — Dehumidification kiln drying

Primjenjuje se za sušenje tvrdog drva tamo gdje su režimi sušenja konzervativni, a ne zahtijeva se nizak konačni sadržaj vode. Takve sušionice prikladne su za sušenje drva sklonog pojavi grešaka u početnoj fazi sušenja od visokoga početnog sadržaja vode u sirovom stanju. Ovaj način sušenja, smanjenjem relativne vlage zraka, treba manje energije do sadržaja vode u drvu od 20%. Ispod te vrijednosti potrošnja energije se povećava. Zbog toga je i veća specifična potrošnja energije (kWh/kg isparene vode).

U sušionici se drvo suši bez izmjene zraka. Zrak cirkulira kroz složaje. Na izlasku iz složaja oslobađa se vodene pare koja kondenzira na rashladnim uređajima. Zrak se ponovno zagrijava, po potrebi i navlažuje te prilikom prolaska kroz složaj preuzima vodenu paru koju otpušta kondenzacijom. Gubitak vode iz drva vrlo je spor u takvim sušionicama, osobito kad je sadržaj vode ispod 20%.

Zagrijavanje trupaca i polovnjaka — Heating of logs and half of logs

Prije obrade na strojevima trupci i polovnjaci za rezanje ili ljuštenje zagrijavaju se u jamama parom (indirektnim ili direktnim načinom) ili vrelom vodom da drvo omekša, da se lakše reže i lakše skida kora. Drvo se zagrijava u betonskim jamama prekrivenim drvenim poklopcima. Na dno se jame polažu drvene podloge i na njih se slaže drvo. U praksi se koristi oko 50% obujma jame. Za zagrijavanje se upotrebljava ispušna ili svježa para. Pri izravnom zagrijavanju ispušna ili svježa para struji u jamu kroz perforiranu cijev. Tlak pare iznosi 0,2—0,5 bara. Pri neizravnom zagrijavanju na dno jame se stavi sloj vode. Voda se grije cijevima kroz koje struji para. Para jednoliko zagrijava drvo složeno iznad vode. Drvo se zagrijava i u vodi koju griju cijevi s parom. Pri takvu »kuhanju« drvo se manje izlaže opasnosti raspucavanja.

Sušenje furnira — Veneer drying

Furniri se lako suše u odnosu na normalno drvo. Pukotine i valovitost ne stvaraju problem u modernim sušionicama. Rezani se furniri suše prirodno i u sušionicama. Kod nas su za vrijeme ljetnih mjeseci povoljni uvjeti za prirodno sušenje furnira. Ljušteni furnir čini većinu proizvodnje. Furniri se suše u sušionicama s valjcima i beskonačnom trakom (tanki furniri). Kako se u sušionicama sa sapnicama ostvaruje brže i kvalitetnije sušenje furnira, one se i najčešće nalaze u industrijskoj praksi.

LITERATURA — REFERENCES

Barišić, T., 1978: Dosadašnji razvoj i današnje stanje industrijskog sušenja drva u Jugoslaviji. Zbirka referata, Međunarodno naučno-tehničko savjetovanje o sušenju drva, Opatija, str. 33—45.

Pavlin, Z., 1978: Stanje i izgledi u istraživanjima na području sušenja. Zbirka referata, Međunarodno naučno-tehničko savjetovanje o sušenju drva, Opatija, str. 23—31.

Professional paper

ZDENKO PAVLIN

DRYING OF OAK

Summary

Air drying is carried out in the lumber yard and is applied whenever economically justified. The uncontrollable nature of this process increases the hazards of possible defects that may develop in lumber during air-drying. Traditionally, air-drying method has been applied in wood-working plants all over the country. The energy crisis has renewed the interest in use of this method of drying, but, due to high rates, it is carried out only sporadically nowdays.

The factors that determine the lumber drying process used at a plant depend on economy. Iit is difficult to dry oak perfectly. Checks and splits, internal checks, collapses and warp often develop in lumber during air-drying. These defects are present to a smaller or a larger extent in dependance on the process and combination of drying methods (air-drying and kiln-drying) applied.

Air-dried lumber is stored in open yards. Kiln-dried lumber is often stored piled without stickers (closely spaced stacks) in closed storage houses. High grade lumber is given better protection; it is air-dried in sheds.

In our country lumber is dried by combining drying methods. The free water drying is usually carried out by air-drying in the yard or in a predryer, but the final desired moisture content is attained in dryers. In the last few years the so called »predryers-dryers« are applied, in which drying of wood from the green condition to the final moisture content is carried out. The term »predryer-dryer« relates to the procedure applied during the drying process which is — from the initial moisture content to the fiber-saturation point — the same as in a predryer, and after the fiber-saturation point to the final moisture content the same as in a dryer. A large number of predryers and dryers have been built in our country.

They differ in type, equipment, working method and outfit. Although different drying methods are known today, the dominant drying-practices in our country are air- and kiln-drying. The need to reduce drying costs and improve quality has modified both, the air- and the kiln-drying in the practice.

Today's state of drying in our country is characterized by an abundance of different types of dryers of domestic and foreign production. Other drying methods are: vacuum drying, high frequency drying and dehumidi-

fication kiln drying (by reduction of relative humidity of the air). None of the above methods replace air- and kiln-drying.

Vacuum drying procedures differ in respect to the lumber heating method, whereby the lumber is changed with each vacuuming. Drying time is shorter, but vacuum drying cannot replace the conventional wood drying methods. Because of its high capital investment and operating costs it only complements them.

High frequency drying is nowdays too expensive to be used widely. It is used only for special purposes: for glueing and drying wood, for drying veneer and for production of laminated wood.

Dehumidification kiln drying is applied for drying hardwood when drying schedules are conservative, and low final moisture content is not required.

Veneer is dried in dryers equipped with rollers and a conveyer. As veneer is dried faster with improved quality in dryers with nozzles, it is no wonder they are most frequently found in the industrial practice.

UDK 630*866.4 Stručni rad

Vladimir Sertić

KEMIJSKA PRERADA HRASTA LUŽNJAKA

CHEMICAL CONVERSION OF EUROPEAN OAK

Prispjelo 31. I. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

U članku je opisan razvoj proizvodnje tanina iz hrasta lužnjaka u našoj zemlji. Opisana su svojstva i upotreba tanina. Posebno je opisan kemijski sastav tanina hrasta lužnjaka, a istaknute su razliku u sadržaju i svojstvima tanina u stablu, kori i šišarkama.

Prikazana je analiza tanina hrasta lužnjaka, kestena i ruja.

U nastavku su opisana tehnološka svojstva taninskih ekstrakata i mogućnost proizvodnje furfurala iz sječke iz koje je prethodno ekstrahiran tanin. Na kraju je opisana mogućnost upotrebe hrastovine u smjesi s mekim listačama za proizvodnju ambalažnog papira.

Ključne riječi: hrast lužnjak, kemijska prerada, tanin, furfural, kemijski sastav.

Kemijska prerada hrastovine ekstrakcijom tanina počela je u nas 1883. godine u Županji i 1889. godine u Belišću, da bi u prvim desetljećima ovog stoljeća bila značajnija industrijska grana s ukupno 10 što većih ili manjih tvornica, od kojih je veći dio osnovan na ekstrakciji tanina iz slavonske hrastovine. Tanini služe za izradu uštavljenih koža, kao močilo u tekstilnoj industriji, u medicini kao adstrigens, za pročišćavanje vina, za mekšanje vode i za izradu tinte (Opačić, 1976.).

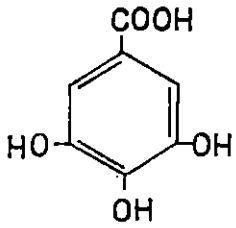
Prema Dekkeru (1913.) tanini su biljne tvari, koloidnih svojstava, velikih molekula, topivi u vodi, adstrigentnog okusa, sastavljeni od viševalentnih fenola. Sa željeznim solima daju obojene reakcije. Talože želatinu, alkaloide i bjelančevine. Amorfni su, lagano se oksidiraju, a u stanju su da uštave životinjsku kožu. Tanini su slabe organske kiseline, a pH se kreće od 3 do 5.

Najviše tanina u biljci nalazi se u kori stabla, a zatim u kori korijena, rizomima, lišću i plodovima, a manje ga ima u samom drvu.

Nije jasna uloga koju tanin ima u živoj biljci. Po Dekkeru (1913.) tanin biljci služi kao obrana od životinja ili služi kao obrana od biološke razgradnje ili ima više različitih uloga prema životnim potrebama biljke.

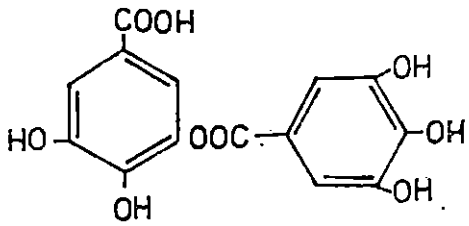
Tanina ima i u algama pa do visoko razvijenih cvjetnih familija, no za industrijsko korištenje dolazi samo mali broj vrsta među kojima i hrastovina.

Tanini hrasta predstavljaju smjesu hidrolizirajućih ili pirogalolnih tanina i kondenzirajućih ili pirokatehinskih tanina. Kod prve grupe tanina benzenove jezgre vezane su na šećere preko atoma kisika. Ovi tanini u svome aromatskom dijelu izvedeni su od galne kiseline koja je preko atoma kisika vezana na druge komplekse koji mogu biti ili galna kiselina ili druge fenolkarbonske kiseline.



Galna kiselina - Gallic acid

To su zapravo esteri fenolkarbonskih kiselina s oksi kiselinama — depsidi.

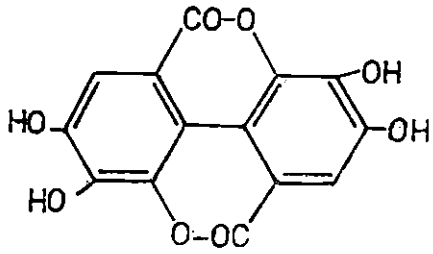


Digalna kiselina - Digallic acid

Digalna kiselina dolazi u galotaninima koji su zapravo glikozidi, jer postoji esterska veza i acetalna veza galne i digalne kiseline na glukozu.

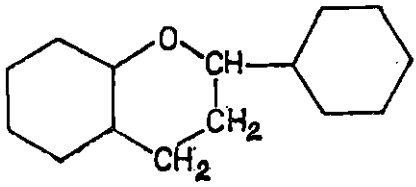
U prirodi dolaze na glukozu vezani dipepsidi, tridepsidi, tetra-depsidi i dr.

Za tanine hrasta karakteristična je i elag kiselina koja je nastala kondenzacijom dviju molekula galne kiseline.

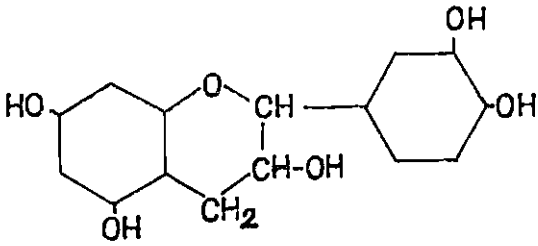


Elag kiselina — Ellagic acid

Osnovna građa kondenzirajućih ili pirokatehinskih tanina je velik molekularni skelet flavanskog tipa iz kojeg je izvedena grupa katehina. Pri djelovanju enzima ne razgrađuju se, a pri djelovanju jakih kiselina, lužina ili pri oksidaciji ovi se tanini kondenziraju u netopive crvene boje kojima je Fischer (1919) dao naziv flobafeni.



Struktura flavanskog tipa -
Structure of flavanes type



Katehin - Catechin

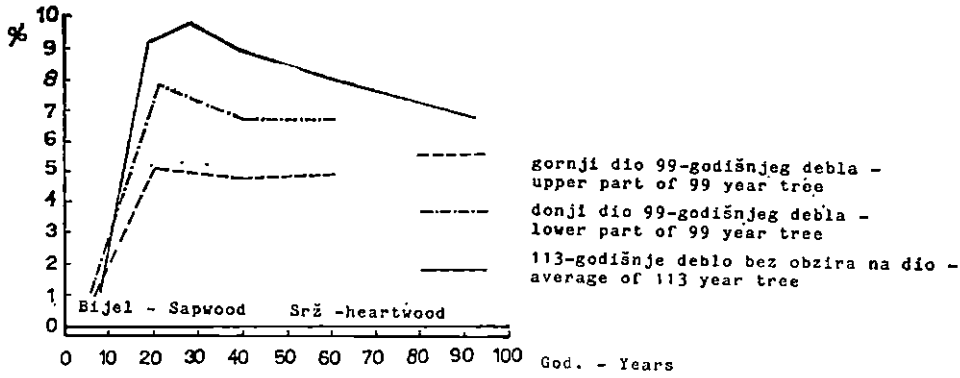
Postanak katehinskih tanina teško je razjasniti. Smatra se da je katehinski prsten nastao iz α, γ-difenil propana, a benzenske grupe ovog spoja da su bile glukozne.

Stabilnost pirokatehinskih tanina prema pirogalolnim taninima u odnosu prema hidrolitičkoj i enzimatskoj razgradnji je posljedica međusobnih veza grupa preko ugljikovih atoma, a ne preko kisikovih atoma.

Hrastova kora je najstarije i najvrednije štavilo. Još u srednjem vijeku skidala se kora s mladih 20-godišnjih stabala i upotrebljavala za štavljenje kože. Svježa kora ima 50—60% vode, a osušena 14—15% vode. Sadržaj tanina u sušenoj kori iznosi 7—12%, a topivih neštavnih tvari ima 5—6%. U kori grana ima manje tanina nego u kori stabla, a količina tanina pada od korijena prema vrhu stabla (Opačić, 1961.).

Drvo hrasta sadrži 4—6% tanina. Ovaj tanin daje koži neuglednu smeđu boju i teško prodire u kožu jer ima znatnu količinu velikih čestica u otopinama. Koža se štavi sa smjesom hrastova tanina i ostalih tanina. Za proizvodnju kvalitetnog tanina iz hrastovine mora se odstraniti kora i bijel, jer u srži ima najviše tanina do 6%, koji je svijetle boje i sadrži malo ta-

loga. Odstranjivanje kore i bijeli treba izvesti kod cjepanica promjera 30 cm i više. U tom slučaju može se proizvesti kvalitetan taninski ekstrakt hrastovine koji ne treba naknadno doradivati ni kemijskim ni mehaničkim postupkom. Ako se upotrebljava hrastova pilovina za proizvodnju tanina, tada se mora uskladištiti u zatvorenom prostoru i ne duže od 40 dana. Dužim stajanjem tanin se razgrađuje i kvaliteta je veoma slaba (O p a č i ć, 1961.).



Sl. — Fig. 1. Raspodjela tanina u bijeli i srži hrasta lužnjaka — Distribution of tannins in sapwood and heartwood of European oak (B e n i ć, 1963)

Tanin se može ekstrahirati iz hrastovih šišaka. To su žute do tamnosmeđe okrugle i nepravilne tvorevine promjera 1,5—2,5 cm na hrastu lužnjaku. Nastaju od uboda ose *Cynips calicis* koja snese sva svoja jajašca u zametak žira. Šiške sazrijevaju početkom rujna. Obilno rode prosječno svake sedme godine. Kada same otpadnu, može ih se skupiti do 50 kg/ha. U šiškama ima oko 30% tanina, 7,5% netanina, 46,5% netopivih tvari i 16% vode. Tanin dobiven iz šišaka vrlo je kvalitetan.

Tehnička analiza tanina služi za određivanje kvalitete tanina, a određuju se ove karakteristike: tanin (T), netanini (NT), netopive tvari (Nt), voda (V), boja po Lovibondu, kiselost, stvaranje taloga, koncentracija u °Be, pepeo.

Za usporedbu dajemo tehničku analizu tanina hrasta, kestena i ruja (O p a č i ć, 1967.), na str. 379.

Tanin se proizvodi u pet faza rada: 1. Usitnjavanje sirovine, 2. Izluživanje sirovine, 3. Isparavanje rijetkih otopina, 4. Pročišćavanje i obrada tekućeg ekstrakta, 5. Isparavanje u krute ekstrakte i ekstrakte u prahu.

Osnovna boja dobivenih ekstrakata tanina je smeđa. Utjecajem zraka i svjetla ekstrakti postaju tamniji zbog oksidacije. U štavnim jamama pri štavljenju kože ovaj proces dolazi posebno do izražaja. Otopine tanina sadrže tvari čiji se oblici kreću od čistih soli preko koloidnih čestica do suspendiranih krutih čestica.

	kruti tanin hrasta	tanin kestena u prahu	tekući tanin ruja
Tanin (T) %	60	75	30
Netanin (NT) %	25	16	20
Netopivo (Nt) %	1	1	0
Voda (V) %	14	8	50
Boja po Lovibondu	8	4	2
pH	3,5	3,4	3,8
Talog u %	32	5	1
Koncentracija (°Be)	—	—	28
Pepeo %	1	1	0,5

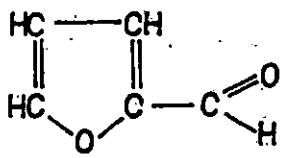
Važna karakteristika taninskih ekstrakata su šećeri koji su uzrok vrenja štavnih čorbi pri preradi kože. Osim šećera taninski ekstrati sadrže dekstrin, pektinske tvari, boje, bjelančevine, ligninske tvari i anorganske soli.

Ako taninski ekstrakti duže vrijeme stoje na zraku, dolazi do oksidacijskih promjena koje jako umanjuju vrijednost ekstrakta kao štavila. Najjače promjene uzrokovane su vrenjem uz prisutnost bakterija i gljivica penicilium, aspergillus i dr.

Vrenjem nastaju organske kiseline: octena i mliječna. Stvaranju tih kiselina pogoduje viša temperatura, a sam proces se odvija u dva smjera: 1. šećerne tvari i bjelančevine se cijepaju, 2. taninske tvari se cijepaju.

Vrenje se sprečava dodavanjem NaF, Na-silikofluorida, hidrazina, $NaHSO_3$ i dr.

Hrastova sječka iz koje je prethodno izlužen tanin može poslužiti za dobivanje furfurala, jer hrastovina sadrži 20—26% pentozana. Furfural se dobiva hidrolitičkom razgradnjom pentozana na pentoze, koje se dalje dehidriraju u heterociklički furanov derivat — furfural:



Furfural - Furfural

Razgradnju pentozana pomažu mineralne kiseline, povišenje temperature i pritiska vodene pare. Međutim, bitno je pritom da se furfural brzo izvede iz reakcije da se spriječi oksidacija i polimerizacija furfurala djelovanjem topline i kiselina.

Kemijski sastav suhe drvne tvari hrastovine prije ekstrakcije tanina je:

celuloza %	42—45
pentozani %	20—26
heksozani %	5—10
lignin %	22—25
ekstraktivne tvari %	0,2—0,5
pepeo %	0,3—0,4

U toku ekstrakcije tanina nastaje gubitak na drvnoj tvari oko 10%, što pokazuje ova analiza:

suha tvar hrastovine		suha tvar hrastovine poslije izluživanja tanina	
pentozana %	20,69	pentozana %	18,05

Detanizirana hrastova sječka može vrlo uspješno biti upotrijebljena za proizvodnju tehničkoga celuloznog vlakna — poluceluloze. Međutim, kako proizvodnja hrastova tanina u novim uvjetima nema perspektivu, to se pilanski otpaci prilikom prerade hrastovine, a i hrastovo drvo direktno namijenjeno kemijskoj preradi uz dodatak topolovine i drugih mekih listača može upotrijebiti kao sirovina za proizvodnju ambalažnog papira.

U sljedećoj tablici dajemo neke karakteristike nebijeljene sulfatne celuloze dobivene iz hrastovine u odnosu na celulozu dobivenu iz brezovine i iz bukovine: (S e r t i ć i dr. 1983.)

celuloza iz	Vrijeme mljevenja min.	Stupanj mljevenja °SR	Dužina kidanja m
hrastovine	20	30	6820
	37	50	8500
brezovine	20	30	9240
	35	50	10300
bukovine	20	31	5480
	36	50	7110

LITERATURA — REFERENCES

B e n i ć, R., 1963.: Štavila — drvo. Šumarska enciklopedija 2. JLZ, Zagreb, 538 pp.
D e k k e r, J., 1913.: Die Gerbstoffe. Verlag von Gebrüder Borntraeger. Berlin, 636 pp.
F i s c h e r, E., 1919.: Untersuchungen über Depside und Gerbstoffe. J. Springer, Berlin, 541 pp.
O p a č i ć, I., 1961: Istraživanje hrastovine za proizvodnju kvalitetnog tanina. Drvna ind., (5—6):66—69.
O p a č i ć, I., 1967.: Kemijska prerada drva. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 353 pp.
O p a č i ć, I., 1976.: Povijesni razvitak »Kombinata Belišće« — Kemijska prerada drva. Zbornik radova Simpozija »Kombinat Belišće kao činilac privrednog razvoja«, Belišće : 139—144.
S e r t i ć, V., K r s t i n i ć, A., K o v a č i ć, Đ., S e k a l e c, Ž., 1983.: Fizikalno-kemijska svojstva celuloze bijele vrbe (*Salix alba* L.) u odnosu na svojstva celuloze smjese nekih tvrdih i mekih vrsta listača. Šum. list, (9—10):403—411.

Professional paper

VLADIMIR SERTIĆ

CHEMICAL CONVERSION OF EUROPEAN OAK

Summary

The development of tannins production from European oak in our country is described. The properties and utilization of tannins are also described. The chemical composition of tannins of European oak is disscused and the differences of the content and properties of tannins between tree, bark and oak-gall are pointed out.

The results of the analyses of tannins of European oak, chestnut and sumach are listed.

In addition, the technological properties of tannins extracts as well as possible the production of furfural from chips from which tannins has been previosly extracted, are described.

At the end the possibility of utilization of oak wood in a mixture of hardwoods for the production of packing paper are discussed.

UDK 630*832.281 *Quercus robur* L. Stručni rad

Vladimir Bruči & Franjo Penzar

PROIZVODNJA FURNIRA OD HRASTA LUŽNJAKA (*QUERCUS ROBUR* L.)

THE PRODUCTION OF VENEER OUT OF OAK (*QUERCUS ROBUR* L.)

Prispjelo 31. I. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Autori su obradili proizvodnju furnira od hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L). U radu je prikazan način izrade furnira postupcima piljenja, rezanja i ljuštenja, te mehanička i hidrotermička priprema trupaca. Dati su i orijentacijski režimi zagrijavanja drva u vodi ili pari kao i sušenje furnira modificiranim načinom i u sušionicama s ugrađenim sapnicama te završna obrada furnira na furnirskim škarama.

Ključne riječi: furniri, furnirski trupci, mehanička priprema trupaca, hidrotermička priprema fličeva, sušenja furnira, furnirske škare.

Furniri (oplatice) jesu listovi drveta debeli 0,09—10 mm koji su izrađeni ljuštenjem, rezanjem ili piljenjem. Upotrebljavaju se za oblaganje, za izradbu slojevitog drveta, za ambalažu, za intarzije i druge svrhe. Izrađuju se najviše u debljinama 0,5—3,5 mm, i to ljuštenjem oko 90%, a ostatak rezanjem. Izradba piljenjem gotovo je napuštena.

Furniri su bili poznati već u doba egipatskih faraona. Na kamenim zidovima prikazana je izradba furnira, grijanje ljepila i furniranje pod pritiskom vreća napunjenih pijeskom. U grobnicama faraona nađeni su predmeti obloženi furnirom, u koji je uložena slonova kost, zlato, srebro i drago kamenje. Furnire su poznavali i Grci i Rimljani. O tome svjedoči Plinije u djelu Historia naturalis. Furniri su se izrađivali od limunovine, javorovine i korijena johe i topole. Rimljani su furnire zvali »secamenta«. Odatle se može zaključiti da su ih izrađivali cijepanjem. U srednjem vijeku upotrebljavali su se furniri za intarzije. U starom i srednjem vijeku furniri su se proizvodili rukom, u malim količinama. Prvi strojevi javljaju se oko 1800. godine. Prva ljuštilica patentirana je u SAD 1840. godine. Strojevi za rezanje furnira, kakvi su danas, počeli su se upotrebljavati oko 1875. God. 1843. podignuta je u Njemačkoj prva tvornica za piljenje furnira. Kod nas je 1913. podignuta u Slavonskom Brodu prva tvornica furnira, koja radi i danas. Industrija furnira naglo se razvija potkraj XIX. i početkom XX. st. Tehnika proizvodnje furnira sve se više usavršavala kad se počelo proizvoditi slojevito drvo (Krpan 1951).

S vremenom se značenje riječi furnir mijenja. Isprva se držalo da se furnirom prekrivaju manje vrijedne vrste drveta, da se sakriju greške i da daju ljepše lice finalnom produktu. Furniri su služili za izradbu skupocjenog pokućstva i ukrasnih predmeta. Veliko ekonomsko značenje dobili su furniri tek razvitkom industrije slojevitog drveta.

Dijele se na više načina, prema raznim kriterijima (JUS 1982):

— prema načinu izradbe na ljuštene, rezane i piljene;

— prema redoslijedu listova u svežnju i redoslijedu svežnjeva na kladanke s listovima i svežnjevima poredanim redom kojim su izrađivani, te na povezanu robu kod koje su listovi unutar svežnjeva poredani redom kojim su izrađivani a svežnjevi nisu poredani (numerirani) tim redom;

— prema položaju godova pri rezanju i piljenju na blistače rezane ili piljene u smjeru drvnih trakova, polublistače izrađene približno u tom smjeru te na bočnice izrađene u smjeru tangente na godove;

— prema upotrebi na plemenite furnire za lica namještaja, uređenje dvorana i za druge svrhe gdje se koristi boja, tekstura i sjaj drva, te na slijepe (konstrukcijske) furnire za slojevito drvo, ambalažu i drugo gdje se koriste njihova fizička i mehanička svojstva;

— prema obrezivanju na paralelno obrezane s obje strane po dužini i po širini i na neobrezane.

FURNIRSKI TRUPCI — VENEER LOGS

Pod furnirskim trupcima razumijeva se oblovina od koje se mogu prema vrsti drva, kvaliteti, dimenzijama i postotku iskoristivosti ekonomično proizvoditi furniri. Trupci za proizvodnju plemenitih furnira rezanjem nazivaju se, prema jugoslavenskim standardima za drvo, F-trupcima, a trupci za proizvodnju ljuštenih furnira L-trupcima. Neke osobito vrijedne vrste za plemenite furnire prerađuju se izuzetno na ljuštilici. Na ljuštilici se mogu izrađivati furniri i ekscentričnim ljuštenjem.

Od trupaca za furnire i ljuštenje traži se da imaju određenu gustoću, odgovarajuću boju i teksturu i da se mogu dobro rezati ili ljuštiti. S obzirom na te karakteristike odgovarao bi velik broj vrsta drva, ali se u svijetu upotrebljava mali broj vrsta jer trupci moraju imati određene dimenzije i treba ih biti u dovoljnoj količini za trajnu proizvodnju. Kriteriji upotrebljivosti neke vrste drva za furnirske trupce i ljuštenje odnose se na dimenzije i kvalitetu trupaca i fizičke karakteristike drva. Za proizvodnju hrastovih furnira traže se trupci velikoga srednjeg promjera, cilindrični, s minimalnim greškama.

Pri prosuđivanju upotrebljivosti neke vrste drva za trupce za furnire (plemenite i slijepe) traži se prvenstveno da se drvo dobro reže ili ljušti. Većina vrsta drva može se dobro ljuštiti, ali, da bi neka vrsta drva zadovoljila, traži se odgovarajuća kvaliteta furnira i postotak iskoristivosti. Gustoća drva u zračno suhom stanju može biti 0,4 do 0,7 g/cm^3. Daje se prednost vrstama koje imaju gustoću u zračno suhom stanju 0,50—0,55 g/cm^3. Boja je naročito važna za plemenite furnire. Dekorativan izgled (tekstura)

drva koristi se koliko god je moguće u proizvodnji furnira. Sjaj je posebno važna karakteristika, osobito u proizvodnji plemenitih furnira (K n e ž e v i ć 1966).

U Jugoslaviji se proizvode furniri od domaćih i uvezenih vrsta. Trupci za furnire od listača izrađuju se od hrasta, cera, bukve, jasena, brijesta, javora, topole, graba, lipe, oraha, kruške, trešnje, duda, oskoruše, jarebike, brekinje i egzota. Plemeniti furniri proizvode se uglavnom od hrasta, oraha, bukve, jasena, brijesta, javora i egzota. Trupci za furnire od četinjača izrađuju se od jele i smreke u bilo kojem omjeru.

Hrastovi trupci za furnire imaju finu strukturu ako im je srednja širina godova na čelu tanjeg kraja trupca manja od 3 mm, a grubu ako iznosi od 3 do 5 mm. Kod hrasta postoje polufurnirski i četvrtfurnirski trupci kod kojih samo polovina ili četvrtina trupca, srednjeg promjera najmanje 50 cm, dobivena piljenjem po dužini kroz srce, odgovara po kvaliteti za furnire. Dijelovi trupca koji ne odgovaraju za furnire mogu se preraditi na pilani.

PILJENI FURNIRI — SAWED VENEER

Piljeni furniri mogu se izrađivati na horizontalnom (hamburškom) jarmu, na tzv. segmentnoj kružnoj pili i na tračnoj pili. Glavne vrste drva koje dolaze u obzir za proizvodnju piljenih furnira su hrast za vanjska vrata i unutarnju gradnju, limba za unutarnju gradnju, joha i javor za izradu muzičkih instrumenata i kruška u proizvodnji klavira. Male količine piljenih furnira upotrebljavaju se za izradu intarzija.

Horizontalni jaram za piljenje furnira lake je konstrukcije. List pile je veoma tanak, obično je postavljen vertikalno; drvo se za vrijeme piljenja pomiče odozdo prema gore. Pila može biti i horizontalna, pa se u tom slučaju i drvo pomiče horizontalno. Takav način izrade osobito je pogodan za proizvodnju dugih furnira. Najmanja debljina piljenog furnira varira prema vrsti drveta od 0,5 do 0,8 mm. Polovina drveta otpada kao piljevina. Prije izrade treba ukloniti koru. Trupac ne treba zagrijavati.

Segmentna kružna pila sastoji se od 10 do 30 segmenata. Pila je konična da bi se smanjila širina reza. Najmanja debljina furnira iznosi 1,0 mm. Trupci se raspolove tračnom pilom. Dobivene polovice ispile se na isječke, kojima se otpili srce i uglovi. Dobiveni komadi učvrste se na kolica i primiču pili. Na taj se način izrađuju furniri blistače. Segmentna kružna pila primjenjuje se u SAD za piljenje hrastovih blistača, a mogu se izrađivati i bočnice. Nije potrebno prethodno skidati koru s trupaca, a ne treba ih ni zagrijavati.

Piljenjem se proizvode najvredniji furniri: ne lome se tako lako kao rezani i ljušteni furniri, uz to drvo ne treba prethodno zagrijavati, pa furniri zadržavaju prirodnu boju.

Piljenjem se skupocjena sirovina slabo iskorištava. Zbog toga su piljeni furniri skuplji od rezanih i ljuštenih, pa se njihova izrada, ograničena ekonomskim razlozima, malo primjenjuje. Ona može doći u obzir kad treba proizvoditi duge furnire ili upotrijebiti vrste kod kojih promjena boje nije dopuštena.

Piljenje je neko vrijeme bilo uobičajeni način proizvodnje furnira, ali se više gotovo ne upotrebljava zbog velikog gubitka na drvnoj masi. Piljenje ima prednost jer nije potrebno zagrijavanje drva prije piljenja, obje strane furnira su jednake kvalitete, a deblji furniri se mogu izrađivati bez većih pukotina. Te prednosti dolaze do izražaja kod muzičkih instrumenata za gornje i donje strane (gitare). U nas se povremeno izrađuju furniri piljenjem od hrasta, smreke, čempresa i crvene cedrovine. Piljenjem se mogu izrađivati u smjerovima u kojima se inače izrađuju furniri na ljuštilici ili na furnirskom nožu.

MEHANIČKA PRIPREMA TRUPACA — MECHANICAL PROCESSING OF LOGS

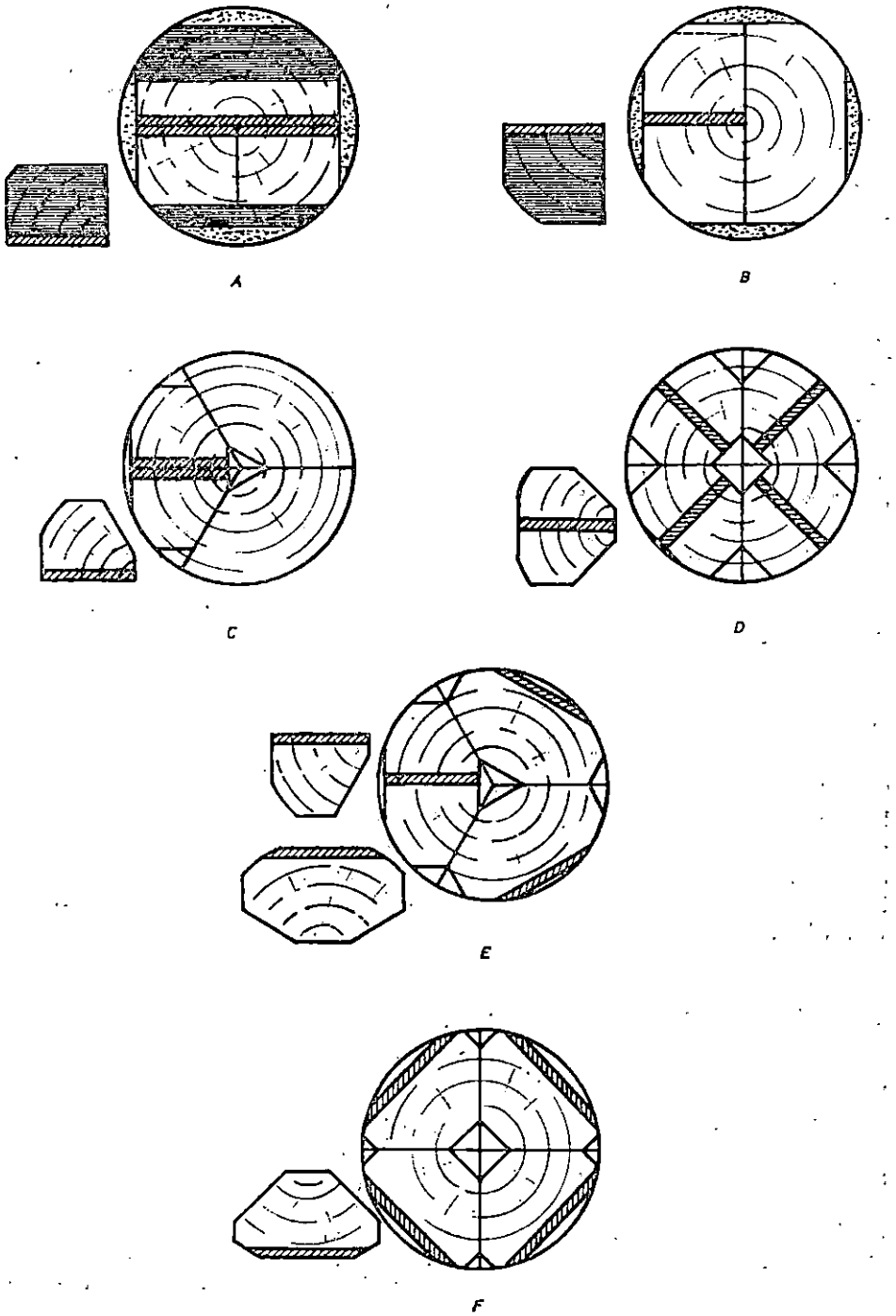
F-trupci i L-trupci pripremaju se mehanički i hidrotermički. Trupci se skraćuju na određene dužine uglavnom kružnom pilom velikog promjera ili lančanom pilom. U oba slučaja važno je da rez bude okomit na uzdužnu os trupaca. Trupci se uzdužno pile u prizme, polovnjake, trećine i četvrtače tračnom ili kružnom pilom. Kružna pila može biti montirana iznad kolica za trupce. Na taj način omogućeno je piljenje trupaca na trećine, polovine i četvrtine. Pritom je važno da se trupac može postaviti točno s obzirom na pravac piljenja i da radnik može vidjeti oba kraja trupca. Tračna pila ima prednost jer ima manji propiljak, ali ne omogućuje piljenje trupaca na trećine.

Neki načini mehaničke pripreme prikazani su na slici 1. Postoje dva osnovna smjera u kojima se furniri mogu izrađivati: paralelno s godovima (centrično ljuštenje) ili paralelno sa smjerom drvenih trakova. Ostali smjerovi u kojima se furniri mogu izrađivati nalaze se između ta dva. Ekscentričnim ljuštenjem i rezanjem polovnjaka dobiju se furniri kod kojih je smjer rezanja u sredini širine lista paralelan s godovima, a pod kutom na godove na perifernim dijelovima lista. Koso rezanje je pokušaj rezanja između smjera paralelno s godovima i smjera rezanja okomito na godove.

Centrično ljuštenje koristi se za izradu gotovo svih furnira za furnirske i stolarske ploče, jednim dijelom za izradu plemenitih furnira i najvećim dijelom furnira za ambalažu, srednjice i poprečni furnir. Rezanje i ekscentrično ljuštenje primjenjuje se za proizvodnju plemenitih furnira. Stay-log je uređaj pomoću kojeg se trupci mogu učvrstiti u ljuštilicu za ekscentrično ljuštenje.

Vrlo kvalitetni furniri za srednje slojeve nekada se izrađuju rezanjem u smjeru drvnih trakova. Mali brzi furnirski noževi upotrebljavaju se ponekad za izradu furnira za ambalažu. Centričnim ljuštenjem izrađuje se 80—90% svih furnira. Njime se postiže najveća iskoristivost, dobivaju se široki listovi furnira, kvrge se režu poprečno (na najmanjem presjeku), najveći dio juvenilnog drva i pukotina zaostaje u otpadnom valjku.

Hrastovi trupci najčešće se mehanički pripremaju na način prikazan na slici 1.



Sl. — Fig. 1. Načini prerade hrastovih trupaca — Various sections of processed oak — wood.

Polovnjaci se režu na furnirskim noževima, a ekscentrično se ljušte na ljuštilicama. Ekscentrično ljuštenje fličeva omogućeno je na ljuštilici pomoću uređaja stay-log ili jednostavno ekscentričnim učvršćenjem trupaca u ljuštilici.

Furniri koji se izrađuju rezanjem polovnjaka i ekscentričnim ljuštenjem imaju sličnu teksturu. U sredini širine lista furnira tekstura je monotona, a prema krajevima tekstura se mijenja do teksture koja je karakteristična za furnire rezane u smjeru drvnih trakova. Drvo s kvrgama obično se prerađuje ekscentričnim ljuštenjem, a račvasto rezanjem polovnjaka na furnirskom nožu.

Četvrtine trupaca (fličevi) učvrste se na stolu furnirskog noža tako da smjer rezanja zatvara kut oko 45° sa smjerom drvnih trakova. To se može postići ili na ljuštilici ili na furnirskom nožu. Primjenjuje se prvenstveno pri rezanju hrasta da bi se za dobivanje dekorativnog izgleda iskoristili drvni trakovi.

Rezanjem u smjeru drvnih trakova dobivaju se furniri s uskim paralelnim prugama kod vrsta s ravnim vlakancima (hrast, sekvoja, duglazija). Kod vrsta s isprepletenim (valovitim) vlakancima (mahagonij, primavera) dobivaju se furniri koji reflektiraju svjetlo različito u raznim smjerovima. Rezanje od srževine prema bjelici primjenjuje se na ljuštilici pomoću uređaja stay-log. No, umjesto da se reže od bjelike (periferije), rezanje počinje od srževine. Ovaj način je rijedak i koristi se kada je srževina mala i mnogo vrednija od bjelike (K r p a n 1970).

REZANI FURNIRI — SLICED VENEER

Rezani furniri izrađuju se strojevima koji rade na principu blanje. Trupci se pripremaju mehanički piljenjem na tračnoj pili ili kružnom pilom velikog promjera i hidrotermički. Mehanička priprema hrastovih trupaca započinje skraćivanjem trupaca na određene dužine. Trupci se uzdužno pile na prizme, polovice, trećine, četvrtine, vančese, isječke i segmente tračnom ili kružnom pilom. Prije rezanja u furnire fličevi se zagrijavaju u vodi ili pari.

HIDROTERMIČKA PRIPREMA — HYDROTHERMIC PROCESSING

Polovnjaci i drugi oblici (fličevi) prethodno se zagrijavaju parom ili vrućom vodom, drvo omekša, lakše se reže, olabavljena koža lakše se skida.

Zagrijavanje (parenje) vrši se u betonskim jamama 5—6 m dugim, 3—4 m širokim, 3—4 m dubokim, prekrivenim drvenim poklopcima (od ariševine ili borovine). Zidovi jame treba da su oko 1 m iznad zemlje i nepropusni. Na dno jame polažu se drvene podloge i na njih slaže drvo. Broj i veličina jama određuje se prema vrsti drveta, trajanju parenja, dimenzijama drveta i kapacitetu. Praktično se koristi oko 50% od obujma jame. Za zagrijavanje upotrebljava se ispušna para ili svježa para iz kotla (K o l l m a n 1962).

Pri izravnom zagrijavanju ispušna ili svježa para struji u jamu kroz perforiranu cijev; da drvo ne bi pucalo od izravne struje pare, postavljaju se zapreke. Željezne cijevi za dovod pare brzo propadaju od korozije; bakrene su cijevi trajnije. Tlak pare iznosi 0,2—0,5 bara. Para nesmije sadržavati ulje, jer ono ostavlja tragove na drvetu. Prednost je izravnog zagrijavanja u tom što su vodovi (cijevi) jednostavni i što se može koristiti i ispušna para. Mane izravnog zagrijavanja su ove: para se mora čistiti od ulja, drvo može ispucati, kondenzat se ne može iskoristiti (manji ekonomski efekt) (Ilič 1966).

Pri neizravnom zagrijavanju na dno jame pusti se sloj vode do 50 cm. Voda se grije cijevima kroz koje struji para. Voda se isparuje na cijeloj površini; para jednolično zagrijava drvo složeno iznad vode. Prednosti neizravnog zagrijavanja su: manja opasnost od raspucavanja drveta, kondenzat se može iskoristiti, a para se ne mora čistiti od ulja. Za neizravno grijanje treba više cijevi nego za izravno, a tlak pare treba da je veći.

Za zagrijavanje parom troši se 15—30 kg pare po 1 m^3 drveta i satu grijanja (Krpan 1959).

Drvo se može zagrijavati i u vodi koju griju cijevi s parom. Pri ovom načinu zagrijavanja (»kuhanje«) drvo se manje izlaže opasnosti raspucavanja, zagrijava se bez pristupa zraka i ne mijenja boju.

Drvo se zgrijava na temperaturi 70°—90 °C. Postupak je zagrijavanja završen kad drvo dosegne temperaturu koju treba da ima kod rezanja. Bez zagrijavanja mogu se rezati samo neke vrste drva (smrekovina, meke listače) u sirovu stanju. Trajanje zagrijavanja ovisi o vrsti, gustoći i promjeru drveta. Zagrijavanje traje to duže što je veća gustoća i veći promjer drveta (Nikolić, 1983).

Drvo treba ugrijati na minimalnu temperaturu na kojoj se dobro reže ili ljušti. Za svaku vrstu drva postoji područje temperature na kojoj se dobro reže ili ljušti i dobiva kvalitetan furnir. Zagrijavanje parom traje 5—10% duže nego zagrijavanje toplom vodom. Zagrijavanje parom sirovine za furnire i trupaca za ljuštenje traje (Krpan 1970):

Brezovina i johovina	10—12 sati
Smrekovina, borovina i topolovina	12—15 "
Bukovina	15—30 "
Okumeovina	30—35 "
Hrastovina	30—40 "

Strojevi za rezanje furnira teški su (i preko 10 t) da ne bi bilo trešnje i da bi furniri bili glatki. Polovnjaci (fličevi) očiste se četkama, kora se ukloni da ne bi tupila nož. U Evropi su uobičajeni horizontalni a u SAD vertikalni strojevi. Kod horizontalnih strojeva drvo se učvrsti na stol i leži horizontalno (sl. 2.). Stol se automatski diže za debljinu furnira. Za vrijeme rezanja polovnjak miruje, a nož i pritisna letva se kreću; kod vertikalnih strojeva (sl. 3.) nož i pritisna letva miruju, a drvo se diže. Nož i pritisna letva automatski se pomiču za debljinu furnira.

Pri rezanju na horizontalnom stroju nož je učvršćen na nosaču noža, a pritisna letva na svom nosaču. Nož i pritisna letva leže pod kutom u odnosu na uzdužnu os drveta da bi otpor rezanja bio manji. Nož reže furnir dok se kreće naprijed. Furnir izlazi između noža i pritisne letve. Primaju ga istodobno dva radnika i odlažu na kolica. Otvor za rezanje, tj. otvor između oštrice noža i pritisne letve, manji je za 2/10 od debljine furnira koji se proizvodi. Zbog toga je drvo za vrijeme rezanja pod pritiskom da bi se dobile glatke površine reza. Bez pritisne letve furnir bi bio izlomljen. Drvo se reže od srca prema periferiji: rez treba da bude gladak. Ako je pri rezanju bočnica rez hrapav (grub), polovnjak se raspili kroz sredinu i svaki komad reže od srca prema periferiji. Debljina furnira obično se može podesiti između 0 i 3 mm u stepenima po 0,05 mm, a debljina od 3 do 5 mm u stepenima po 0,1 mm. Na teškim univerzalnim strojevima mogu se izrađivati furniri debljine 7 do 8 mm.

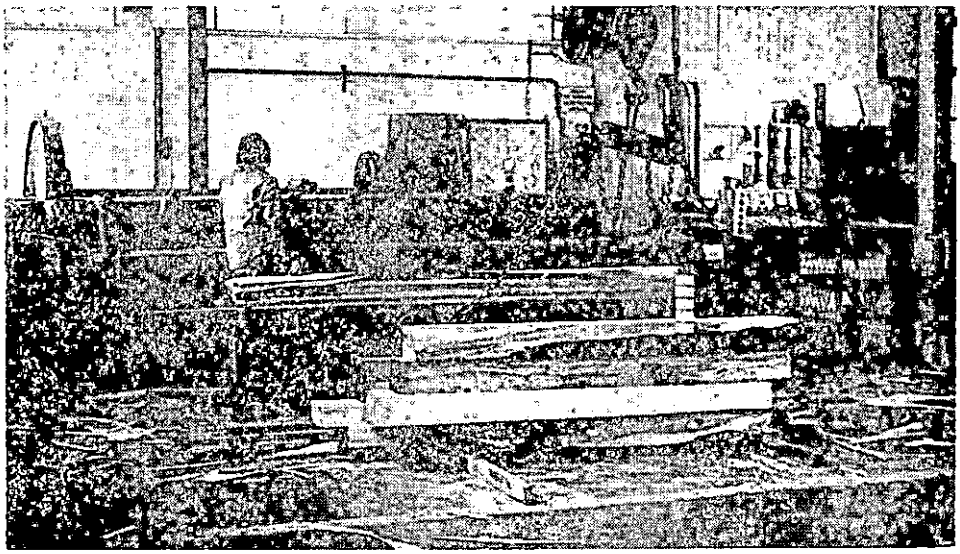
Hrastovi furniri mogu se proizvoditi i na kosim ojničkim strojevima s kombiniranim gibanjem noža i radnog stola (sl. 4.). Strojevi su novijeg datuma, a sjedinjene su prednosti horizontalnog i vertikalnog tipa. Stapaj grede s nožem je kraći, potrebne su manje sile inercije u mrtvim točkama. U početku rada greda se s nožem aksijalno pomakne čime se postiže čvrsta rezana ploha i veći kut skošenja oštrice. Stroj je opremljen automatskim pristrojem za prihvat i odnos furnira čime se postiže dva puta veći kapacitet nego kod horizontalnih ojničkih strojeva u rezanju hrastovih furnira.

Sirovina za izradu plemenitih furnira veoma je osjetljiva. Kod nekih vrsta drveta, npr. kod hrastovine, dolazi do promjene boje čim drvo dođe u dodir sa željeznim dijelovima stroja, pa se ti dijelovi moraju premazivati posebnim premazom. Kod nekih vrsta za vrijeme rezanja uklanja se sok s drveta gumenim otiračem.

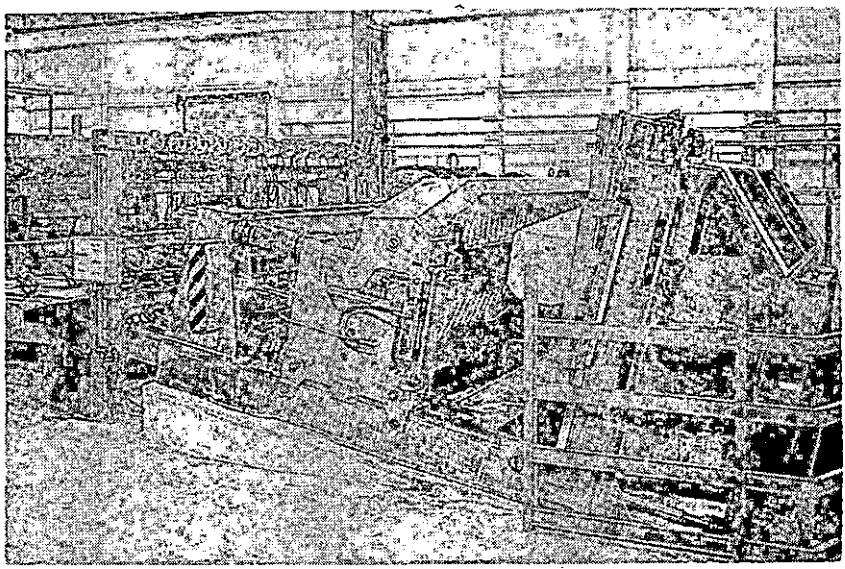
Izrezani furniri s 30—110%, pa i više vode suše se odmah poslije izrade. Nedovoljno prosušene furnire napadaju gljive i izazivaju promjenu boje, a to se ne može više popraviti.

Rezani furniri suše se prirodno modificiranim načinom i u sušionicama umjetnim sušenjem. Prirodno se suše u natkritim prostorijama, gdje se slažu u češljeve. Prirodno sušenje traži mnogo mjesta. Prostorije za sušenje furnira smještaju se na povišena vjetrovita mjesta, često iznad proizvodnih zgrada; one trebaju imati prozore s kapcima na sve strane da bi se mogao koristiti propuh (promaja) i regulirati količina zraka koja ulazi i izlazi. Prostorije se ponekad oboje crno da bi primale što više sunčane topline. Prirodno sušenje ovisi o temperaturi, relativnoj vlazi i brzini strujanja atmosferskog zraka.

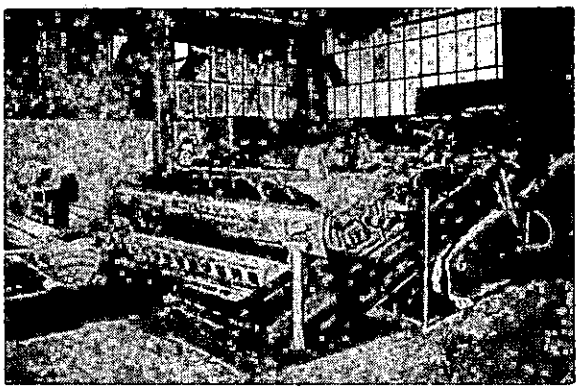
U nas su preko ljeta povoljni uvjeti za prirodno sušenje furnira. Pri niskoj temperaturi i velikoj relativnoj vlazi zraka sušenje je ili veoma polagano ili potpuno prestaje. Toj su neprilici izloženi pogoni koji se oslanjaju samo na prirodno sušenje; ono u zimskom periodu koči ili potpuno obustavlja proizvodnju. Da bi se furniri mogli sušiti u zimi, kombinira se prirodno i umjetno sušenje. Pritom valja imati na umu da temperatura zraka ne smije biti veća od 32° do 38 °C, a relativna vlaga niža od 50%. U



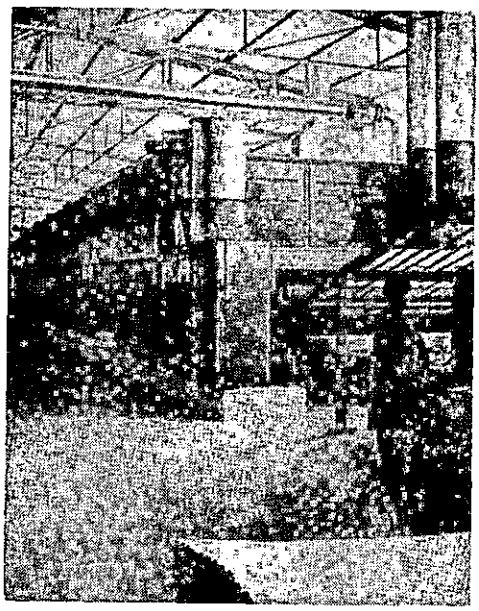
Sl. — Fig. 2. Horizontalni stroj za rezanje furnira »A. Cremona« — Machine for horisontal cutting of veneer »A. Cremona«.



Sl. — Fig. 3. Vertikalni stroj za rezanje furnira »A. Cremona« — Machine for vertical cutting of veneer.



Sl. — Fig. 4. Kosi stroj za rezanje furnira »A. Cremona« — Machine for oblique cutting of veneer »A. Cremona«.



Sl. — Fig. 5. Sušionica furnira tipa »A. Cremona« — Drying-plant for veneer of »A. Cremona« type.

protivnom slučaju furniri postaju krhki i valoviti, a to smeta njihovoj daljoj preradbi. Zbog toga nije korisno furnire sušiti na sadržaj vode niži od 12 do 15%.

Trajanje sušenja rezanih furnira ovisi o vrsti drveta, debljini furnira i uvjetima u kojima se suše, tj. o temperaturi, relativnoj vlazi i brzini strujanja zraka. Ljeti se tanki furniri osuše na 12—15% vlage obično za 24 sata, a debeli za 36 sati. Ti podaci variraju prema prilikama. U konkretnom slučaju treba ispitivanjem ustanoviti trajanje sušenja.

Temperatura i relativna vlaga zraka kontroliraju se psihrometrom. Između sadržaja vode u furnirima i sadržaja vode u zraku uspostavlja se higroskopska ravnoteža. Za poznatu temperaturu i relativnu vlagu zraka vlaga ravnoteže može se očitati na posebnom dijagramu.

Plemeniti furniri, ako se suše na visokoj temperaturi, postaju krhki i valoviti, a mijenjaju i boju. Zbog toga se prirodno sušenje za njih smatra i boljim i jeftinijim. Tok prirodnog sušenja furnira može se pratiti na probnim listovima kao kod piljene građe. Sadržaj vode može se određivati sušionikom i vagom ili električnim instrumentima.

Dževeravi furniri jako su krhki i lomljivi, pa ih nije dobro sušiti na nizak konačni sadržaj vode. Prirodno sušeni furniri uvijek su manje-više valoviti. Sušenje rezanih furnira vrši se uglavnom u sušionicama (sl. 5.). Ako se poslije sušenja složeni furniri izlože pritisku, može se ta valovitost donekle ispraviti. Pukotine na furniru koje se ne daju sastaviti odstranjuju se škarama nakon sušenja. Tom prilikom odstranjuju se i veće greške. Furniri se premjeravaju i slažu u svežnjeve, a svežnjevi vežu uzicom na 2 ili 3 mjesta. U jedan se svežanj slaže do 32 lista, to ovisi i o debljini furnira. Dužine se mjere točnošću od 2 cm i zaokružuju na pune centimetre. Širina obrezanih furnira mjeri se na cijele centimetre u sredini gornjeg lista u svežnju, a neobrezanih na gornjem i na donjem listu u sredini dužine svežnja i uzima se aritmetska sredina. Debljina furnira mjeri se mikrometrom; ona treba da je jednaka po cijeloj dužini lista. Površina furnira računa se u kvadratnim metrima ili u kvadratnim stopama (1 stopa = 34,4 cm). Dimenzije i površina furnira označuje se na gornjem listu svežnja. Na primjer: 29. svežanj furnira izrađen je od trupca broj 978, ima 32 lista furnira 148 cm dužine, 15 cm širine. Površina svih furnira u svežnju je 7.10 m^2. Furniri se uskladištavaju u suhe, zračne i uredne prostorije, u kojima je temperatura i relativna vlaga u ravnoteži sa sadržajem vode u furnirima. Pri otpremi furniri se pakiraju u sanduke od tvrda ili meka drveta, koji se vežu hladno valjanom čeličnom trakom. Prilikom pakiranja furniri se oblažu suhim furnirskim otpacima.

Postotak iskoristivosti drveta u proizvodnji rezanih furnira (17—65%) ovisi o tome da li se proizvode plemeniti ili slijepi furniri, o vrsti drveta, o načinu pripreme sirovine i o strojevima za rezanje. Kod nas se u praksi postižu ovi prosječni postoci: plemeniti furniri od hrasta: blistače 42%, bočnice 46%.

LJUŠTENI FURNIRI — ROTARY-CUT VENEER

Ljušteni furniri izrađuju se teškim strojevima ljuštilicama, sličnim tokarskim klupama. Trupci za ljuštenje prethodno se zagrijavaju, prikrajaju,

koraju i čiste. Sirovi trupci nekih vrsta (smrekovina, meke listače) mogu se ljuštiti i bez zagrijavanja; time se izbjegnu naprezanja u drvetu od topline, ali ovaj način može da dovede do hrapavog reza. Zagrijavanje se vrši u jamama za parenje (parom ili vrućom vodom). Zagrijavanje električnom strujom može doći u obzir ondje gdje je struja jeftina. Ekonomičnije je zagrijavati duge trupce pa ih onda, zagrijane, prikrajati na potrebne dužine; zbog toga se danas grade jame za parenje duge i do 18 m. Najpodesnija je jama široka oko 3 m, a duboka oko 2,75 m. Trupci se zagriju na najpovoljniju temperaturu; zagrijavanje traje kao kod rezanih furnira. Jame treba da su ispred ljuštilice. Zagrijani trupci vade se iz jame dizalicom i prikrajaju lisičarkom, motornom ili električnom pilom na potrebne dimenzije, već prema veličini ploča koje se proizvode. Obično se trupci prikrajaju na ove dužine: 130, 210, 230 i 260 cm, a po potrebi i na druge. Zagrijavanjem olabavi kora; ona se poslije prikrajanja odstranjuje rukom ili mehanički.

Ljuštenjem se trupci režu na furnire spiralno, u smjeru godova. Zagrijan, prikraćen i okoran trupac namjesti se centrično u ljuštilicu i stegne hvataljkama. Prethodno se odrede središta čela. Trupac, čvrsto pritisnut na čelima, rotira oko svoje osi, a nož se pomiče prema osi hvataljki, tj. središtu trupaca. Kako trupac nema oblik pravilna valjka, to se na početku ljuštenja mora zaokružiti na pravilan valjak. Nož reže s trupca list, koji se tangencijalno odvija u smjeru godova po Arhimedovoj spirali. Mijenjanjem brzine kretanja noža dobiva se furnir u debljinama od 0,2—10 mm.

SUŠENJE FURNIRA — DRYING OF VENEER

Furniri se suše u sušionicama na valjke, sušionicama s beskonačnim vrpcama, sušionicama sa sapnicama, sušionicama s valjcima i metalnim pločama, prešama za sušenje furnira, komorama i kanalima i u sušionicama s vakuumom.

Sušionice s valjcima rade na principu protustrujanja. Za vrijeme sušenja furniri se kreću u smjeru vlakanaca između parova valjaka, a zrak struji u suprotnom smjeru. Jedan red parova valjaka čini jednu etažu. Sušionice s valjcima imaju obično 3—5 etaža. Na jednom se kraju ulažu sirovi furniri, a na drugom se kraju vade osušeni. Na prvom kraju (mokri ili vlažni kraj) vlada najniža temperatura i najviša relativna vlaga; na drugom (suhom) kraju je najviša temperatura i najniža relativna vlaga zraka. Po tome su ove sušionice sličnije kanalnim sušionicama za sušenje piljene građe nego komorama. U radu na principu protustrujanja ventilator preko grijalice potiskuje zrak kanalom, koji se nalazi s gornje strane sušionice. Sušionica se grije zmijastim cijevima. Zrak dolazi u dodir s furnirom, koji se nalazi blizu izlazne strane, struji kroz sušionicu i prima vlagu iz drveta. Na taj način sirovi furnir dolazi u dodir s vlažnim zrakom. Jedan dio zraka, koji je zasićen vlagom, ispušta se kroz dimnjak; ostali dio kruži kroz sušionicu, a dodaje mu se zrak iz radnih prostorija.

Brzina se zraka ne mijenja. Ispuštanje vlažnog zraka regulira se zasunom. Na taj se način donekle regulira vlaga zraka u sušionici. Zrak može kružiti kroz sušionicu i u poprečnom smjeru. Gornji valjci pritiskuju furnir,

i on ostaje više-manje ravan pri sušenju. Sušionica se sastoji od sekcija i može se produžiti po potrebi. Oklopljena je dobro izoliranim metalnim pločama, a sa strane ima više vrata. Duga je 8—30 m, a njena radna širina iznosi 3,5—4 m. Trajanje sušenja regulira se brzinom prolaženja furnira kroz sušionicu, a brzina se može udešavati po potrebi. Temperatura u sušionici iznosi 110—150 °C, rjeđe i do 170 °C. Sušionice rade na osnovi empirije. Kontrolira se samo temperatura. Visoke temperature mogu se primjenjivati jer je furnir tanak i ne može se razviti velik gradijent vlage, a prema tome ni gradijent naprezanja kao kod debljeg drveta. Za sušenje bukovih furnira ne preporučuje se temperatura viša od 130 °C. Trajanje sušenja furnira različitih vrsta i različitih debljina drveta u minutama u sušionicama na valjke različito je. Na izlasku iz sušionice furniri se hlade na temperaturu radnog prostora, u polju za hlađenje, koje se nalazi na kraju sušionice. Konačni sadržaj vlage na koji treba sušiti furnire je različit. Za hrastove furnire ne bi smio biti ispod 10%.

Kapacitet sušionice na valjke, u m^2 ili m^3 osušenog furnira, ili dužina sušionice za poznati kapacitet računa se po formulama:

$$F = 1 \cdot b \cdot e \cdot \frac{60}{t} \cdot c \ (m^2/h) \qquad (1)$$

$$F_d = 1 \cdot b \cdot e \cdot \frac{60}{t} \cdot c \cdot d \ (m^3/h) \qquad (2)$$

$$1 = \frac{F_d}{b \cdot e \cdot \frac{60}{t} \cdot c \cdot d} \ (m) \qquad (3)$$

U sušionicama s beskonačnim vrpcama furnir se ulaže na žičanu mrežu; za vrijeme sušenja nalazi se između dvije žičane mreže. Zrak obično struji poprečno na smjer kretanja furnira. Jedna se etaža sastoji od dvije susjedne beskonačne vrpce od žičane mreže. Sušionice s beskonačnim vrpcama prikladnije su za sušenje tankih i kratkih furnira nego sušionice s valjcima. Ima i takvih sušionica s beskonačnim vrpcama u kojima se furniri ulažu i vade na obje strane sušionice.

Prema K r p a n u (1959) trajanje je sušenja kraće ako se furniri suše pomoću ploča na dodir nego ako se suše konvekcijom.

U sušionicama sa sapnicama zrak udara gotovo okomito na površinu furnira brzinom 5—50 m/sek. Zbog veće brzine strujanja omogućeno je brže prenošenje topline, a kako brzina sušenja furnira debljine 3,2 mm i tanjih ovisi o prijelazu topline, tom je konstrukcijom omogućeno i brže sušenje furnira. Primjena strujanja kroz sapnice mijenja dosadašnju tehniku sušenja furnira. Ventilator tlači zrak kroz grijalicu u ograđeni prostor, odakle struji velikom brzinom kroz sapnice gotovo okomito na furnir koji se suši i vraća kanalima k ventilatoru. Na taj način zrak kruži u sušionici. Sapnice imaju oblik proreza širokih obično 3—5 mm ili krugova promjera

do 30 mm. Sapnice se mogu ugraditi u sušionice s valjcima ili s beskonačnim vrpcama. Trajanje sušenja plemenitih furnira debelih 0,6 mm na 10 do 12% vlage u sušionici s beskonačnim vrpcama i strujanjem kroz sapnice prikazano je u tablici II. Sredstvo za grijanje je para 1,0 MPa ili vruća voda od 180 °C.

Furniri se mogu sušiti i u komorama ili kanalima; u tom slučaju treba postaviti dvostruko veći broj ventilatora nego pri sušenju piljene građe jer voda iz tankih furnira brže isparuje nego iz piljenica. Furniri se slažu na letvice kao i piljena građa. Slažu se jedan na drugi do 12 mm ukupne debljine; u debljim se paketima sušenje znatno produžuje.

Furniri se mogu sušiti i u sušionicama s vakuumom. Pritom ne dolazi do raspucavanja i valovitosti. Sušionica je čelični sud s cijevima za grijanje koje služe i kao nosači furnira. Furniri se pare prije sušenja da im se izjednači sadržaj vode. Vodena para iz furnira kondenzira se. Učinak je tih sušionica malen, a sušenje u njima skupo, pa se vrlo rijetko primjenjuju u praksi.

Tablica 2.

Vrsta drva Sort of wood	Vlaga furnira na početku sušenja Humidity veneer	Trajanje sušenja Drying time
Javor, trešnja	60—65	0.9—1.1
Makore	50—60	0.9—1.2
Bukva	60—80	1.2—1.4
Hrast, orah	60—80	1.2—1.5
Breza	50—60	0.8—1.1

FURNIRSKE ŠKARE — VENEER SCISSORS

Za prerezivanje i krojenje furnira upotrebljavaju se furnirske škare. Prema stanju vlažnosti furnira razlikujemo suhe i mokre škare (za uzdužno i poprečno prerezivanje furnira). Prema veličini stroja nož ima dužinu 1100 mm do 5600 mm. Za ispravan rad važna je točnost brušenja i postavljanja noža. Ravnina noža je okomita na smjer gibanja furnira.

Za obrezivanje paketa suhih furnira služe paketne škare. Reže se okomito na paket u uzdužnom ili poprečnom smjeru, te se dobivaju obrađene sljubnice koje su potrebne pri spajanju furnira lijepljenjem.

Za izradu sljubnica na paketima debljih furnira postoje glodalice »rubova« (furnira). Stroj radi s dvije vertikalne radne osovine s noževima.

Za kvalitetno rezanje i ljuštenje furnira na strojevima neophodno je potrebno ispravno oštrenje, održavanje, postavljanje i kontrola strojnih noževa. Nož mora imati posve ravnu oštricu i isti kut oštrice uzduž cijele dužine. Pri oštrenju nož mora biti dovoljno hlađen. Oštrenje noževa se izvodi na mokro. Sredstvo curi pod tlakom na dodirnu površinu brusnog koluta i oštrice noža. Noževi moraju imati veliku tvrdoću i žila-

vost. Zato se izrađuju od visokolegiranog alatnog čelika. Glavni legirani dodaci jesu: Mn, Cr, Wo, Va. Termičkom obradom postiže se tvrdoća i do 58 Rc (4500 N/mm² po Brinellu). Kut oštrice iznosi od 15° do 25°, što ovisi o vrsti i stanju rezanog drva. Između dva brušenja nož može rezati i do 16 sati. Jedan se nož može oštriti i do 65 puta.

LITERATURA — REFERENCES

Ilič, M., 1966: Tok temperature u zagrijanom trupcu za vrijeme njegovog hlađenja. Pregled, br. 4, Sarajevo, str. 1—13.

Jugoslavenski standard, 1982: Furniri, JUS D.Č5.020.

Knežević, M., 1959: Furniri i šperovano drvo. Beograd, str. 1—131.

Knežević, M., 1966: Furniri i šperovano drvo. Beograd, str. 1—131.

Kollmann, F., 1962: Furniere Lengenholzer und Tischlerplatten. Berlin, str. 14—210.

Krpan, J., 1951: Furniri i šperovano drvo. Zagreb, str. 1—17.

Krpan, J., 1959: Sušenje i parenje drva. Zagreb, str. 209—213.

Krpan, J., 1970: Tehnologija furnira i ploča. Zagreb, str. 17—73.

Nikolić, M., 1983: Furniri i furnirske ploče. Beograd, str. 1—43.

Petrović, M., 1980: Zaštita drveta. Beograd, str. 18—42.

VLADIMIR BRUČI & FRANJO PENZAR

THE PRODUCTION OF VENEER OUT OF OAK (*QUERCUS ROBUR* L.)

Summary

This paper gives a surway of veneer production in case of *Quercus robur* L. It starts with the description of the following procedures: sawing, cutting, peeling, mechanical and hydrothermic processing of logs. As for the heeting of the wood in water and steem the reference tables (»regimes«) are given, followed by descriptions of drying plants for veneer and modern technologies applied there. The work concludes by a note on the final cutting of veneer by machines.

UDK 630*83 *Quercus robur* L. Stručni rad

FRANJO PENZAR

PROIZVODI OD HRASTOVINE I PODRUČJA UPOTREBE

OAK-WOOD PRODUCTS AND THEIR USE

Prispjelo 31. I. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Autor je obradio proizvode od hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L). U radu su prikazani načini proizvodnje pragova za željezničke pruge i skretnice piljenjem te zaštita impregniranjem kreozotnim uljem. Dat je prikaz i industrijskog načina proizvodnje i ugradnje podnih elemenata od hrastovine te proizvoda za graditeljstvo, plovila, bačve i stupovi za elektrovode i telefonske prijenose.

Ključne riječi: pragovi, pragovi za skretnice, podni elementi, bačve, plovila, stupovi.

PROIZVODNJA PRAGOVA I SKRETNIČKE GRAĐE — THE PRODUCTION OF SLEEPERS AND SWITCH MATERIAL

Drveni pragovi za željeznice i građa za skretnice dolaze u upotrebu uporedo s primjenom tračnica od valjanog čelika. Udaljenost između pojedinih ugrađenih podvlaka u početku je vrlo velika (1,5 m), ali se kasnije smanjuje na 0,53 m. Već od godine 1845. gornji stroj željezničke pruge potpuno je prilagođen za drvene pragove. Tračnice se pričvršćuju naročitim čavlima, a kasnije vijcima (tirfonima) s posebnom podložnom pločicom. Pragovi se postavljaju na nasip kamena tučenca (lomljeni) što omogućava jednostavniju montažu, jeftiniju nabavu i manje troškove održavanja.

Tračnice za prve željezničke pruge polagane su na drvene pragove. Neke zemlje su pokušale napustiti drveni prag i ugrađivale su tračnice na željezne pragove ili kamene blokove. Zbog labilnijih spojeva tračnice željezni prag je ubrzo napušten. Bilo je pokušaja da se drveni prag zamijeni i betonskim (prednapregnutim). Drveni prag, međutim, ima niz prednosti pred drugim materijalima: lagan je, elastičan, razmjerno trajan, jednostavan za ugradnju i izmjenu, apsorbira udarac i buku pri prolazu vlakova, te dozvoljava male korekcije u razmaku tračnica. Drveni prag je loš vodič elektriciteta, što omogućava nesmetanu primjenu sistema signalizacije s obzirom na visoki stupanj elektrifikacije željeznice, a to je njegovo svojstvo veoma važno.

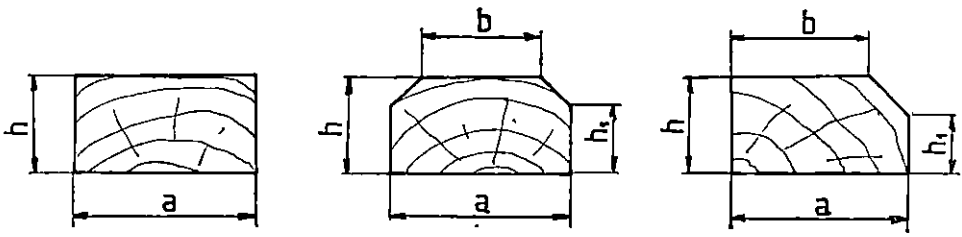
Prvi drveni pragovi izrađivani su od hrastovine zbog prirodne trajnosti. Uvođenjem dvostrukog riping (Rüpping) postupka za impregnaciju i zaštitu pragova prednost je pripala bukovu pragu. Primjenom te metode trajnost hrastova praga produžena je na srednju vrijednost od 25 do 28 godina, ili 5 puta, a bukova (praga) od 3 na 30 godina, ili 10 puta.

U novije vrijeme sve više dolaze u primjenu dugačke svarene tračnice, čime se još produljuje trajnost hrastova praga za 5, a bukova za 3 godine. Istraživanja oko produljenja trajnosti drvenog praga usmjerena su na studije lokalnih brtvljenja pukotina na pragu bakeliziranjem i na poboljšanje postupaka sušenja prije impregniranja. Istraživanja stanični membrana, a naročito jažica, imala su značajan utjecaj na proces sušenja i konzerviranja pragova i na upotrebu naknadnih sanitarnih mjera.

Kako je problem željezničkih pragova u nas nešto drugačiji nego na evropskom Zapadu, počelo se voditi računa o zamjeni hrastovih drvenih pragova radi štednje drvnih sirovina, pa je težište usredotočeno na racionalnu upotrebu i drugih vrsta drva. Prema propisima JUS-a D i Dl. 020, drveni pragovi za željeznice i građa za skretnice mogu se izgrađivati od hrasta sladuna *(Quercus conferta)* i cera *(Quercus cerris)*. Pragovi se mogu izrađivati i od bukve (*Fagus sylvatica*), pitomog kestena (*Castanea sativa*). bijelog bora (*Pinus sylvestris*), crnog bora (*Pinus nigra*) i ariša *(Larix europaea)*.

Da se očuva zdravost željezničkih pragova i skretničke građe od proizvodnje do impregniranja, manipulacija s pragovima se mora izvoditi prema JUS-u D.D1.020. Taj standard propisuje uvjete kvalitete i dimenzije izrađenih pragova.

Pragovi namijenjeni za normalni ili uski kolosjek izrađuju se od zdrave oblovine zimske sječe rezanjem ili tesanjem. Pragovi moraju biti pravilnog presjeka i oblika (sl. 1.).



Sl. — Fig. 1. Presjek praga za željeznice — Standard sections of sleepers.

Radi zaštite od propadanja kvalitete pragovi se odmah nakon izrade slažu u male trokutaste zračne vitlove (sl. 2.).

U zračno prosušenom stanju dimenzije pragova moraju biti:

Donja površina praga mora biti ravna, a gornja i donja površina približno paralelne, čeone površine prerezane okomito na uzdužnu os pragova. Bočne strane praga moraju se sjeći s donjom površinom pod pravim kutom. Gornja, donja i bočna površina praga moraju biti približno paralelne

(JUS 1982) Tab. 1.

Oblik praga Section sleeper	Kolosjek Gauges	Dužina cm Lenght	Donje ležište cm Lower bearing	Visina cm Height	Gornje ležište cm Upper bearing	Visina manje bočne strane cm Height of the shorter side
1	2	3	4	5	6	7
A	normalni normal	260	26	15	26	
		260	25	16	26	
		250	25	15	25	
		250	24	15	25	
		230	22	14	24	
				14	22	
	uski narrow	180	22	14	22	
		160	20	14	20	
		150	20	14	20	
B	normalni normal	260	26	16	16	9
		260	25	15	15	8
		250	25	15	15	8
		250	24	14	14	8
		230	22	14	14	7
	uski narrow	180	22	14	14	7
		160	20	14	14	7
		150	20	14	14	7
C	normalni normal	260	26	16	18	8
		260	25	15	17	8
		250	25	15	17	8
		250	24	14	16	8
		230	22	14	16	7
	uski narrow	180	22	14	16	7
		160	20	14	16	7
		150	20	14	16	7
D	normalni normal	260	26	16	18	
		260	25	15	17	
		250	25	15	17	
		250	24	14	16	
		230	22	14	16	
	uski narrow	180	22	14	16	
		160	20	14	16	
		150	20	14	16	

(JUS 1982) Tab. 2.

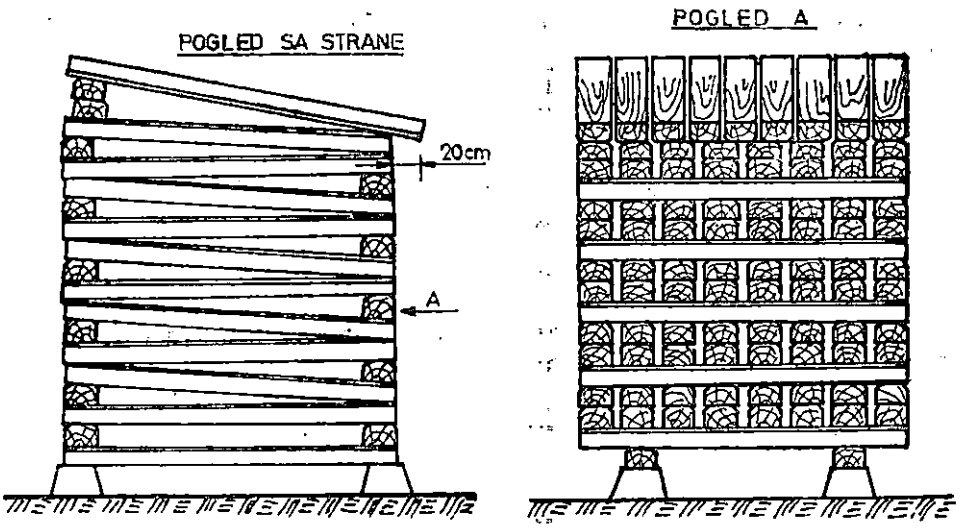
		Dozvoljena odstupanja u mm Allowed deviation in mm			
		Kolosijek Gauge			
		Normalni Normal	Uski Narrow	Normalni Normal	Uski Narrow
Duljina—Lenght		+3	+3	+5	+5
Gornje ležište Upper bearing	u zoni ležišta šine zone of bearing	+2	+0.5	+2	+2
	izvan zone lež. šine out of the zone bearing	±1	±1	±2	±2
Visina praga Height Sleeper	u zoni ležišta šine zone of bearing	±0.5	±0.5	±1	±1
	izvan zone lež. šine out of the zone bearing	±1	±1	±1	±1
Donje ležište Lower bearing	u zoni ležišta šine zone of bearing	+0.5	+0.5	±1	±1
	izvan zone lež. šine out of the zone bearing	—5 +2	±3	—5 +2	±3
Vis. manje boč. str. Height of the shorter side	u zoni ležišta šine zone of bearing	±1	±1	±2	±1
	izvan zone lež. šine out of the z. bearing	±1	±1	±2	±1

sa smjerom drvnih vlakanaca. Pragovi ne smiju biti izrađeni s linijom godova okrenutom prema gornjoj površini, ne smiju imati udubljenje ili izbočinu u vertikalnoj ravnini.

Kora, liko i ostaci truleži moraju se prilikom izrade odstraniti, a kvrge od zdravih grana glatko otesati. Udubljenja nastala čišćenjem kvrga, urasle kore i sl. moraju se osigurati od zadržavanja vode zasijecanjem od udubljenja do bližeg ruba praga u nagibu prema rubu, ili bušenjem rupe kroz prag do 10 mm promjera.

Radi zaštite od pucanja na čeonim površinama primjenjuju se mehanička sredstva — trakasti čelik u obliku S, čelična traka ili vijci. Pragovi s horizontalnim raspuklinama, koje na čelu praga zatvaraju s linijom donje površine kut manji od 30°, ili su s njom paralelne, ne mogu se ugrađivati u kolosijeke. Pragovi se razvrstavaju u I. i II. klasu.

Trupci za izradu pragova su oblovina od koje se mogu ekonomično proizvoditi pragovi. Prema jugoslavenskom standardu za drvo nazivaju se P-trupcima. Oznaka kvalitete mora biti vidljivo označena na čelu trupca. Trupci potječu iz zimske sječe i moraju imati određenu kvalitetu i dimenzije i treba ih biti u dovoljnoj količini za trajnu proizvodnju.



Sl. — Fig. 2. Slaganje pragova za prirodno sušenje — Arranging of sleepers for natural drying

Trupci za pragove normalnog kolosijeka isporučuju se u duljinama 2,5 i 2,6 m, s promjerom na tanjem kraju najmanje 29 cm. Trupci moraju biti zdravi, ravni, sa zdravim kvrgama (neograničeno), a u zoni gdje leži tračnica dozvoljavaju se dvije zdrave male kvrge, najviše tri bušotine od hrastove strizibube, srednja »mušičavost« kod 5% isporučenih trupaca, čeone raspukline na oba čela do dubine 20 cm, sunčane pukotine i napukline do dubine 2 cm, jednostrana zakrivljenost u luku kružnice do 3% od dužine trupca, natrule kvrge na površini trupca kod promjera 35 cm, a sljepice u srcu do 1/2 promjera — neograničeno. Dozvoljava se mala promjena boje kod 5% isporučenih trupaca. Ako se iz pojedinih debala proizvodi jedan, dva, tri ili više pragova, već prema veličini trupca na tanjem kraju, govori se o pragu samcu, dupljaku, trojaku, četvercu, šestercu itd. Kod svih pragova gornja površina mora biti iz tangentnog reza.

Probnim piljenjem je utvrđeno da zona kvrge kod hrastovih trupaca promjera 35 do 40 cm pokriva oko 45% promjera trupca ili 16 do 18 cm. Na osnovi tih podataka za prag presjeka 16/26 dodaje se 0,5 i 1 cm (26 + 1 cm, i 16 + 0,5 cm), što iznosi 43,5 cm. Promjer trupca tada iznosi 43,5 x 0,7 + 2 cm = 32,45 cm ili 33 cm. Ako je hrastova bjelika relativno široka, promjer trupca se može odrediti tako da se suma (43,5 cm) umanji za 1 : 4 $\left(\frac{43,5}{4} = 32,6 \text{ ili } 33 \text{ cm}\right)$

Stvarni promjer trupca može se odrediti i po Pitagorinu poučku. Za prag presjeka 16/26 cm iznosi:

$$d = \sqrt{27^2 + 16,5^2} = 31,6 \text{ ili } 32 \text{ cm}$$

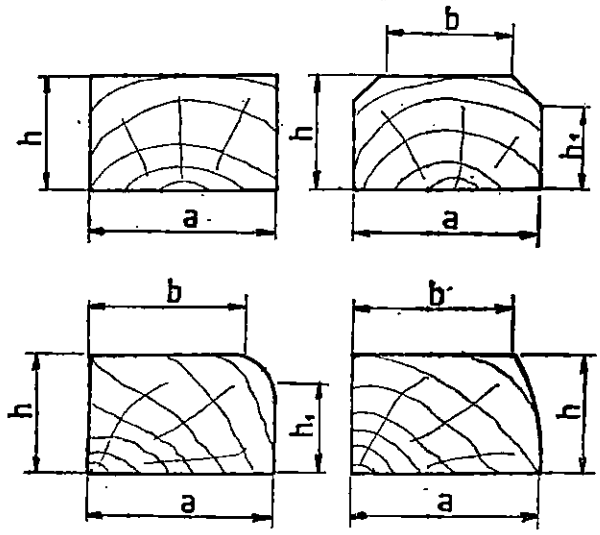
Za točnije određivanje promjera trupaca može se primijeniti i Vlasovljeva formula (1):

$$d = \sqrt{b^2 + \left(\frac{a^2 - b^2}{4h} + h^2\right)} = 28{,}6 \text{ ili } 29 \text{ cm.}$$

gdje je: a = donja površina praga (cm)
b = širina praga na strani gdje leži šina (cm)
h = visina praga (cm)
d = promjer trupca (cm)

Iz poznatog promjera trupca može se izračunati širina donje strane praga (a), a zatim i druge veličine (K n e ž e v i ć 1956):

$$a = \sqrt{d^2 - (2h - d^2 - b^2)^2}$$



Sl. — Fig. 3. Presjek praga za skretnice — Standard sections of switch sleepers.

Najjednostavnije se određuje promjer trupaca na tanjem kraju grafičkom metodom. Na milimetarskom papiru u normalnoj veličini (ili u nekom omjeru) nacrta se visina praga (h), gornja stranica (b), donja stranica (a). Spajanjem točaka A i C dobiva se tetiva kruga. Na polovici dužine ucrta se okomica. Presjecište okomice i visine praga daje centar kružnice. Polumjer OA, OC i OD odgovara radijusu na tanjem kraju trupca. Na grafički način se može odrediti i promjer trupca na tanjem kraju, za izradu praga dupljaka. Pri određivanju promjera trupca mora se uzeti veličina nadmjere u određenim pravcima. Kada je promjer trupca u izradi dvaju pragova veći od potrebnog, između dvaju pragova kombiniraju se piljenice određene standardne debljine, čime se osigurava dozvoljena lisičavost

na gornjim površinama praga. Promjer trupca na tanjem kraju može se odrediti i po Kneževićevoj formuli (1956):

$$d = \sqrt{b^2 + 4h^2 + 4hs + s^2}$$

gdje je: s = širina reza (cm)
b = g. površina praga (cm)
h = visina praga (cm)
d = promjer trupca na tanjem kraju (cm).

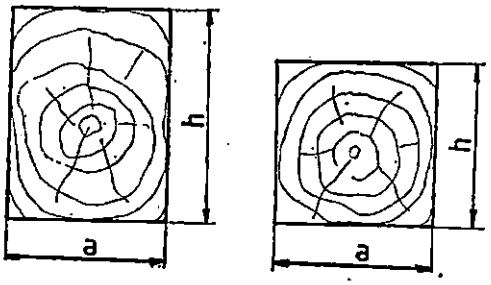
Željeznički pragovi za skretnice i mostove (za normalni i uski kolosijek) izrađuju se od zdravih trupaca hrasta lužnjaka *(Quercus robur, Q. pedunculata),* hrasta kitnjaka *(Q. sessiliflora),* hrasta sladuna *(Q. conferta)* i bukve *(Fagus sylvatica).* Drveni pragovi za skretnice mogu se proizvoditi i od bijelog bora *(Pinus sylvestris),* crnog bora *(P. nigra)* i ariša *(Larix europaea),* a za mostove od trupaca hrasta lužnjaka *(Quercus robur* L.). Željeznički pragovi za skretnice izrađuju se od debala zimske sječe, piljenjem ili tesanjem, a pragovi za mostove samo piljenjem. Trupci ne smiju biti okružljivi, zimotreni, paljivi, rujavi, usukanih vlakanaca, truli, trulih kvrga, urasle kore, dvostruke bjelike i mušičavi. Debla ne smiju biti oštećena od groma ili požara. Za izradbu mogu poslužiti i stabla oborena i prije dvije godine, s tim da se bjelika potpuno odstranjuje.

Tehničke uvjete za izradu i isporuku pragova za skretnice i mostove, kvalitetu, način izrade, dozvoljena odstupanja, oblik i mjere (po presjeku i dužini), postupak s pragovima od izrade do isporuke, način primanja, obilježavanja i otpreme propisuje JUS D.D1.021, a za mostove JUS D.D1.022.

Pragovi za skretnice i mostove moraju biti pravilnog presjeka i oblika, gornja i donja površina moraju biti vidljivo paralelne, a čeone površine prerezane okomito na duljinu praga. Površine praga moraju biti približno paralelne s vlakancima drva. Pragovi sa zakrivljenim površinama u vertikalnoj ravnini ne mogu se ugrađivati.

Udubljenja nastala čišćenjem urasle kore i kvrga moraju se osigurati protiv zadržavanja vode zasijecanjem od udubljenja do najbližeg ruba praga u nagibu prema rubu praga. Odmah nakon izrade pragovi za skretnice i mostove moraju se uvitlati u zračne vitlove (sl. 6 i 7) na podloge od zdravog drva s dovoljnim međusobnim razmakom dva susjedna vitla.

Oblici poprečnih presjeka pragova za skretnice prikazani su na sl. 3, a za mostove s oštrim bridovima pravokutnog ili kvadratnog presjeka prema slici 4. (JUS 1982).



Sl. — Fig. 4. Presjek praga za mostove — Standard sections of sleepers.

U prosušenom stanju, pri sadržaju vode od 22%, pragovi za skretnice moraju imati slijedeće dimenzije:

(JUS 1982) Mjere u cm i (m) Tab. 3

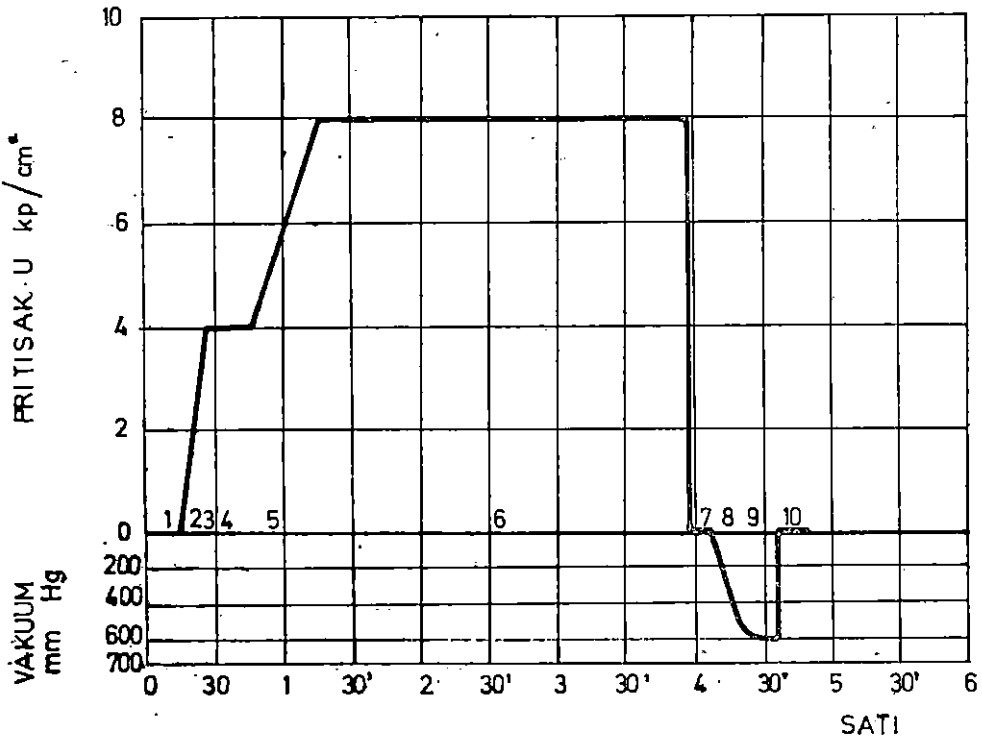
Oblik Section sleeper	Kolosijek Gauge	Dužina Lenght	Gornja površ. Lower bearing	Gornja površ. Upper bearing	Visina Height	Visina manje bočne strane Height of the shorter side
I	normalni	2,5—4,5	26	26	16	—
	normal	2,5—4,5	30	30	16	—
		2,5—4,5	25	25	15	—
		2,5—4,5	30	30	15	—
	uski	1,2—3,4	21	21	14	—
	narrow	1,2—3,4	18	18	13	—
II	normalni	2,5—4,5	26	16	16	5
	normal	2,5—4,5	30	16	16	5
		2,5—4,5	25	15	15	6
		2,5—4,5	30	15	15	6
	uski	1,2—3,4	21	14	14	7
	narrow	1,2—3,4	18	13	13	7
III	normalni	2,5—4,5	26	18	16	5
	normal	2,5—4,5	30	18	16	5
		2,5—4,5	25	17	15	6
		2,5—4,5	30	17	15	6
	uski	1,2—3,4	21	16	14	7
	narrow	1,2—3,4	18	15	13	7

Pragovi za skretnice i mostove mogu se preuzimati tokom cijele godine ako je bjelika zdrava. Pragovi od bukve izrađuju se u duljinama do 3 m, od 1. listopada do 31. ožujka, a isporučuju se do kraja mjeseca svibnja. Hrastovi pragovi mogu se isporučivati u garniturama, a obračunavaju se po 1 m^3.

Hrastovi pragovi za kolosijeke, skretnice i mostove zaštićuju se impregniranjem kreozotnim uljem po jednostavnom Rüpping postupku. Po 1 m^3 pragovi upiju oko 50 ± 5 kg ulja. Da bi se obavio postupak impregniranja, postrojenje za impregnaciju mora imati kotao za impregniranje, predgrijač ulja, mjerne posude, kondenzator, kompresorsko postrojenje, vakuumske pumpe, tlačne pumpe, armaturu, mjernu i regulacijsku tehniku za mjerenje svih parametara (tlak, temperatura, vrijeme, vakuum i dr.). Postupak impregniranja traje oko 260 min, a grafički je prikazan na dijagramu (sl. 5) (JUS 1982).

Na slici 6. i 7. prikazani su načini slaganja hrastovih neimpregniranih pragova za željeznice i skretnice.

Ispitivanje efikasnosti kemijskih sredstava za zaštitu pragova od djelovanja gljiva vrši se testiranjem na epruvetama oblika prizme, u dimen-



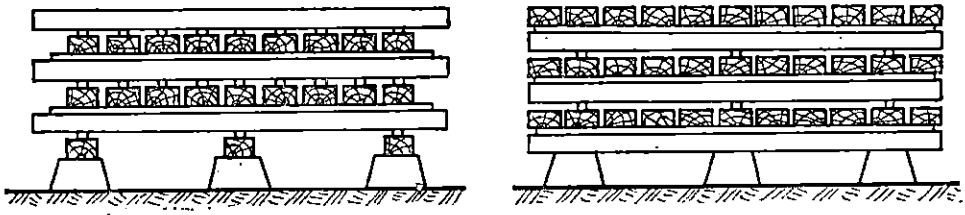
Sl. — Fig. 5. Dijagram impregniranja hrastovih pragova i skretničke građe — Graph representing simple Rüpping process of impregnation sleepers and switch sleepers.

zijama 50 mm x 25 mm x 15 mm, izrađenim od potpuno zdravog drva, bez grešaka i oštećenja. U istoj seriji se postavljaju epruvete od drva približne strukture, pravilnih godova u normalne uvjete. Epruvete se prethodno zaštite kemijskim sredstvom (kreozot), a zatim se izlože djelovanju micelija gljive *Lenzites quercina* (L) *Quel.* u dvije serije. U svakoj seriji ispitivanja uzima se po pet epruveta (JUS 1982).

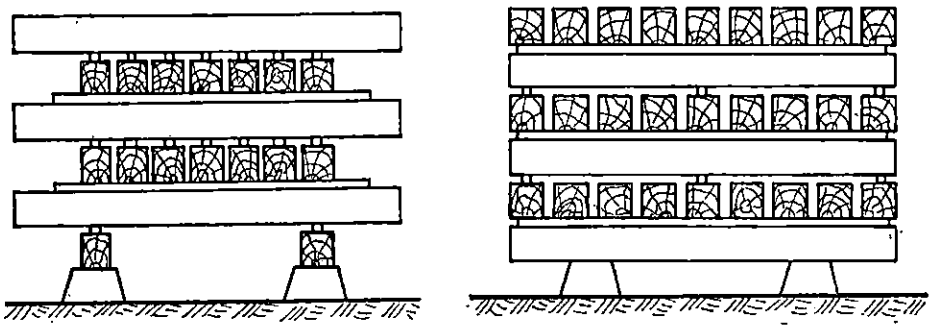
Izolati gljive ne smiju biti stariji od 12 mjeseci, a postavljaju se u Koleove boce standardnog oblika. Miceliji gljive se razvijaju na sladnoj agrarnoj podlozi zagrijanoj na 80 °C uz dodatak piljevine iz koje je izolirana gljiva. pH-vrijednost mora iznositi 6—7. Stvarni gubitak mase utvrđuje se nakon 4 mjeseca. Konačna ocjena vrijednosti ispitanog sredstva donosi se na osnovi srednje vrijednosti svih ispitanih epruveta.

PROIZVODNJA ELEMENATA ZA PODOVE — THE PRODUCTION OF PARQUETRY

Prvi elementi za podove od slavonske hrastovine izrađivali su se rukom u obliku klasičnog i mozaičnog parketa oko 1750. godine u bečkim



Sl. — Fig. 6. Slaganje rezanih pragova za skretnice za prirodno sušenje — Piling of sawn sleepers for natural drying.



Sl. — Fig. 7. Slaganje pragova za mostove za prirodno sušenje — Piling of sleepers for natural drying.

kapucinskim samostanima. Elementi za podove izrađivali su se od prosušenih hrastovih piljenica. Polovicom 19. stoljeća pojavljuju se prvi strojevi za izradu parketa četverostranom obradom, na pero i utor. Iskoristivost drva je malena. Obrađeni elementi ugrađivali su se pojedinačnim slaganjem u obliku »riblje kosti« ili mozaika (sl. 10).

Industrijska proizvodnja podnih materijala od hrastovine u obliku klasičnog parketa datira od 1890. godine, a proizvodnja lamelnog parketa od hrastovine od 1950. godine.

Na tržište se hrastovi klasični i mozaični parketi isporučuju u obliku elemenata koji se ugrađuju rukom na podloge izrađene »mokrim postupkom«.

Podni materijal se ugrađuje poznatom zanatskom tehnikom polaganjem u ljepilo, a zatim se finalizira brušenjem i lakiranjem. Svi ti postupci se izvode nakon što su zidovi objekta potpuno završeni, obrađeni bojom i ugrađeni građevni elementi. Produktivnost polaganja podnog materijala je vrlo niska. Ona iznosi oko 2,2 sata po m^2, jer se podni materijal proizvodi u malim dimenzijama, a polaže isključivo pojedinačnim slaganjem. Zbog toga troškovi polaganja klasičnog i lamelnog parketa gotovo uvijek prelaze cijenu neugrađenih podnih elemenata — parketa.

U proizvodnjama klasičnog i lamelnog parketa u našoj zemlji su postignute »vrhunske« produktivnosti rada. Za 1 m^2 klasičnog parketa treba u proizvodnji 0,55 sati, a za proizvodnju 1 m^2 lamelnog parketa 0,5 sati.

Iskoristivost drvne mase u proizvodnji klasičnog parketa iznosi danas oko 75% ulazne drvne sirovine, a u proizvodnji lamelnog parketa oko 52% (Penzar 1979).

Klasični podni elementi od hrastovine izrađivali su se od sitnih pilanskih elemenata dobivenih kao sporedni proizvod ili »nužni napad«. Kako je u posljednjih 20 godina kvalitetna struktura hrastovih trupaca u opadanju, a i promjeri trupaca značajnije smanjeni, uvedena je programska (namjenska) proizvodnja podnih elemenata. Dobiven je uži asortiman dimenzija, veće količine elemenata u istoj dimenziji i kvaliteti, a time i veća produktivnost u proizvodnji parketa. Od 3650 raznih dimenzija, debljina i kvalitete, asortiman je sužen na 27, što predstavlja velik napredak u pilanskoj preradi hrastovine. Iskoristivost drva je povećana za 4—5%, vrijeme za manipulaciju i uskladištenje elemenata svedeno je na 6 h/m^3, potrebne su samo četiri operacije umjesto ranijih 65. Klasiranje sitnih elemenata je izostalo jer se klasira gotov parket. Oštećenja elemenata u procesu prirodnog i umjetnog sušenja je smanjeno jer su elementi, odmah nakon izrade, paletizirani. Tako su čela osigurana od naglog isušivanja i u komornim sušionicama s prisilnim gibanjem zraka. Vrijeme sušenja je značajno kraće zato što su elementi s podjednakom početnom vlažnošću. Tržištu su isporučene veće količine gotovih elemenata u jednoj dimenziji, a u proizvodnju je uveden »red«, jer su raniji prostori za međuuskladištenja oslobođeni za druge namjene.

Danas su već i u našoj zemlji uvedene tehnike i tehnologije gradnje stanova gdje se armiraju i ugrađuju gotovi građevni elementi, u kojima »suha« ugradnja finaliziranih podnih elemenata, kao plivajući podovi, ima značajnu ulogu pri industrijskom načinu građenja.

Podni materijal novih konstrukcija, »plivajući podovi«, isporučuje se kao troslojna ploča finalno obrađena, dužine 2,20 do 2,5 m i širine 23,5 do 24 cm. Srednji sloj panelnog podnog elementa obično je izrađen od drva četinjača (jela, smreka) ili mekog drva (topola), ili od drugog materijala. Takvi podni elementi polažu se industrijskim načinom, uz veću produktivnost rada, veće ekonomske efekte, uz smanjenje pomoćnih radova oko čišćenja podnih površina, zidova i dr. i uz ubrzanu predaju stambenih objekata na upotrebu. Prema podacima naše građevne industrije troškovi u završnim radovima smanjuju se oko 5% do 8%.

Naše građevinarstvo i projektne kuće u SR Hrvatskoj počeli su tražiti podne elemente za suhu ugradnju, industrijski finalno dovršene sa završnim slojem laka, koji se mogu izrađivati od drva niže kvalitete, osim gornjeg sloja izloženog pogledu. Takav podni materijal mora biti jeftiniji od konvencionalnih oblika podnog materijala, velike trajnosti i dugoga životnog vijeka, a po funkciji mora zadovoljiti sve tražene uvjete standarda u pogledu zvučne izolacije, toplinske izolacije, vodootpornosti, vatrootpornosti i dr.

Prije više godina u regiji Slavonije i Baranje proizvedeni su podni elementi za suhu ugradnju kao »plivajući podovi«, koji nisu po konstruk-

ciji adekvatni našim sirovinskim resursima. Zbog toga je potrebno znanstveno izučiti najprikladnije konstrukcije koje odgovaraju sirovnskoj osnovi regije.

Proizvodnja parketa u Jugoslaviji iznosila je godine 1975. 6354000 m², 1979. godine 6000000 m². Planom za 1980. godinu proizvodnja je predviđena za 6500000 m², a 1985. godine 8500000 m².

Potrošnja parketa u zemlji iznosila je 1975. godine 5732000 m², 1979. godine 5433000 m², a planom za 1985. godinu predviđena je sa 7500000 m².

Izvoz hrastova klasičnog i lamelnog parketa ostvaruju danas svi proizvođači parketa u zemlji. U 1975. godini izvoz na području Jugoslavije iznosio je 95000 m², 1979. godine 600000 m², a u 1985. godini izvoz je predviđen sa 1000000 m² parketa.

Prema podacima Poslovnog udruženja šumarstva i drvne industrije SRH kapaciteti u proizvodnji parketa korišteni su svega 78,9%.

U 1965. godini regija Slavonije i Baranje sudjelovala je u proizvodnji parketa s 48%, 1975. godine s 35%, a 1979. godine s 55% ukupne proizvodnje u Hrvatskoj.

Proizvodnja lamelnog parketa iznosila je u 1965. godini 44%, 1975. godine 57%, a u 1979. godini 46% proizvodnje SRH ili 826000 m².

Proizvodnja panelnog parketa u 1970. godini dostigla je kapacitet od 202439 m².

Današnje tvornice parketa alimentiraju se potrebnom sirovinom iz pilanskih pogona. Parketi koji se proizvode i od tropskih vrsta drva dobivaju se preradom piljene građe egzota prerađenih u pilanskim pogonima.

HRASTOVI PROIZVODI U GRAĐEVINARSTVU — OAK PRODUCTS IN BUILDING TRADE

Od slavonske hrastovine izrađivali su se proizvodi za građevinarstvo tesanjem i piljenjem. Od neusukanih hrastovih debala proizvode se grede i gredice za razne namjene, drvene kuće za stanovanje, štagljevi, staje i drugi drveni objekti i proizvodi. Drveni objekti izrađivani su od masivnog nelijepljenog drva s klasičnim vezivanjem u uglovima. Pregradni zidovi izrađeni su od masivnog drva. S unutarnje strane objekti su obrađeni žbukom ili brodskim podom, što im daje odličnu toplinsku izolaciju i estetski izgled.

Osnova za postavljanje drvenih objekata je kamen, opeka ili betonska ploča. Objekti su pokriveni klasičnim zarezanim crijepom, drvenom šindrom ili salonitnim pločama. Ranije su objekti pokrivani slamom (sl. 11.).

U drvenim kućama obično se nalaze i stolovi (stolice) izrađeni grubom zanatskom obradom od hrastovih piljenica (sl. 12.).

PROIZVODNJA BAČAVA OD HRASTOVINE — THE PRODUCTION OF OAK-BARRELS

Intenzivnije iskorištavanje naših hrastovih šuma u prošlosti započelo je mehaničkom preradom drva u razne proizvode i izradom cijepanih pro-

izvoda za dužice, kolarske potrebe, vesla, drvene kuće, čamce i druge potrebe. Dužica (duga) dobivena je cijepanjem, a služi za gradnju drvenih sudova (bačava, vedrica i dr.). Od dužica se izrađuju stijene i dna sudova (danarice). Za izradu dužice biralo se čvrsto i nepropusno drvo bez neželjenih kemijskih sastojaka koji bi loše djelovali na robu kojoj je sud namijenjen. Dužica se cijepala od hrastovine (dudovine i cerovine) ili drugih vrsta drva od neusukanih debala. U novije vrijeme dužica se proizvodi piljenjem. Piljena dužica je mnogo lošijih svojstava od cijepane.

Vrsnoća dužica od slavonske i podravske hrastovine, a kasnije i bosanske, na svjetskom je glasu. Proizvodnja hrastove dužice nema danas onu važnost koju je imala u drugoj polovici 19. stoljeća. Hrastova dužica dobivena cijepanjem podijeljena je na francusku i njemačku. Za izradu francuske dužice birano je drvo vrlo cjepko, zdravo, nepropusno, čvrsto, elastično i trajno. Njemačka dužica je monogo deblja i uža od francuske, a proizvodila se cijepanjem i piljenjem. Dužica se izvozila u Njemačku, Austriju, Češku i Mađarsku gdje je služila za proizvodnju pivskih bačava. Francuska dužica izvozila se u Francusku i Englesku i služila je za proizvodnju vinskih bačava.

Vesla su cijepani i tesani proizvodi od hrastovine. Ne debljem kraju su kvadratičnog, a na tanjem pravokutnog presjeka. Drvo za vesla mora imati određena tehnička svojstva, kao što je čvrstoća, elastičnost, trajnost i tvrdoća. Deblovina ne smije biti usukana i s greškama koje bi utjecale na sigurnost proizvoda.

Za pokrivanje podnih površina u radionicama za obradu metala drvena kocka od hrastovine predstavljala je nezamjenjiv materijal. Hrastova kocka veličine 100 mm x 100 mm x 100 mm ugrađuje se impregnirana u podlogu od suhog pijeska. Kocke se postavljaju tako da im je tok vlakanaca okomit na površinu poda. Primjenom sintetskih proizvoda na osnovi asfalta drvena kocka gubi važnost.

BRODOGRADNJA — SHIPBUILDING

Stoljećima je hrastovina bila materijal za gradnju brodova. O načinu gradnje i obliku drvenog broda odlučivao je postojeći materijal, prilike vodenog puta i svrha kojoj je brod služio. Prvi tip drvenog broda predstavljalo je izdubljeno stablo na kojem su, mnogo kasnije, postavljena uzduž boka debele daske kako bi se povećala visina oplate, a time i sigurnost plovidbe. Kasnije su se razvile konstrukcije složene od više trenica povezanih drvenim moždanicima. Trenice su bile vrlo debele jer prvi tipovi drvenih brodova nisu imali ni kobilice ni rebra, a brod nije bio pokriven. Strane broda bile su po vrhu spojene gredama — sponjama.

Prvi drveni brodovi u Egiptu građeni su u obliku luka kojem su se pramac i krma znatno izdizali iznad vode. Brodovi su se izrađivali od akacije, sikomore, cedrovine i hrastovine. Feničanski brodovi su bili uglavnom trgovački. Brod već ima kobilicu i rebra, a na brodu se nalazi kratki jar-

bol i jedra, koja su služila samo kod vjetra u krmu. Izraziti tip drvenog ratnog broda, izgrađenog od hrastovine, predstavlja antička trijera, koja prvenstveno plovi uz obalu. Trijera je već imala krov i krovne sponje radi rasporeda veslača u tri reda.

Trgovački grčki brod razvio se od tipa feničkog broda, a kartaško i rimsko brodovlje od feničkog tipa drvenog broda.

Ratni brodovi oslanjali su se na konstrukciju trijera od hrastovine, imali su veće dimenzije, veći gaz i mnogo više bokove. Za otvoreno more brodovi su izrađeni kao liburna s tri reda veslača.

Vikinški, grčki i dromone izrađivani su od hrastovine. Kobilica broda je izrađena od greda, trenice su izrađene na preklop s ugrađenim užetom za brtvljenje. Po uzoru na antičke trijere razvili su se drveni brodovi u sredozemne galije s platformama za bacače strojeve, a kasnije za topove. Galeoni i karavele bili su brodovi dotjeranih drvenih konstrukcija za trgovačke i ratne namjene.

Brodovi dobivaju kormilo i nadgrađe u kojima su se nalazile prostorije za stanovanje posade. Upotreba topova dovodi do povećanja dimenzija broda, a upoznavanjem stabilnosti izračunavanjem istisnine grade se drveni brodovi određene geometrije oblika s pet krovova. Sva građa od hrastovine je spojena željeznim vijcima i svornjacima. Pod vodom brod je obložen bakrenim limom radi zaštite od biotskih faktora. Takvi drveni brodovi razvijali su brzinu i do 18 milja, koju su parobrodi dosegli tek nakon više decenija od svog postanka.

Pri gradnji drvenih brodova od hrastovine postojale su mnoge mane i ograničenja. Najvažnija je bila veličina broda. Nemogućnost spajanja pojedinih komada drvene građe ograničila je duljinu a time i veličinu broda.

Drveni spojevi su se s vremenom rasklimavali, pa je trajanje broda bilo ograničeno. Drvo je podvrgnuto truljenju na granici »vode i vjetra«. Dogodilo se da su brodovi u roku od 15 godina sasvim propali. I građenje broda je trajalo po više godina. Pripreme za gradnju brodova bile su duge. U šumi su se tražila hrastova stabla koja odgovaraju zakrivljenim dijelovima rebara, a tih »figuriranih« komada bilo je i do 40% od drvene građe. Sječeno drvo ostavljalo se do godinu dana u šumi radi sušenja. Kada je kostur broda bio završen, ostavljen je po godinu dana da se suši prije pribijanja trenica.

Drvena građa za gradnju brodova nije bila ekonomična, jer je pri obrađivanju bilo i do 70% otpadaka. Drvo je pod vodom brzo stradavalo od štetnika *(Teredo navalis),* ako nije bilo obloženo limom. Velika opasnost prijetila je i od požara. Praktično je bilo nemoguće brod razdijeliti pregradama u nepropusne odjeljke i osigurati ga od potapanja kad prodre voda.

Kada je pronađen postupak valjanja željeza (oko 1780. godine) i omogućena proizvodnja velikih limova i različitog profiliranog željeza, počela je gradnja prvih željeznih brodova, koji su zamijenili drvene brodove.

Hrastovi stupovi za elektrovodove i PTT linije izrađuju se u duljinama 6—12 m, a debljina na tanjem kraju mora iznositi 12—16 cm.

Razvojem elektrifikacije i telefonsko-telegrafskih veza sve više zračnih vodova postavlja se na drvene stupove. Zbog velike potražnje često

su ugrađivani neimpregnirani i neokovani, pa su stupovi vrlo brzo propadali. Izmjena stupova izazivala je velike troškove. Suočeni s visokim troškovima oko zamjene stupova, primjenjivani su razni postupci za produljenje vijeka trajanja, kao: bandažiranje, umetanje patrona i drugi skupi postupci. Neimpregnirani stupovi izdrže ugrađeni u zemlju do sedam godina. Potpunom impregnacijom kreozotnim uljem i Wollman solima vijek je produžen za 2 do 3 puta. Najosjetljivije mjesto stupa je dio na granici zemlja—zrak (± 15 cm od površine zemlje). Drvene stupove zamjenjivali su armiranim betonskim i željeznim (rešetkasti i puni). Stupovi od metala imaju visoku nabavnu vrijednost i upotrebljavaju se za visokonaponske elektroprijenose, ili kao nosači rasvjetnih tijela u naseljenim mjestima ili raskrsnicama putova. Unatoč velikoj čvrstoći i trajnosti moraju se održavati, čistiti od korozije i premazivati antikorozivnim sredstvima. Betonski stupovi su skuplji od drvenih, trajni su, ali ne zahtijevaju naknadnu zaštitu i održavanje. Veoma su osjetljivi u transportu, trebaju posebnu mehanizaciju prilikom ugradnje. Drveni stupovi su vrlo prikladni, ali zbog pomanjkanja hrastovine izrađuju se i ugrađuju od bagremovine, kestenovine te smreke i jele.

Od slavonske hrastovine (*Q. robur* L.) izrađivali su se u prošlosti i posebni čamci zvani kerepi. Na njima su bile vodenice ili su služili za prijevoz roba. Čamci su izdubljeni iz golemih hrastovih debala dugačkih i do 14 m, širokih 1,3 do 1,6 metara (promjer trupca). Velika stabla zapremnine i do 25 m^3 odabirana su za ovu namjenu u šumi. Debla su obarana i obrađivana u šumi i po smrznutom snijegu vučena (prisutno i do stotinu ljudi) konopcima iz šume na rijeku Savu.

Pronađeni čamac kerep izrađen u 18. stoljeću je značajan nalaz za kulturnu povijest tradicijske obrade drva i rijetko viđen ostatak slavonskog hrasta (sl. 13).

LITERATURA — REFERENCES:

Knežević, M., 1956: Osnovi mehaničke prerade drva, Beograd, 80 pp.

Knežević, M., 1957: Racionalna prerada drva na jarmačama, Beograd, 75 pp.

Penzar, F., 1979: Organizacija proizvodnje elemenata podova, Slavonski Brod, 130 pp.

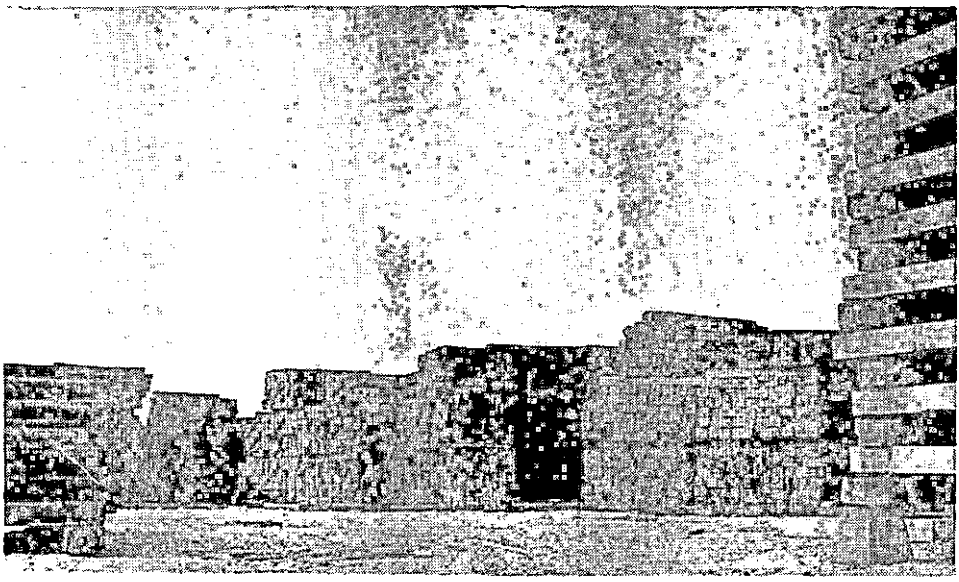
Jugoslavenski standard za pragove, 1982: Beograd, 1—6 str.

FRANJO PENZAR

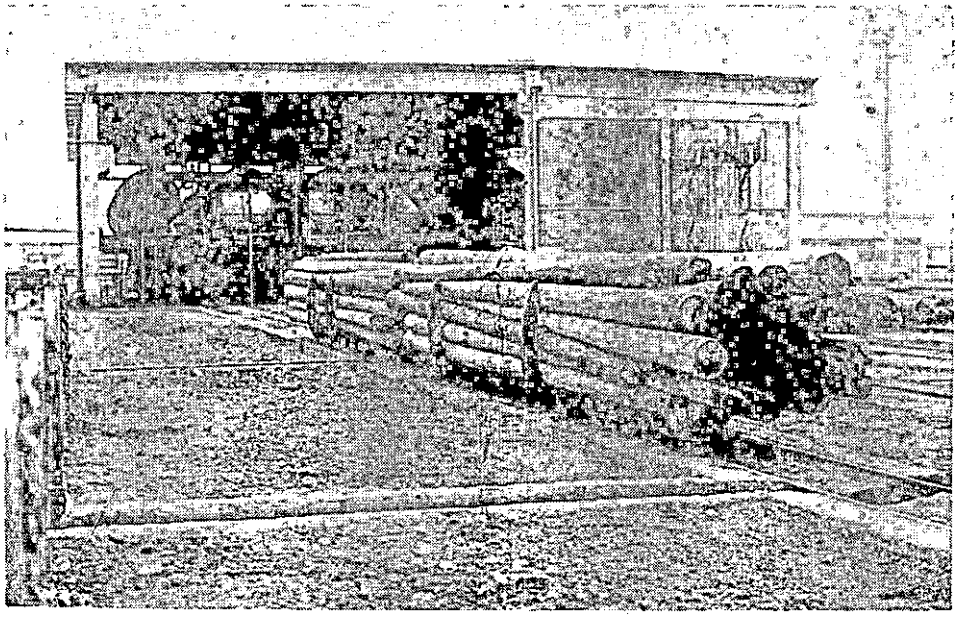
OAK-WOOD PRODUCTS AND THEIR USE

Summary

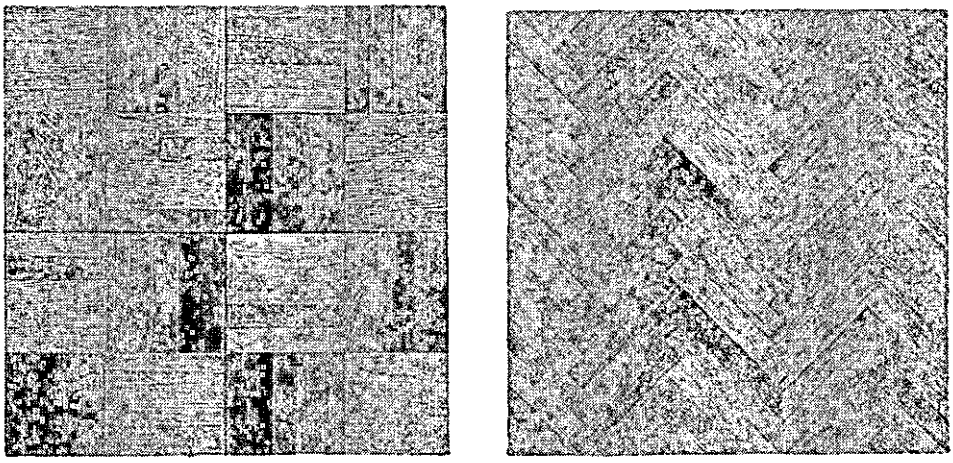
This paper describes a range of oak-wood products (*Quercus robur* L). After presenting several modes of production of sleepers and switch — sleepers by sawing, the author deals with the problem of wood protection i.e. the impregnation by creosote oil. Furthermore, the production of parquetry in industry as well as its practical use is shawn followed by a review of a number of wood products for building trade, in shipbuilding, not forgetting barrels and electric line and PTT — posts.



Sl. — Fig. 8. Složaji impregniranih hrastovih pragova u »Slavoniji« DI, Slavonski Brod — Storing of impregnated oak — sleepers in »Slavonija« wood processing industry.

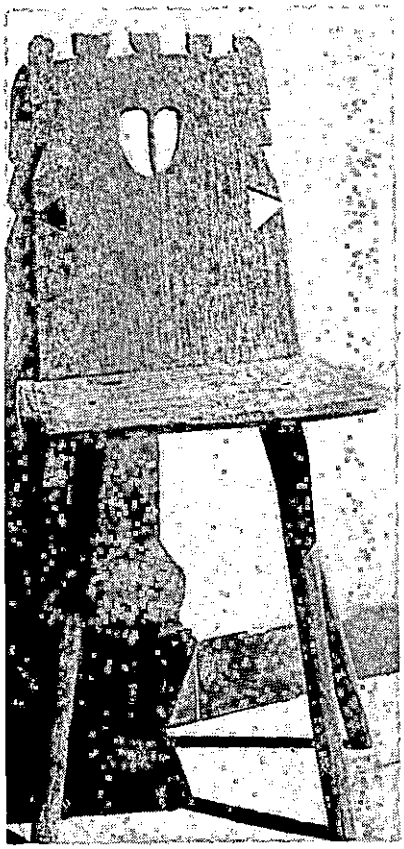


Sl. — Fig. 9. Moderno postrojenje za impregnaciju pragova i stupova u »Slavoniji« DI, Slavonski Brod — Modern impregnation plant for sleepers, electric mains posts in »Slavonija« woodprocessing industry.

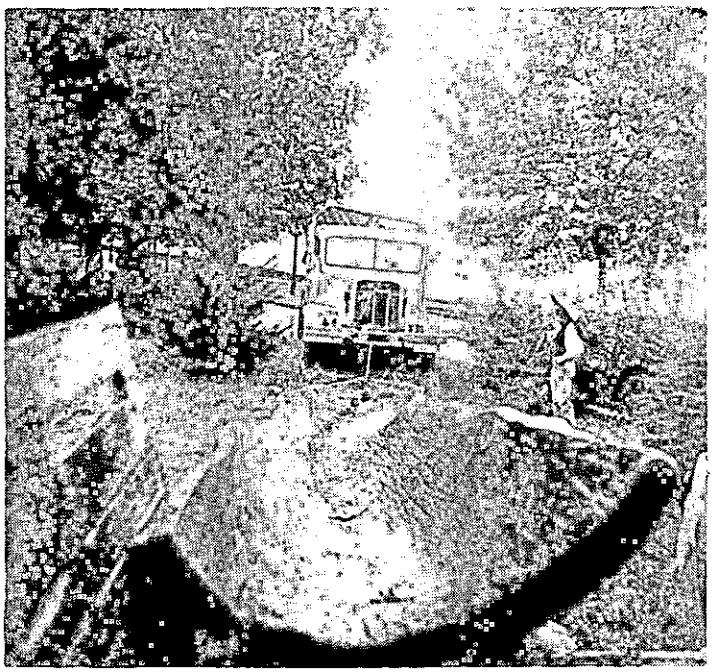


Sl. — Fig. 10. Hrastov parket položen u »riblju kost« i mozaik ploču — Oak parquet in a herring — bone patern and »mosaic« style.

Sl. — Fig. 11. Drveni objekat — Farm house made of oak-wood.



Sl. — Fig. 12. Drvene stolice ručne izrade — Old hand made oak-chair.



Sl. — Fig. 13. čamac »kerep« — Boat »kerep«.

UDK 630*833.1 *Quercus* sp. Stručni rad

Boris Ljuljka & Hrvoje Turkulin

TRADICIONALNA PRIMJENA HRASTOVINE

TRADITIONAL APPLICATION OF OAK-WOOD

Prispjelo 31. I. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

U članku je prikazana upotreba hrastovine i njezina uloga u seljačkom životu u sjevernoj Hrvatskoj. Razmatraju se neka svojstva hrastovine i njihov utjecaj na način upotrebe, te tehnički i estetski vidovi tradicionalne primjene. Obrađeno je područje arhitekture i graditeljstva drvenih kuća, objekata i opreme seljačkog gospodarstva i domaćinstva te rustikalni namještaj.

Ključne riječi: hrastovina, upotreba drva, drvene kuće, namještaj.

UVOD — INTRODUCTION

Upotreba hrasta lužnjaka u narodnom graditeljstvu, predmanufakturnom i manufakturnom zanatstvu, te izradi raznih upotrebnih predmeta u kućnoj radinosti zasnovao je ponajprije na općenitoj orijentaciji čovjeka ka upotrebi drva kao njemu najbližeg, široko rasprostranjenog i najdostupnijeg, a relativno lako obradljivog materijala, koji pruža izvanredno široku lepezu mogućnosti primjene. Sigurno je, međutim, da pri tome izvanredna fizička, mehanička i estetska svojstva te vrste drva, poznate pod pojmom slavonske hrastovine, znatno utječu na njezinu rasprostranjenost u tradicionalnoj obradi drva. Narod je, naime, znao cijeniti plemenita svojstva hrasta lužnjaka, te pronaći adekvatne načine upotrebe koristeći se u potpunosti karakterističnim svojstvima koja su omogućila optimalnu kvalitetu proizvoda. Narodno graditeljstvo upućuje na fundamentalni i u svojoj prirodnosti i humanosti impozantni odnos čovjeka i prirodnog materijala, ali i u izradi poljoprivrednih naprava i alata, ograda, namještaja i raznih drugih proizvoda svakodnevnoga seljačkog života očituje se afinitet prema toplini i prirodnoj estetici drva. Istovremeno se divimo jednostavnoj logici i živoj inteligenciji koja je kroz pokoljenja iskristalizirala iskustva i stvorila nepogrešivoga narodnog graditelja i majstora sa savršenim osjećajem za svojstva drva i njemu imanentnu, prirodnu funkcionalnost.

Narod se kod slavonske hrastovine primarno koristio njezinim mehaničkim svojstvima. Velika čvrstoća (naročito čvrstoća na savijanje i na pritisak), te povoljan omjer težine (mase) i mehaničkih svojstava, visoka

otpornost na habanje i visoka trajnost osnovne su karakteristike prema kojima je određivano i područje upotrebe. Stare šume slavonskog hrasta davale su duga i pravna, čista debla, što je također bio važan utilizacijski faktor. Svi ti elementi učinili su slavonsku hrastovinu po kvaliteti nezamjenjivim građevinskim materijalom, ali je narod umio iskoristiti odlike hrastovine i za druge proizvode čiju su kvaltetu u velikoj mjeri činila svojstva samog materijala.

Tradicionalna obrada drva sačuvala je do danas mnoštvo konstruktivnih i funkcionalnih elemenata koji vuku korijen iz pradavnih vremena, a rezultiraju iz primarnih mogućnosti prerade — bez utjecaja stručnih obrta i tekovina razvoja manufakture i industrijalizacije. Do sredine XIX. stoljeća glavno i najvažnije oruđe za obradu drva su jednostavni ručni alati uz čestu primjenu sjekire, pa iako se način obrade drva kasnije naglo razvijao, mnogi elementi i izrađevine do danas su zadržali svoje prokušane oblike i način obrade, te ih takve i danas nalazimo. Svestrana upotreba pile utjecala je i na način prerade i oblike koji su nastajali obrađivanjem drva sjekirom, te je tradicionalna prerada drva poprimila nove elemente; osnovni su oblici i funkcije ipak većinom ostali nepromijenjeni (B a đ u n, 1974.). Tako govoreći o primjeni hrastovine u narodu uvijek nalazimo kontinuiranu tradiciju odnosa prema drvu, ideju obrade i primjene i iz toga nastajući specifičan stil koji, oduhovljen u životnoj svakodnevici, prerasta u folklorni element i tako najneposrednije ocrtava kulturu jednog naroda.

KUĆA I HRASTOVINA — HOUSE AND OAK-WOOD

Gotovo cijelo područje sjeverne Hrvatske, a napose zapadne obale Panonske nizine, Moslavinu, Posavinu, Pokuplje i Turopolje, karakterizira upotreba hrastovine u narodnom graditeljstvu.

Narod koji živi u neposrednom kontaktu s prirodom izbjegava neprirodnu, tj. nelogičnu i nefunkcionalnu upotrebu materijala u arhitekturi.

Naš seljak gradi drvom; primjenjuje njegova prirodna svojstva, logično i prirodno stvara harmoničnu životnu sredinu. Drvo je njemu blisko, toplo i pouzdano i u toj povezanosti čovjeka i materijala nastaje kuća kao živi dio prirode. Drvo je specifičan građevni materijal s karakteristikama koje drugi materijal ne posjeduje: ono je elastično, otporno na utjecaje statičkih i dinamičkih sila. Lagano je zbog male volumne težine u odnosu na visoka mehanička svojstva, te su za traženu čvrstoću potrebne relativno male dimenzije. Ono je izvrstan termoizolator, a njegova higroskopnost omogućuje »disanje« građevine bez većeg navlačenja vlage, čak i kad je izloženo kiši, snijegu, suncu i drugim vremenskim utjecajima.

Šume hrasta lužnjaka, koje se prostiru u nereguliranim poplavnim područjima, seljak je smio iskorištavati za gradnju kuća sječom stabala koja bi sam odabrao i u količini koja mu je bila potrebna (U g r e n o v i ć, 1926.). Klima, tlo i vodeni tokovi nizinske sjeverne Hrvatske pružaju lužnjaku optimalne životne uvjete; tako su u prašumama Slavonije rasla krupna, visoka i ravna debla s odličnim svojstvima tvrdoće, otpornosti i

trajnosti, te je hrastovina oduvijek predstavljala i najkvalitetnije građevinsko drvo. Tako je narod gradio kuće, gospodarske zgrade, crkvice i drugo najboljim materijalom, pa se ta raznolika arhitektura uklopila u krajolik posebnim estetskim vrednotama. Objekti narodnog graditeljstva ne bore se s prirodom: uzorno su smješteni u okoliš, prilagođavajući se prirodnim pojavama, kao što su vjetrovi, poplave i osunčanje. Odnos čovjeka i životnog prostora stvorio je logičnu i funkcionalnu, prirodno odmjerenu arhitektoniku interijera, a prožimanje konstruktivnih rješenja, prostora i vremena, funkcije i estetike stvara jedinstvenu ljepotu drvenog graditeljstva.

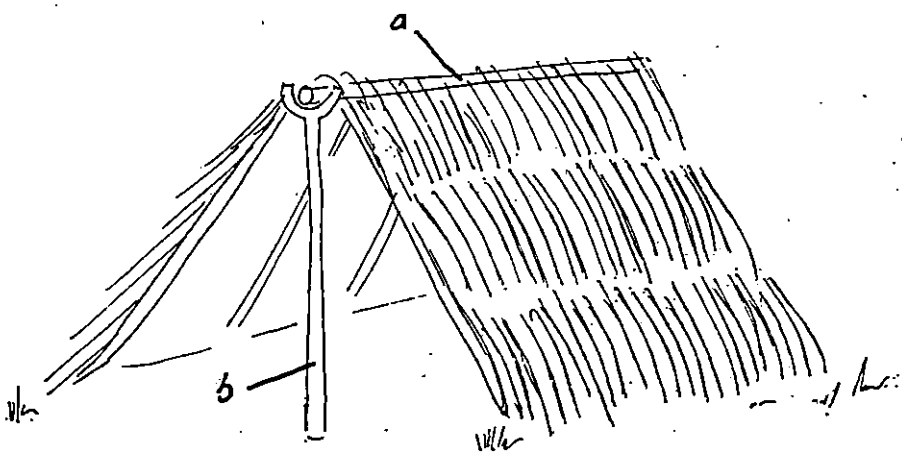
U takvoj arhitekturi javljaju se različiti oblici: visoko i pravno deblo i u njemu zamišljeni konstruktivni elementi s konstantama svojih proporcija nagovješćujući sagledavanje prostorne vizije objekta. Tako se razvija odmjeravanje i kombiniranje forme, pa nastaju bezbrojne varijadije naoko jednostavne i elementarne arhitekture. Potrebom za estetskim izražavanjem kroz obradu detalja, seljak će oplemeniti i humanizirati svoju okolinu i tako drvenu građevinu potpuno uklopiti u odnos vlastite prirode i prirode oko njega.

Razvoj i razlike nastale tokom razvoja seljačke arhitekture ovise i o povijesnim i socijalnim momentima, koji se ukratko mogu prikazati na nekoliko specifičnih rješenja.

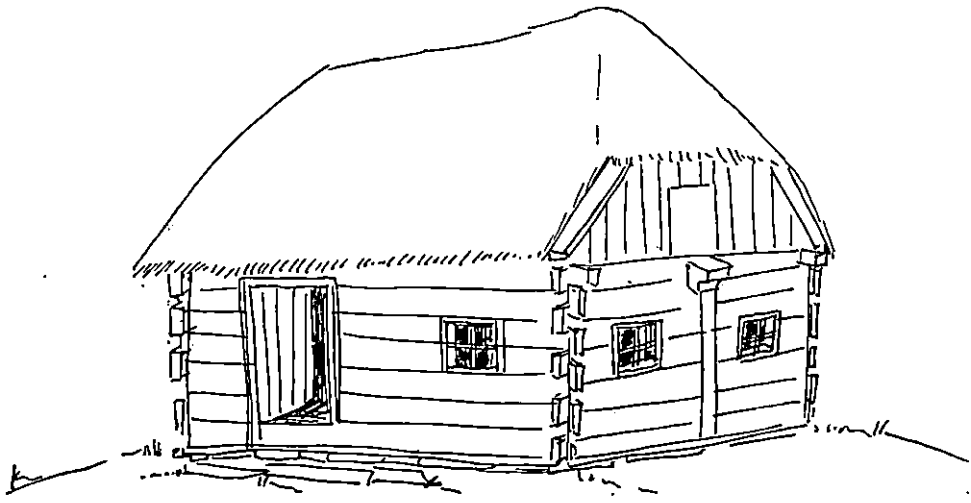
Prizemna brvnara (slika 2) prvi je razvojni oblik dvostrešnog krova sa sljemenjačom (a) na sohama (b) (slika 1), najstarije konstrukcije narodnog graditeljstva. U našim krajevima nema kuća čija bi konstrukcija krovišta bila poduprta sohama, kao npr. u Slovačkoj, ali ostatak soha u konstrukciji predstavlja vertikalna greda na čeonom zidu, koja podupire podvlaku greda stropa. Kao ostatak prijašnje konstrukcije ta se podvlaka često naziva sljeme, što je inače pojam za vrh ili preklop krova (slika 2).

Prizemna brvnara građena je od sjekirom grubo tesanih hrastovih oblica ili planjki, spojenih hrvatskim vezom ili sjekom (slika 3. a), dok će se tek kasnije, polovinom XIX. stoljeća javljati češće i njemački ili švapski vez (slika 3. b) (F r e u d e n r e i c h, 1972.). Zidovi su ponekad obijeljeni, češće samo iznutra nego iznutra i izvana, prozori su vrlo maleni, a iznad njih u sredini je izbočena glava sljemena (uzdužne podvezne grede). Krov je prekriven slamom ili vrlo često šindrom, dok se kasnije taj pokrov zamjenjivao crijepom. Krov je na strani udara vjetra skošen, a zabati su daščani ili, u starijoj varijanti, od pletera — prućem povezanih vertikalnih kolaca. Često se krov na jednoj strani produžuje u trijem, ukrašen rezbarijama. U nekim konstrukcijama trijem nije samo prostor za neke kućanske poslove, već i prostorna veza između soba ukoliko nema hodnika.

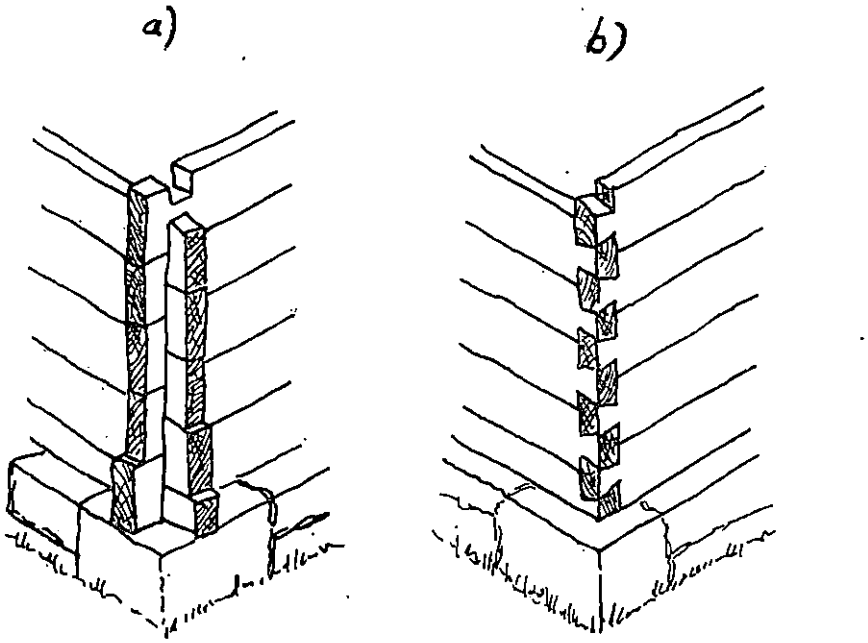
U krajevima Turopolja i Pokuplja elementi građanske gradnje utječu na seosko graditeljstvo podizanjem takva drvenog čardaka na prizemlje, koje je zidano ili drveno (slika 4. i 5). Kako su kuće uvijek odvojene od štale, u tom prizemnom dijelu smještena je kolnica, žitnica i podrum, a stanuje se na katu.



Sl. — Fig. 1. Jednostavna konstrukcija sa sljemenjačom na sohama — Simple construction with a ridge on supporting beams.



Sl. — Fig. 2. Prizemna brvnara, Pokuplje — Single-story cottage, the area of Pokuplje.



Sl. — Fig. 3. a) Hrvatski vez, b) švapski vez — a) Croatian jointing, b) German jointing.

Na tlocrtu kata jedne takve kuće (slika 6), poznate kao korablja, može se uočiti visoka kultura stanovanja, logičan i jednostavan, životnim funkcijama osmišljen prostor (Čačić & Salopek, 1971.). Trijem prizemnice ovdje zamjenjuje ganjak, poluzatvoren prostor koji, osim što povezuje funkciju trijema i hodnika, omogućuje obavljanje kućanskih poslova i zaštićuje stambeni prostor kroz cijelu godinu.

Shematski konstrukcijski prikaz dan je na slici 7. Na zaglavnim kamenima (zbog vlažnog terena i poplava) dignuto je prizemlje sa središnjom kolnicom i dva podruma, najčešće bez prozora. Prizemlje je građeno od okruglih elemenata ili češće prizmatičnih, velikih dimenzija, što je garantiralo stabilnost i imalo obrambeni efekt. Elementi su dugi i preko 7 m, donji su presjeka do 35 x 65 cm, urezani su i spojeni hrvatskim vezom, a iznad njih su ili tanji elementi ili deblje mosnice, 8 do 12 cm debele planjke. U početku su izrađivani raskoljivanjem i otesavanjem debla, a kasnije raspiljivanjem dugačkim pilama. Razna rješenja jednostrukih i dvostrukih stepeništa, s potkrovekima, pristašekima, ukrasnim stupovima ili rešetkama, vode na ganjak. Prvi kat oslobođenog ritma konzolno je izbočen nad prizemlje formirajući širok dinamičan tok koji zatvara široka i smirena masa krova, sa zabatnim trokutima i vertikalno raščlanjenim čelnim trapezom. Neobično je efektna harmonija simetričnosti prizemlja, čelnih pročelja i krova prema asimetričnosti kata i boč-

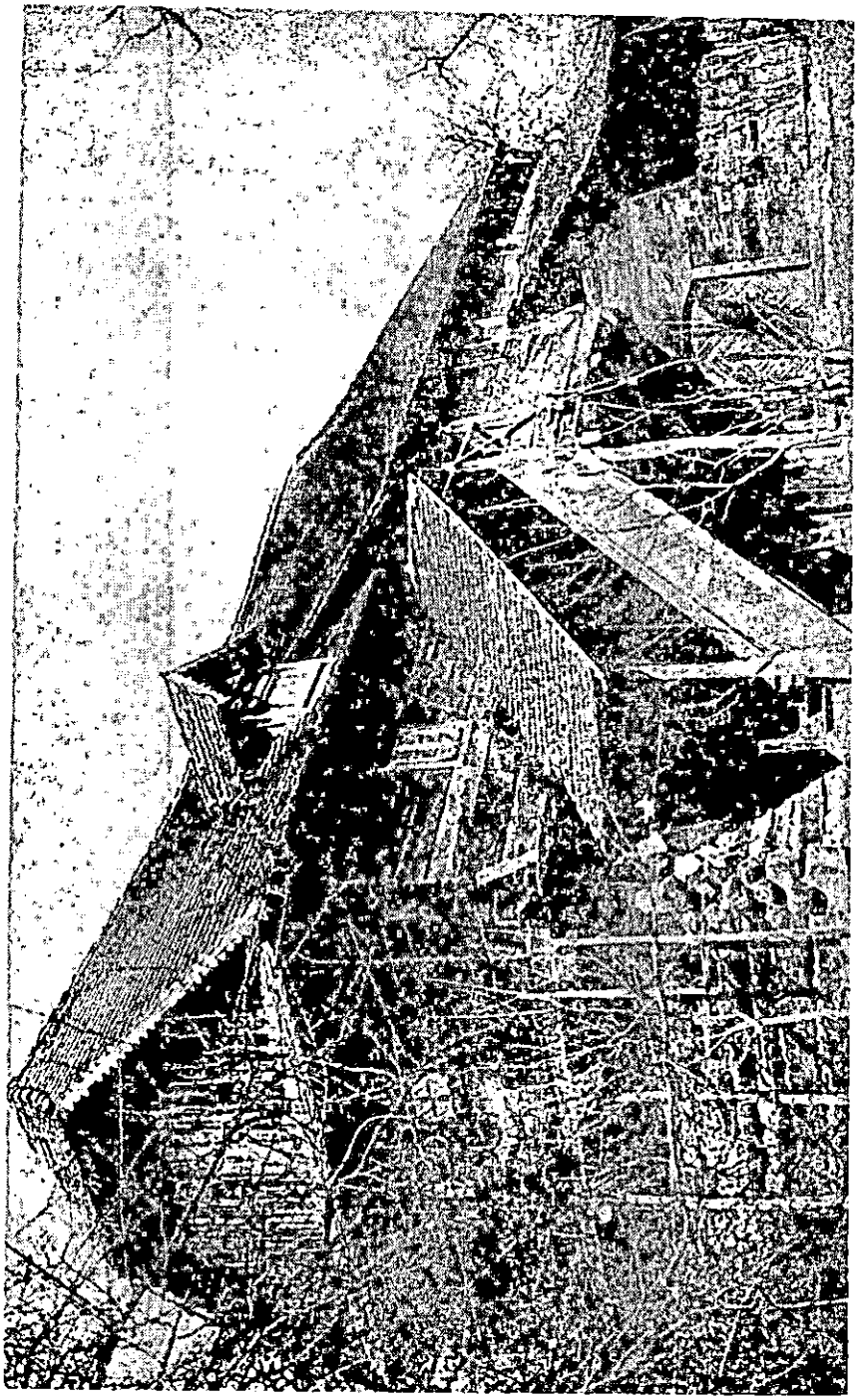
nih pročelja, odnos intimnih i vanjskih prostora preko svjetlosnih otvora i poluotvorenog ganjka. Simetrija kao osnovni princip i asimetrija kao princip svrhe tako tvore snažan ritam dionica volumena, potcrtanih strukturalnom kompozicijom konstruktivnih elemenata. U skladu s time je i autoritet gravitacije: proporcije se olakšavaju stremljenjem u visinu (slika 7) i drvena seljačka kuća svojim volumenom stabilno i mirno sjedi u prostoru. Drvo je najčešće ugrađeno u svom organskom smislu s prirodno strukturalnim i koloristićkim efektom.

Hrastovina se, međutim, pojavljuje i u drugim elementima drvene kuće: stupovi, stepenice i ograda trijema, stepeništa i ganjka rađeni su od otesane hrastovine; hrastove grede poprijeko kuće imaju veliku krutost i nosivost, stropovi su izrađeni od cijepanih daščica, krov često pokriven šindrom. Radijalnim cijepanjem iz čistog trupčića iz debla između grana dobiveni su šašovci (slika 8), daske debljine do 2 cm, širine 15 do 20 cm, a dužine oko 1 m, koji su služili za izradu stepenica, podova i stropova, vrata, kapaka na prozorima, ali i za namještaj (F r e u n d r e i c h, 1972.). Šašovci nemaju presječenu žicu, ravni su, ne vitopere se i ne pucaju. Šindra ili šimla naziv je za takve cijepane daščice manjih dimenzija, koje su činile lijep, pravilan i trajan pokrov krovova. Tako se vidi da je drvena seljačka gradnja upotrebljavala hrastovinu zbog čvrstoće i trajnosti za sve konstruktivne, ali i estetske elemente, kao što su ukrasne rešetke, klinovi, dijelovi vrata i prozora i slično. Osim drva praktično jedini građevni element je zemlja, kojom su pokriveni podovi prizemnica, te omazani i pobijeljeni zidovi sa svjetlosnom i higijenskom funkcijom. Izolacija na tavanu je 50 cm debeo sloj kukuruznih klipova koji se suše na toplini iz donjih soba.

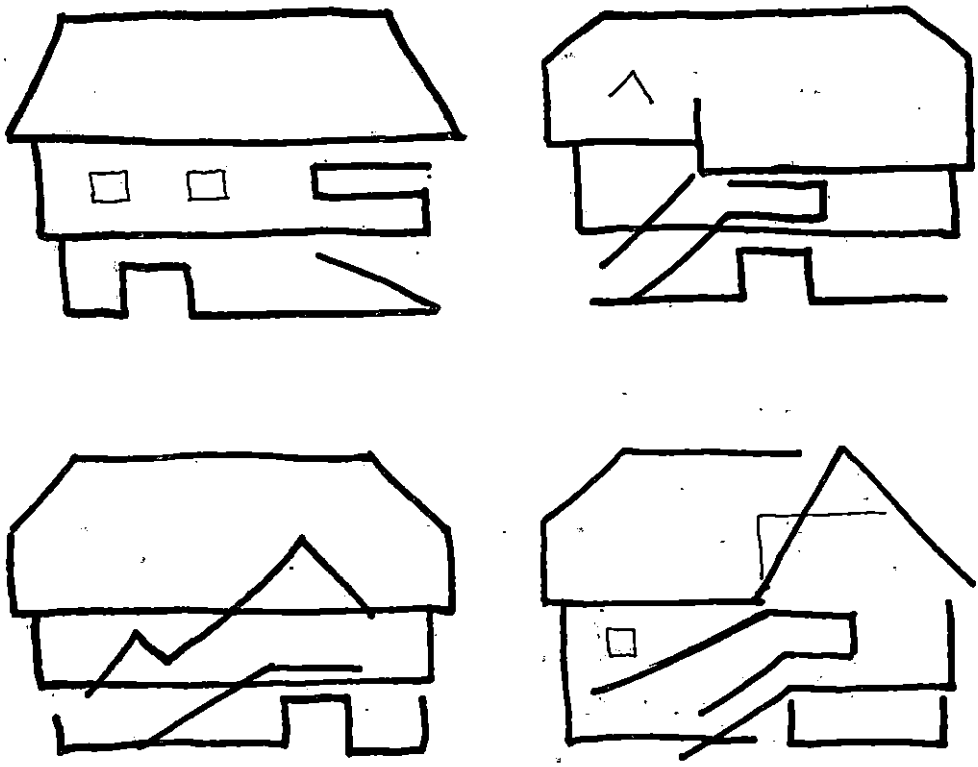
Prostorije su visoke 235 cm do stropa, koji se pojavljuju u tri vizualna nivoa (slika 9. a). Autoritet masivne podvlake (26 x 36 cm) umiruje ritam poprečnih gredica od krute i čvrste hrastovine manjih dimenzija (12 x 14 do 14 x 16 cm), a profil daščanog stropa razvodi paralelu podvlake kontrastirajući i smirujući ritam poprečnih gredica. Stropovi su izrađeni od poluutorenih dasaka, često šašovaca, koje s gornje strane čine ravnu plohu (slika 9. b), a s donje strane daju interesantan svjetlosni efekt.

Kod kuća na kat pod kata je često izrađen od hrastovih mosnica položenih preko uzdužnih greda i podvlake. Konstrukcija krova (slika 10) lagana je i elegantna, a izvučene strehe otkrivaju niz vrlo solidnih konstrukcija (slika 11). Rogovi oslonjeni na stropne grede horizontalno su povezani pajantama, a u sljemenu spojeni na preklop. Vezni element je gotovo uvijek klin, opet izrađen od hrastovine.

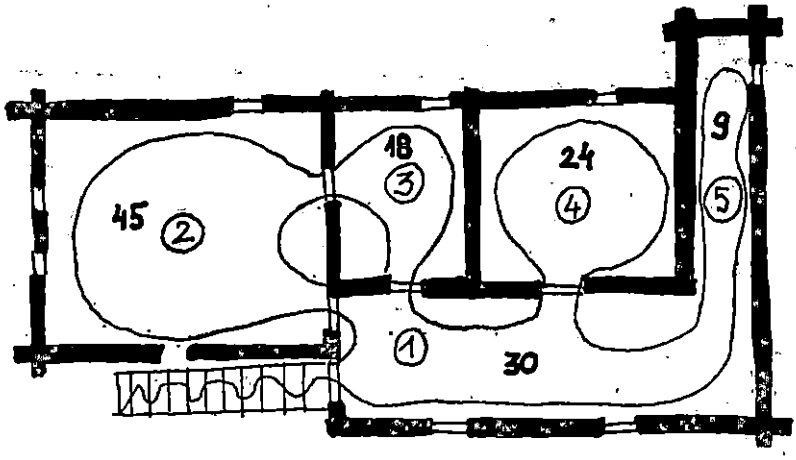
Krov u početku nije imao skošene zabate, a kasnije zamjenjuje šindru crijepom. Potkrovek (slika 4), uska streha u razini kata napuštena nad fasadu radi zaštite od kiše, javlja se također kasnije, pod utjecajem građanskoga graditeljstva. U početku kuće nisu imale žljebove, kasnije se pojavljuje poljeno; to je odulje potpuno ravno stablo, raskoljeno po polovici i užlijebljeno. Ono je često bilo pričvršćeno samo drvenim kukama, načinjenim od hrastovih rašalja (slika 11).



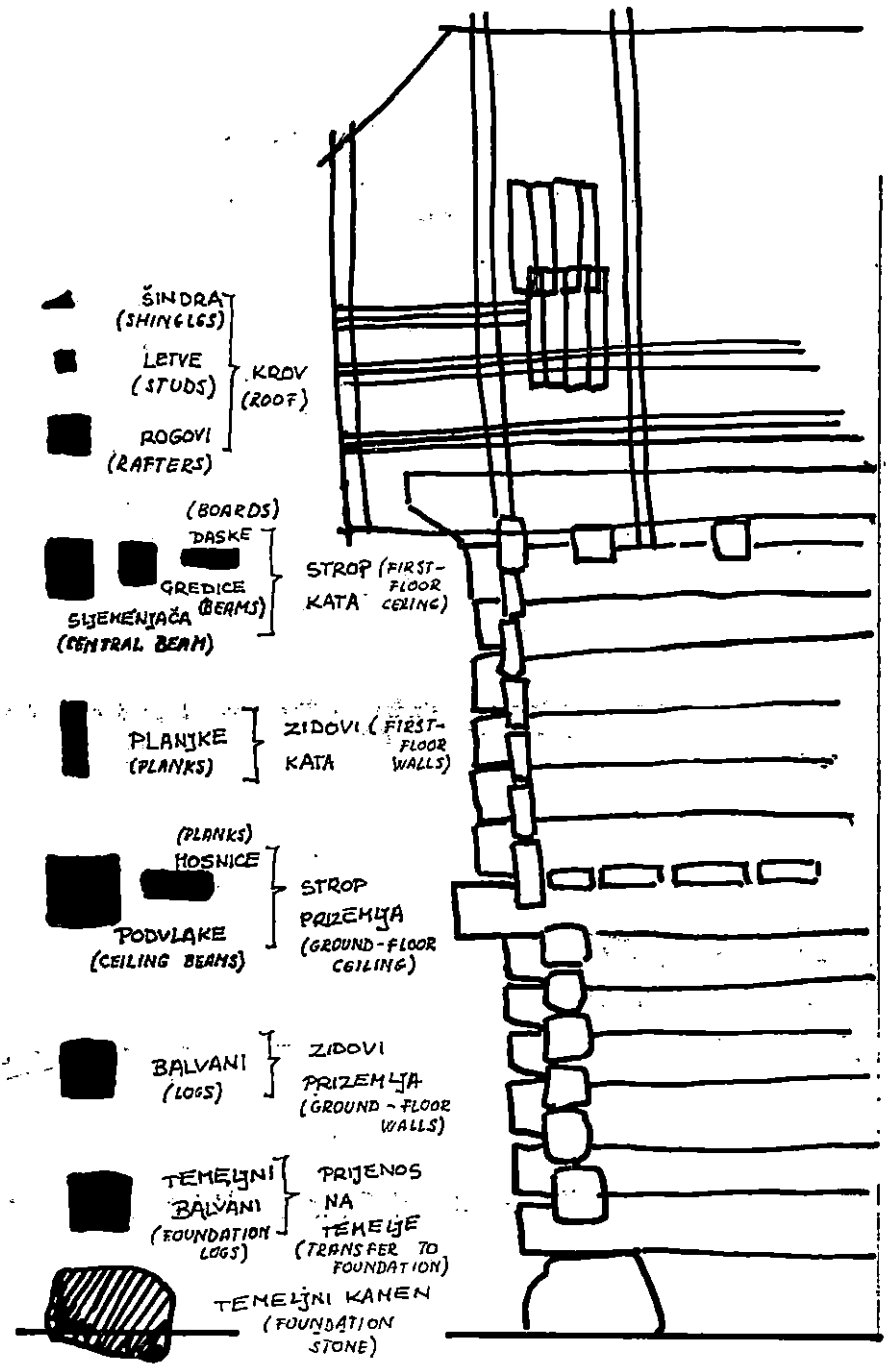
Sl. — Fig. 4. Hrvatska korablja, kuća Jurinac, Brest Pokupski (foto D. Salopek) — Croatian timber house »korablja«, the property of Jurinac family, Brest Pokupski.



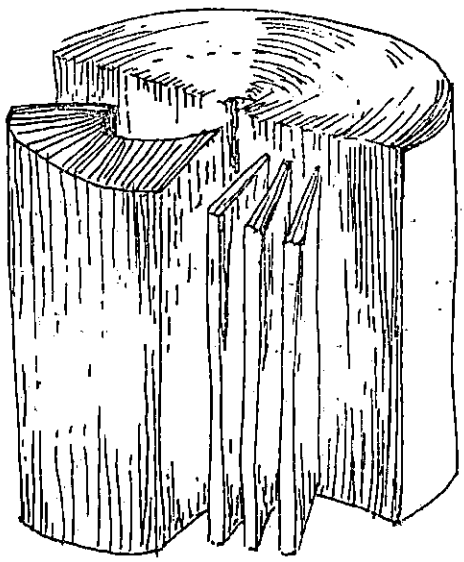
Sl. — Fig. 5. Neki arhitektonski oblici čardaka ili hrvatske korablje (slike 5, 6 i 7 preuzete iz izvora: Čačić & Salopek, 1971., s dopuštenjem autora) — Some architectonic forms of the cottage or Croatian »korablja« — house (figures 5, 6 i 7 adopted from the original: Čačić & Salopek 1971., with permission of the authors).



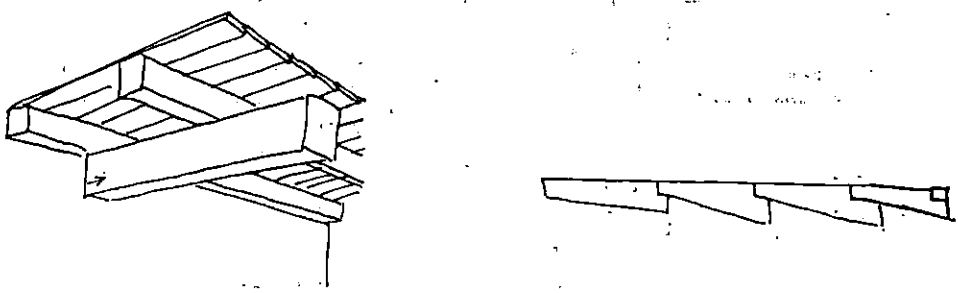
Sl. — Fig. 6. Odnos tlocrtnih veličina, prostornih tokova i osnovnih funkcija na tlocrtu kata korablje (1 — ganjak, 2 — družinska soba, 3 — kuhinja, 4 — spavaonica, 5 — zahod) — The relationship inbetween room proportions, connections and essential function on the first-floor ground plan of the »korablja« — (house 1 — porch, 2 — living room, 3 — kitchen, 4 — bedroom, 5 — lavatory).



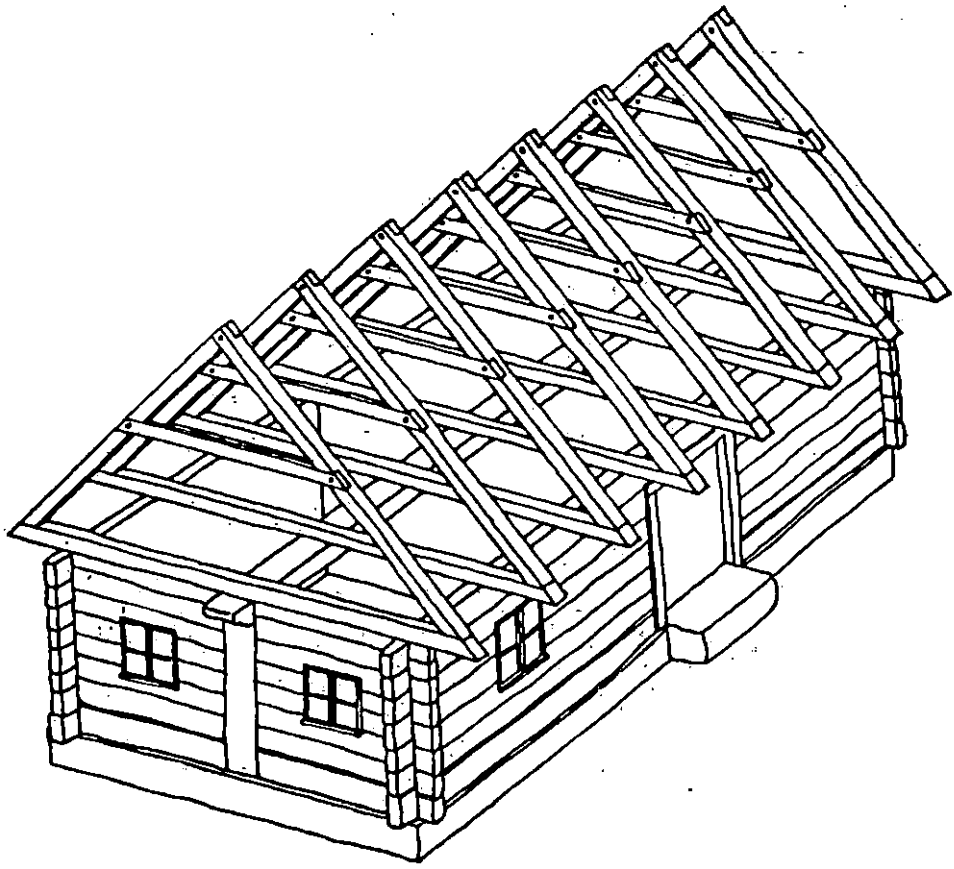
Sl. — Fig. 7. Shematski prikaz konstruktivnih elemenata korablje — Shematic diagram showing structural parts of the »korablja« — house.



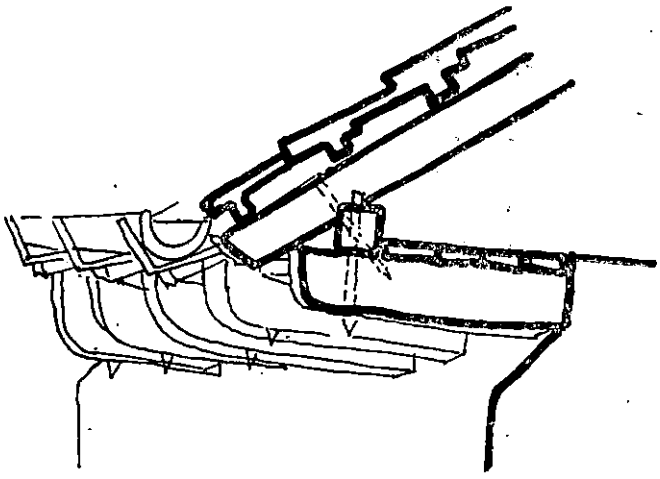
Sl. — Fig. 8. Način dobivanja šašovaca i šindre — The way of producing short boards and shingle.



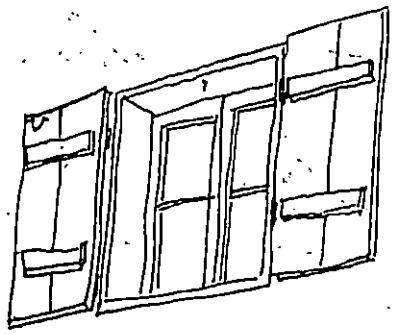
Sl. — Fig. 9. Skica stropne konstrukcije i daščanog poda — Shematic diagram showing ceiling and floor construction.



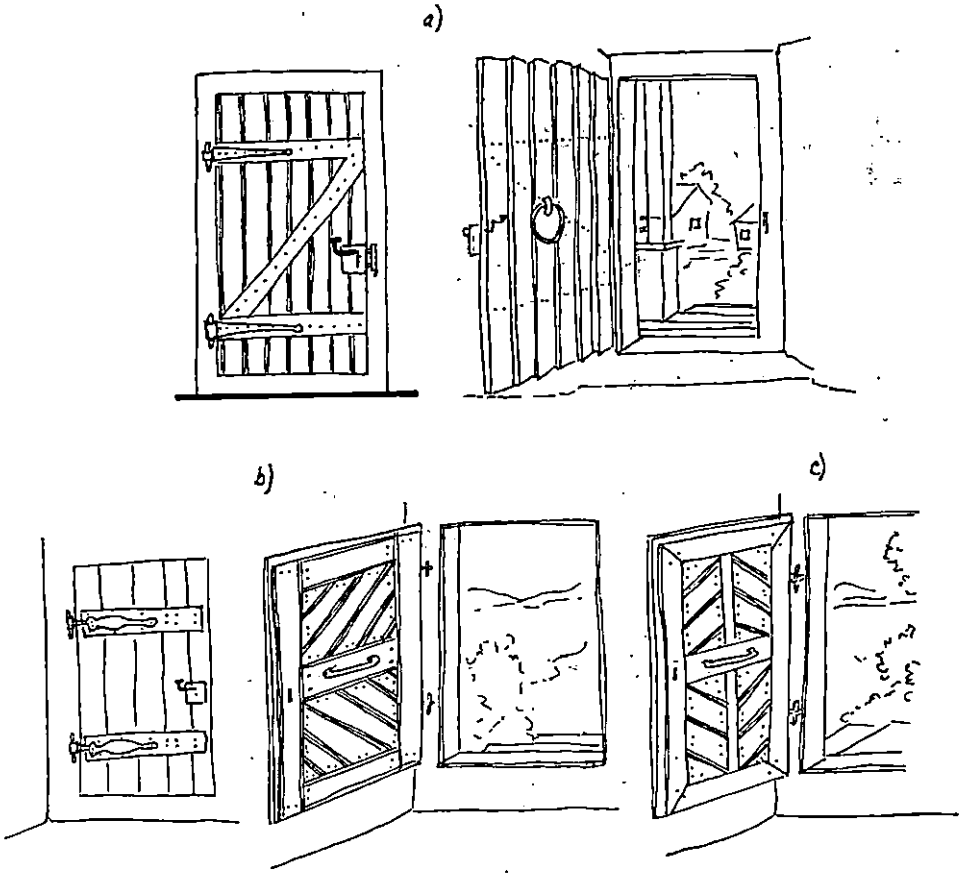
Sl. — Fig. 10. Skica konstrukcije krova — Shematic diagram of a roof construction.



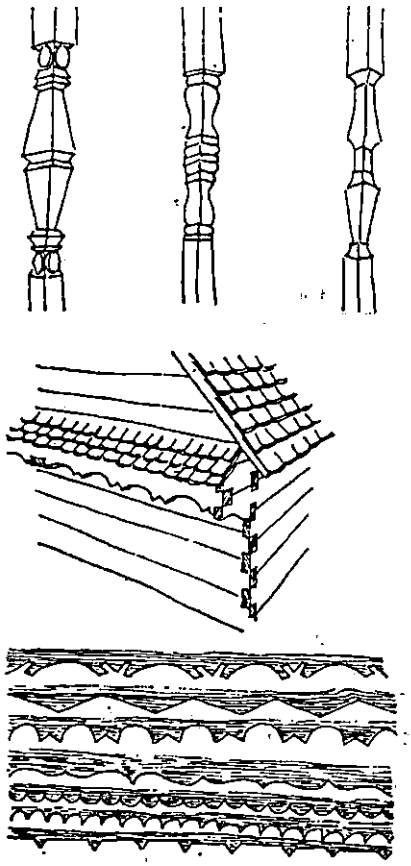
Sl. — Fig. 11. Detalj krovne konstrukcije sa strehom i žlijebom — A detail of a roof construction showing eaves and gutter.



Sl. — Fig. 12. Daščani kapci — Shutters made of boards.



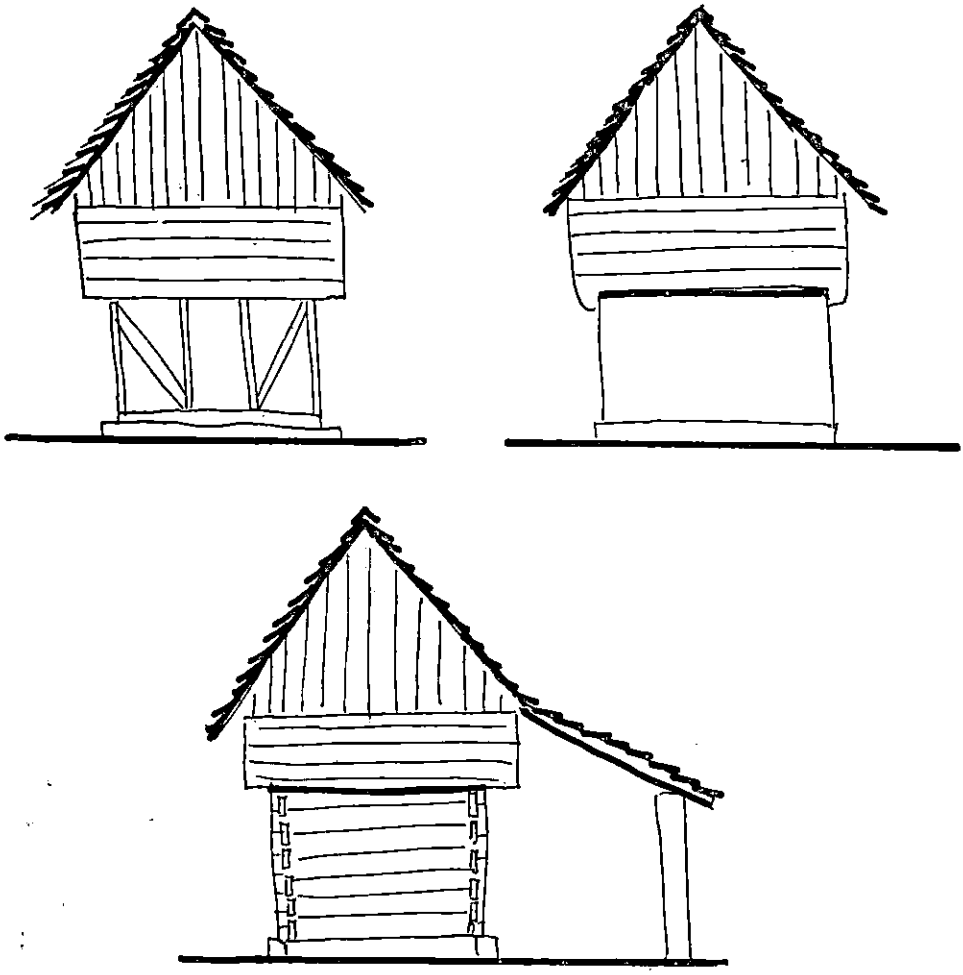
Sl. — Fig. 13. Neki oblici vrata na seljačkim kućama — Some rustic forms of doors.



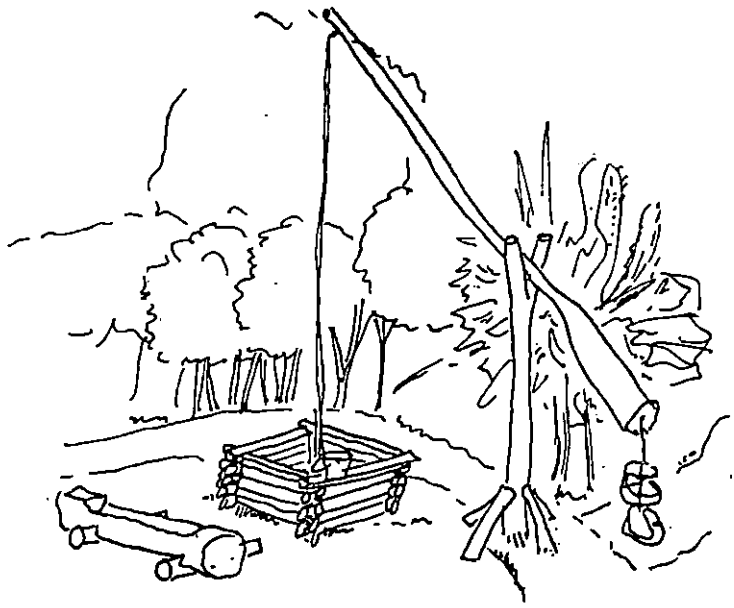
Sl. — Fig. 14. Ukrašeni konstruktivni elementi i neki česti ukrasni motivi — Ornamented structural parts and common decorative patterns.

Prozori i vrata u početku su maleni, zbog gubitka topline, obrambenih razloga i cijene stakla. Okviri od hrastovih gredica imaju umetnuta jednostruka krila, a rijetko kapke. Ako se kapci pojavljuju, onda su puni, zbijeni od hrastovih dasaka (slika 12).

Vrata (slika 13. a, b, c) također se izrađuju od hrastovine i to od šašovaca ili od ravnih dasaka; jednokrilna su i ugrađena u okvir u stijeni s 19—22 cm visokim pragom. Ukoliko su jednostavna, kao na slici 13. a, daske ili šašovci povezani su dvjema poprečnicama i kosom uporom. Takva vrata su rijeđa, jer je teško otesati oko 160—190 cm duge šašovce. Vratno krilo je inače dvostruko, iznutra od dasaka, a izvana od uklada u jednostavnim, ali i kompliciranijim oblicima (slika 13. b, c). Vezana su kovanim čavlima sa četverouglastom glavom. Prihvatnik za vrata izrađen je od jednog komada drveta, kao i zasuni. Vrata su ovješena kovanim okovom.



Sl. — Fig. 15. Neke karakteristične konstrukcije štagljeva — Some characteristic barn constructions.



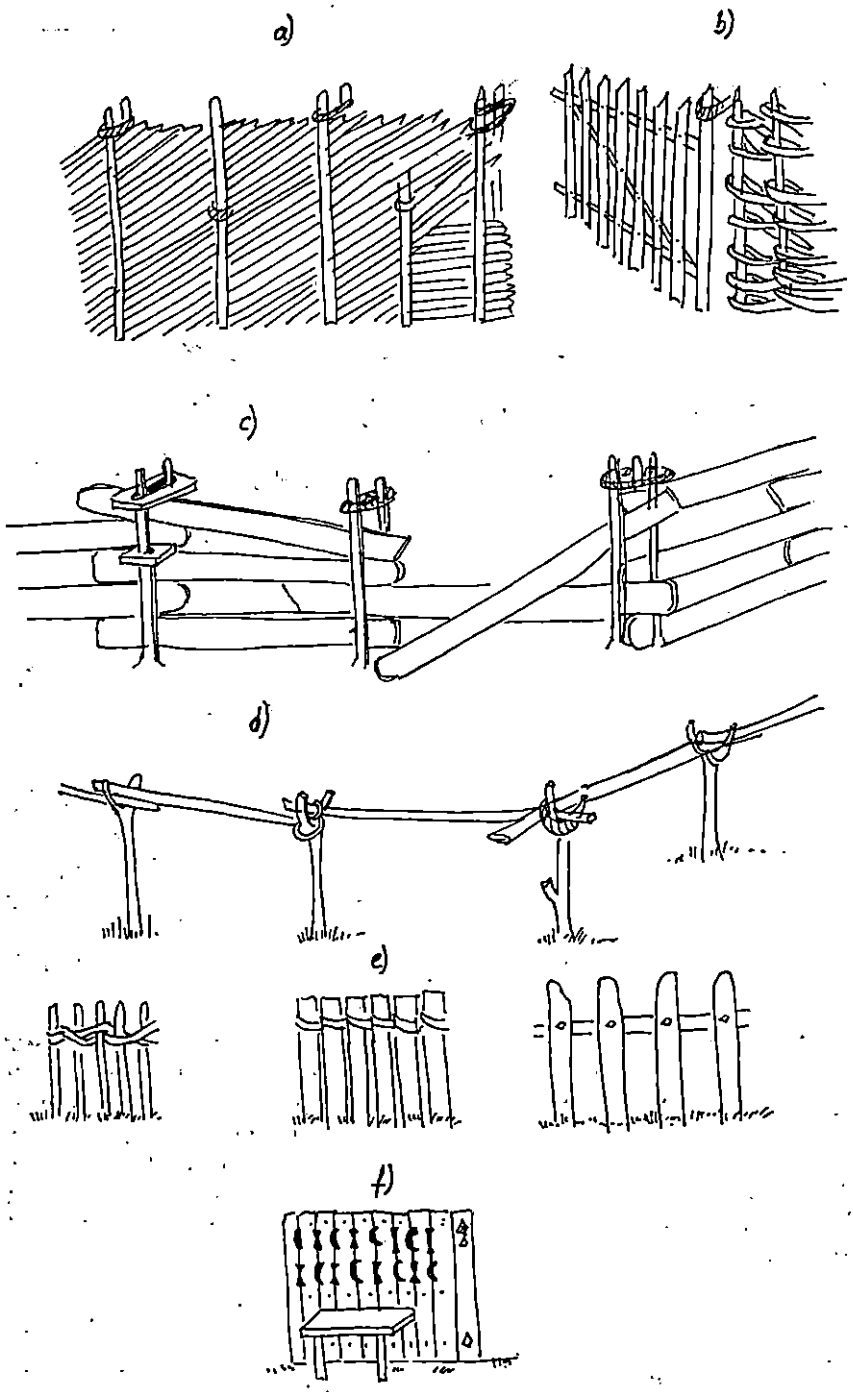
Sl. — Fig. 16. Djeram na bunaru — A well with a rod.

Seljak ukrašava drvenu kuću najčešće izrezivanjem konstruktivnih elemenata, kao što su stupovi, rogovi na strehi, sljeme, linija završetka zabata, ograda ganjka itd. (slika 14). Često su ukrašeni i okviri doprozornika, javljaju se bordure duž fasade od izrezanih dasaka, dvostruki ukrasni zabati, pogotovo na pristašekima, drvene rešetke i rozete itd. Osnovni konstruktivni i estetski principi čitave kuće ipak ostaju nepromijenjeni, pa i kod modernijih drvenih kuća predstavljaju bitne odrednice narodnoga graditeljstva.

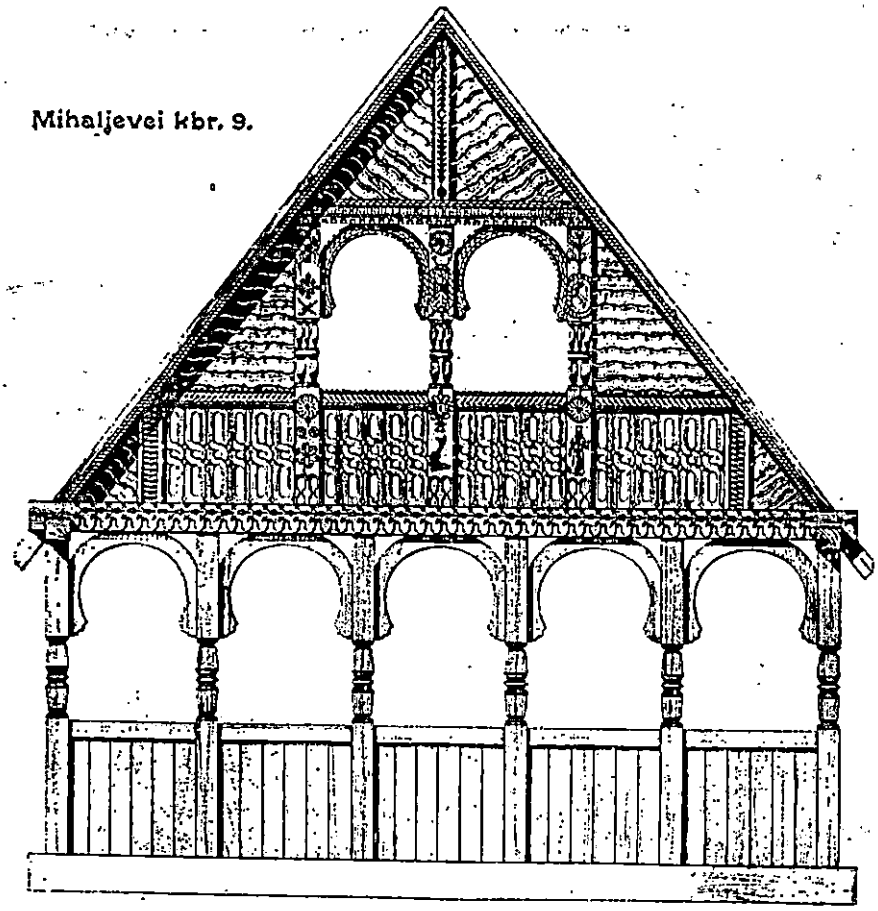
Među arhitektonskim parametrima drvene seljačke gradnje ističe se trajnost: u mnogim kućama s kraja XVIII. i početka XIX. stoljeća još se živi (F r e u n d r e i c h, 1972.). Šindra je gotovo na svim takvim kućama zamijenjena crijepom, no inače nisu ni u čemu izmijenjene. Zaštićene su kuće stare i do tristotine godina, no u prirodnom ambijentu ih više nema mnogo, jer su se nakosile i napuštene su. Zanimljivo je da ne propadaju toliko zbog dotrajalosti drva, koliko zbog klizanja terena ili popuštanja konstrukcije.

GOSPODARSKI OBJEKTI I OPREMA — OUTBUILDINGS AND EQUIPMENT

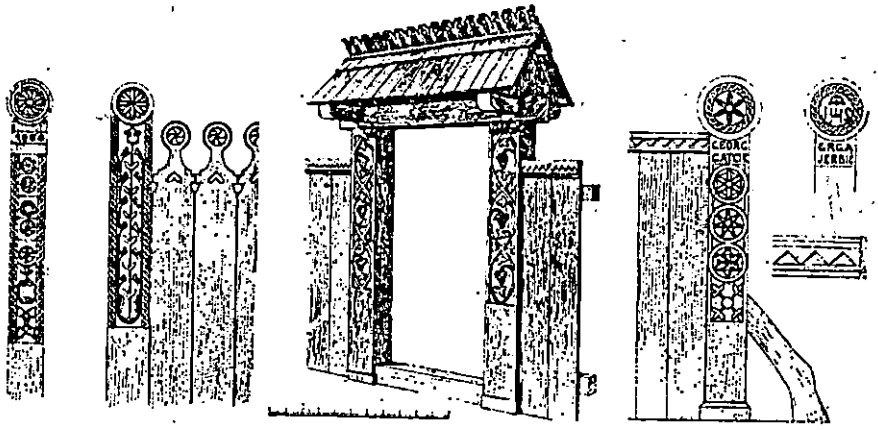
Okućnicu i seljačko dvorište ne možemo promatrati odvojeno od kuće jer se radni dan života seljaka odvija ovdje i na polju. Hrastovinu vrlo često nalazimo kao materijal za gradnju gospodarskih objekata, staja, štagljeva, svinjaca i dr.



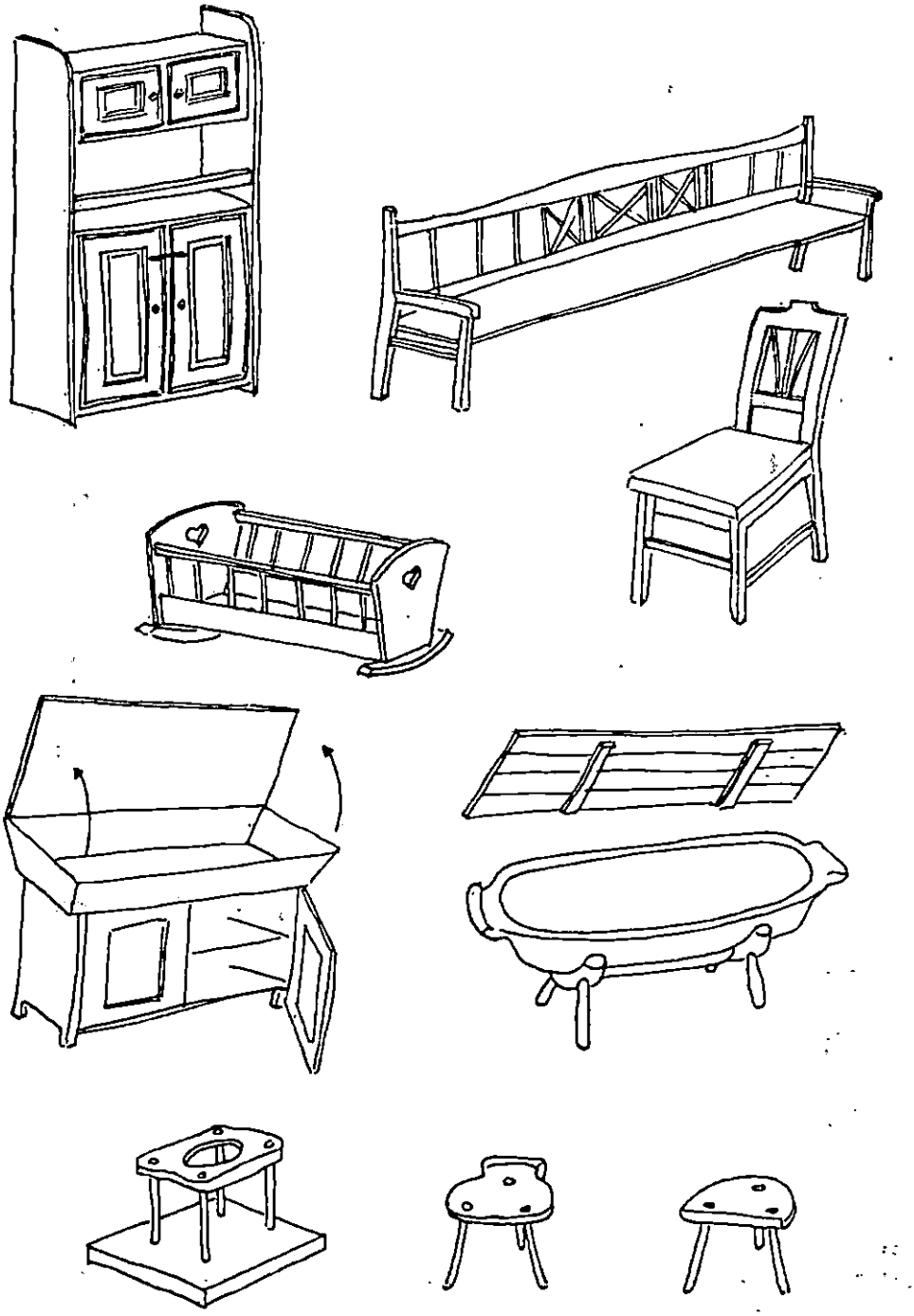
Sl. — Fig. 17. Ograde: a) vrlije, b) pleter, c) članovi, d) motke, e) prošće, f) taraba — Various forms of fences and their traditional names.



Vratašca u ogradi iz Surčina.



Sl. — Fig. 18. Iz mape »Hrvatski građevni oblici«, porijeklo neutvrđeno, vjerojatno s početka 20. stoljeća. Osobna kolekcija D. Salopeka. — From the map »Croatian building forms«, origin undefined, likely from the beginning of 20th century. The private collection of D. Salopek.



Sl. — Fig. 19. Dijelovi seljačkog hrastova namještaja — Rustic furniture

Staje su često građene kao i kuće od greda i mosnica, samo jednostavnije konstrukcije, a ukoliko nisu bile dovoljno velike za pohranu sijena na tavanu, gradili su se otvoreni štagljevi (slika 15).

Manji gospodarski objekti, kao što su svinjci i kokošinjci, građeni su od hrastovih dasaka koje često čine i jednostavan kosi pokrov.

U dvorištu se često nalazi i đeram, tj. vertikalna krupna hrastova oblica, duga do 5 m, na čijem je kraju učvršćena hrastova vaga (slika 16). Na tanjem i dužem kraju je obješena drvena šipka sa čabricom, koja se spušta u bunar. I zidovi bunara su ponekad građeni od hrastovih gredica.

U staji su podovi također od hrastovine, jer stoci pruža topliji ležaj, a ponekad se hrastovina rabi i za jasle, jer se zbog tvrdoće ne troši ogrizanjem.

Stožine su obli, 4 do 9 m dugi komadi promjera 8 do 12 cm, oko kojih se slaže plast sijena. Od hrastova debla izrađivali su se i valjevi i mlatovi.

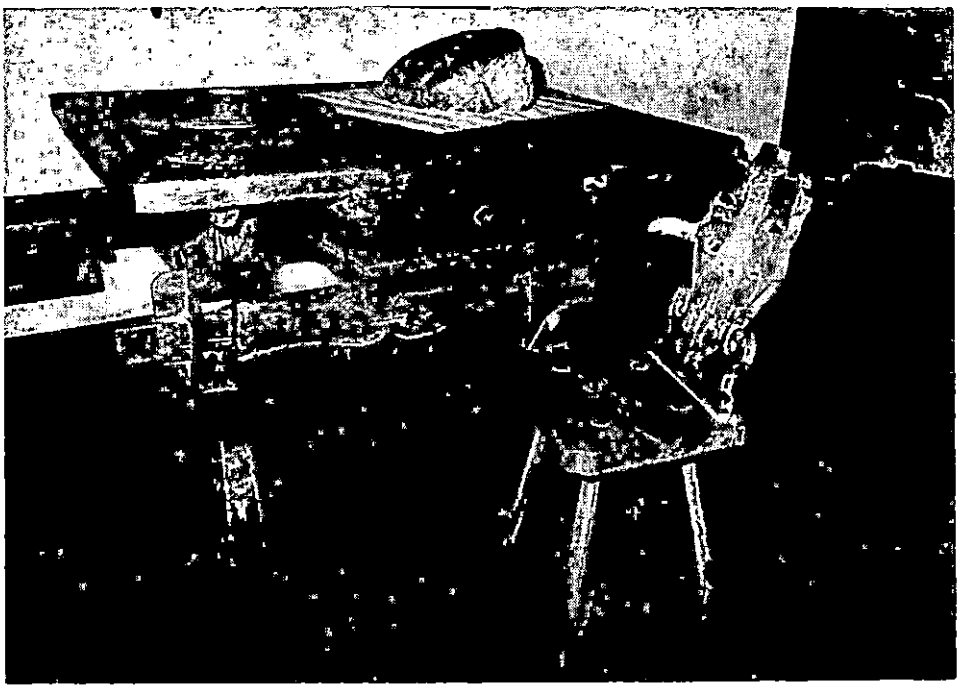
Kolarstvo upotrebljava hrastovinu za glavčine, žbice, srčanice, ruda, podove i lojtre (U g r e n o v i ć, 1948). I poljoprivredna oruđa zahtijevaju kvalitetu koju pruža hrastovina, tako se od nje prave dijelovi plugova, okviri za drljače i dr. Valovi i pojila za stoku i korita za pranje rublja također se izrađuju dubenjem hrastovih debala. Slično kao i bačve izrađuju se kace za spremanje šljiva i koma, stabarke (kotlenke), lijevci i slične poljoprivredne potrepštine.

Vrlo česta je primjena hrastovine za ograde (slika 17). Jednostavne poljske ograde, živika i trnje, rade se od hrastovih kalanih kolaca, kao i vrlije i pleter. »Članovi«, »prošće«, »tačke« i »tarabe« nekad su se izrađivali od cijepanih, a kasnije od piljenih hrastovih dasaka. Takve su ograde lijepe i trajne, a gotovo redovito su ograde okućnice, bašće i visoke tarabe ukrašene izrezivanjem raznih simetričnih uzoraka (M a r k o v a c, 1929.).

NAMJEŠTAJ — FURNITURE

Kako hrastovina prožima čitav seljački život, njezina čvrstoća i estetska svojstva često se iskorištava pri izradi namještaja. U predmanufakturno doba seljak je sam izrađivao ne samo kuću, staju, poljoprivredno oruđe i drugo nego i osnovni kućni namještaj (slika 19. i 20) (B i č a n i ć, 1951.).

Stolovi su redovito imali ploče od hrastovine. Kuhinjski stol s ormarićem, praktičan dio namještaja, čija je ploča čisto i glatko uglađena, ostale dijelove je imao od mekana drva; no stol za sobu imao je i kostur i noge od hrastovine. Ploča je često na razvlačenje, »fuglana« ili blanjana. Stolci i klupe, tradicionalno od hrastovine, postali su pojam rustikalnog stila u namještaju, te se danas i industrijski proizvode. Rad je vrlo fin, a različiti oblici naslona gotovo redovito su ukrašeni narodnim motivima. I tronožac, nezaobilazni dio seljačkog pokućstva, izrađen je od hrastovine. To teško, čvrsto i dobro obradljivo drvo poslužilo je za izradu naćvi s pločama, korita, manjih klupa i stolčića, kolijevki, pa i kreveta i ormara.



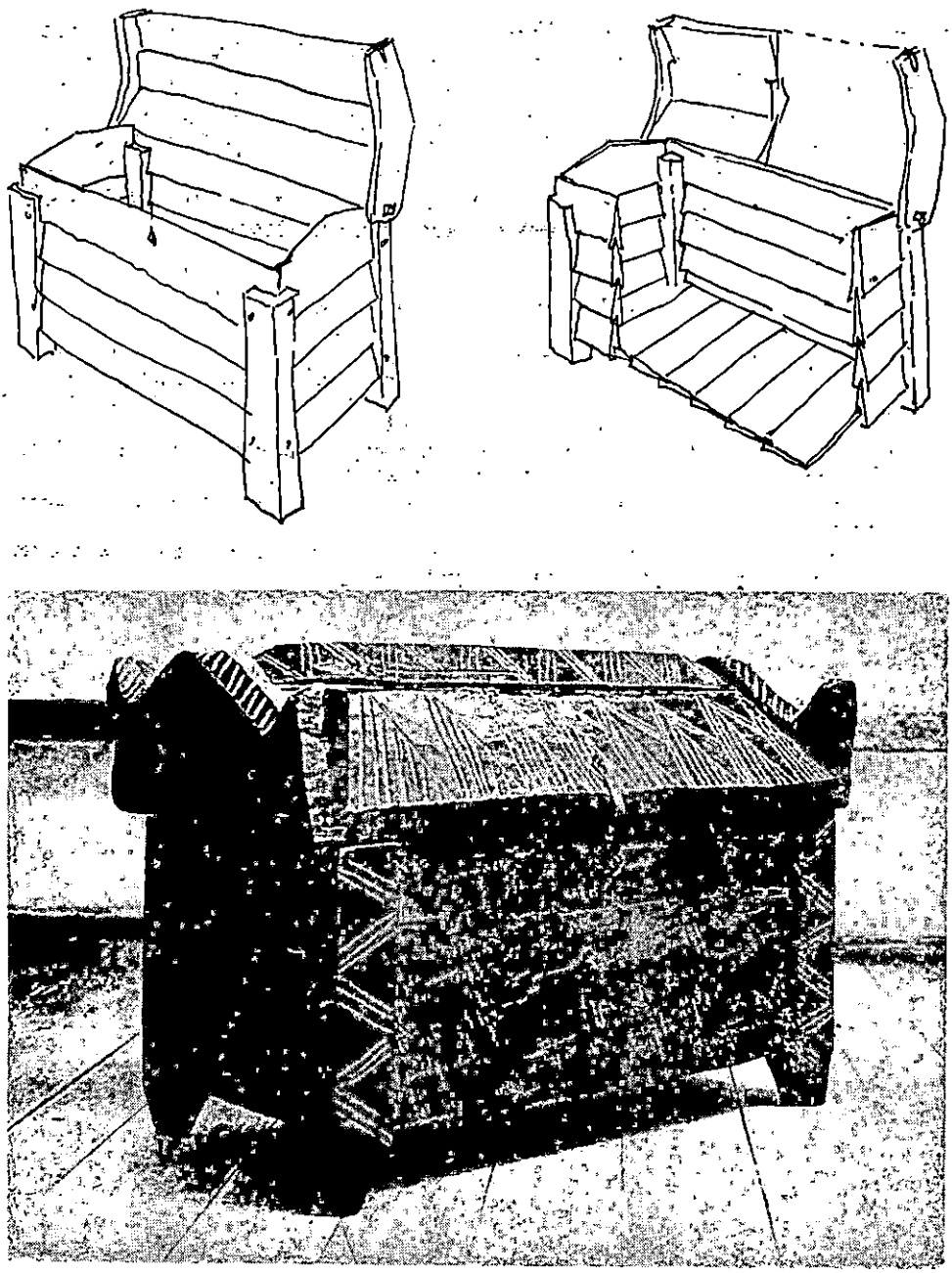
Sl. — Fig. 20. Dijelovi seljačkog hrastova namještaja (vlasništvo Etnografskog muzeja u Zagrebu) — Rustic furniture made out of oak-wood (the property of Zagreb Etnographic museum).

Najinteresantniji je, možda, dio namještaja od hrastovine škrinja (slika 21). Najčešće se izrađuje od šašovaca, koji su položeni u utore četiri stupca. Pod je ravan, a sedlasti poklopac vezan je uz stupce klinovima. Šašovci su izvana položeni poput žaluzija, dok je unutrašnjost, a naročito pod, ravna. Škrinje i »truhe« služile su za pohranu odjeće i rublja, u njima su mlade donosile svoju robu i miraz, pa kada su škrinje na svadbi vožene na kolima, po njihovu izgledu i ukrašenosti sudilo se o imućnosti mlade.

U sobi je škrinja reprezentativan dio seljačkog namještaja, stoga je vrlo pomno izrađena i ukrašena, iako najprimitivnijim alatom. Najčešći ukras su dijagonalni ili ukršteni zarezi, dok se u Slavoniji javlja škrinja »kobilaš« s izrezbarenim izbočinama na kutovima poklopca (slika 21) (G j e t v a j, 1974.).

I najobičniji hrastov klin u seljačkom životu postaje interesantan upotrebni predmet: nalazimo ga od konstrukcije kuće i krova, dijelova namještaja, do zidne klinčanice, ako su pričvršćeni klinovi na dasku, i klina za vješanje puške.

Promatrajući uopćeno sve do sada izloženo, jasno je uočljiva neobična važnost hrastovine u seljačkom životu. Nalazimo je u najsitnijim de-



Sl. — Fig. 21. Konstrukcija škrinje i karakteristična slavonska škrinja kobilaš (vlasništvo Etnografskog muzeja u Zagrebu) — The construction of a chest and characteristic chest »kobilaš« from Slavonia (the property of Zagreb Etnographic museum).

taljima upotrebnih predmeta svakodnevice, u namještaju, alatu i oruđu, u gospodarskim građevinama i naposlijetku u kući. Hrastovinu seljak upotrebljava kao ambijent u kome se veseli, radi, odmara i provodi društveni život, koristi se njome kao transformiranom prirodom s kojom je stalno u doticaju i u kojoj neodjeljivo živi, osjeća i misli. U seljačkom životu Hrvatske drvo, a napose hrastovina, tako postaje osnovni element veze čovjeka i prirode. Ono je toliko važno i često u čovjekovu životu da prerasta u smisao odnosa prirode i čovjeka ili same prirode čovjeka.

LITERATURA — REFERENCES

Baćun, S., 1974: Drvna industrija na području jugoistočne Slavonije. Zbornik o stotoj obljetnici znanstvenog i organiziranog pristupa šumarstvu jugoistočne Slavonije. Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Centar za znanstveni rad Vinkovci, Vinkovci — Slavonski Brod, 467—485.

Bjčanić, R., 1951: Doba manufakture u Hrvatskoj i Slavoniji (1750—1860). Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 459 pp.

Čačić, B. & D. Salopek, 1971: Hrvatska korablja. Savez arhitekata Hrvatske, Zagreb — Rijeka, 70 pp.

Freudenreich, A., 1972: Kako narod gradi na području Hrvatske. Republički zavod za zaštitu spomenika kulture, Zagreb, 344 pp.

Gjetvaj, N., 1974: Drvo u tradicijskoj obradi. Katalog izložbe. Etnografski muzej, Zagreb, 21 pp.

Markovac, M., 1929: Ograde. Etnološka biblioteka br. 4, Zagreb, 21 pp.

Ugrenović, A., 1926: Pola stoljeća šumarstva 1876—1926. Jugoslavensko šumarsko udruženje, Zagreb, 685 pp.

Ugrenović, A., 1948: Upotreba drveta i sporednih produkata šume. Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb, 429 pp.

Professional paper

Boris Ljuljka & Hrvoje Turkulin

TRADITIONAL APPLICATION OF OAK-WOOD

Summary

Wide-spread application of oak-wood has a very important role in rural way of life in northern parts of Croatia. Some properties of oak-wood, like density, rigidity, elasticity, abrasion resistance and long-term durability, are used on the best way by peasants and early manufacture for producing a large number of objects.

The most important and impressive use of oak-wood appears in building timber houses, some of which last for almost three hundred years, presenting perfect construction, architectonics, decoration and sense for wood aesthetic. Oak-wood is inevitably involved in each part of rural life. It is embodied in outbuildings, fences, tools, agricultural and house-holding equipment. Rustic furniture made of oak-wood determines a specific style that reflects even in todays furniture design and production, revealing man's everlasting tendency for making useful and nice things out of wood.

UDK 630*839.813 Stručni rad

Stjepan Petrović

DRVNI BRIKETI I ENERGIJA

HOLZBRIKETTE UND ENERGIE

Prispjelo 31. I. 1986. Prihvaćeno 14. I. 1987.

Prikazane su neke mogućnosti korišćenja kore i drvnih ostataka, koji ne nalaze primjenu u proizvodnji celuloze i ploča. To su ostaci, koji se moraju na odgovarajući način pripremiti radi njihovog daljeg korišćenja. Obrađeno je samo briketiranje i sagorijevanje kao najčešći načini korišćenja ostataka u energetske svrhe. Efekti takvog korišćenja ilustrirani su grafičkim prikazima i tehničkim podacima.

Ključne riječi: drvni briketi, energija, kora i ostaci drva, prešanje, kalorična vrijednost.

Za briketiranje i proizvodnju energije ostaje u pravilu kora i onaj dio sitnog ostatka drva iz šumske i drvnoindustrijske proizvodnje koji se ne može upotrijebiti.

Problem svrsishodnog iskorištavanja ostataka iz šumske i industrijske proizvodnje je pitanje koje danas zaokuplja gotovo sve zemlje svijeta. O izvanrednom značenju te problematike u širim razmjerima govori i činjenica da se kompleksnim iskorištavanjem drva i drvnih ostataka intenzivno bave mnogi istraživački instituti, prozvođači strojeva i opreme, te šumarski i drvarski stručnjaci radi izbora najoptimalnije tehnologije prerade. Predmet istraživanja nisu u tolikoj mjeri ostaci, koji su i do sada nalazili primjenu u proizvodnji celuloze, ploča iverica i vlaknatica, nego oni koji su sve donedavno predstavljali balast, tj. za čije su se odstranjivanje iz ekoloških razloga morala izdvajati određena financijska sredstva. To su prije svega kora i manjevrijedni drvni ostaci. Posebna pažnja u posljednje vrijeme usmjerena je na iznalaženje optimalnih metoda prikupljanja, usitnjavanja i prerade šumskih ostataka (sitno granje i ovršine) te kore i uopće manjevrijednog drva koje ne nalazi upotrebu u proizvodnji celuloze i ploča. Prema prognozama međunarodne agencije za energetiku (IEA i OECD) i međunarodne unije za istraživanja u šumarstvu (IUFRO), iznesenih na međunarodnoj konferenciji za energiju iz šumske biomase (1980. Elmija, Švedska), moglo bi se racionalnijom upotrebom i preradom postojeće drvne mase i ostataka u šumi, mehaničkom i kemijskom preradom drva, sporednih proizvoda, treseta, drvne mase iz novozasnovanih namjenskih energetskih plantaža u kratkoj ophodnji, te usavršavanjem radova na selekciji i meha-

nizaciji svih faza u organizaciji proizvodnje drveta do kraja ovog vijeka podmiriti i više od 20% energetskih potreba (F e c h t, 1979; L a r s, 1980; F i s c h e r, 1983.). Da bi se neiskorištena drvna masa pretvorila u energiju, treba riješiti brojne složene probleme.

Iako u ovim istraživanjima nismo dostigli nivo razvijenih zemalja, ipak se i kod nas u posljednje vrijeme, u sklopu ukupnih nastojanja društva za racionalnijim korištenjem prirodnih energetskih resursa, posvećuje veća pažnja ovoj problematici. U traženju načina racionalnog korišćenja kore i manjevrijednih drvnih ostataka iz šumske i industrijske proizvodnje najveća pažnja posvećuje se proizvodnji energije. Udio kore ovisi u znatnoj mjeri o njezinoj debljini, koja je opet ovisna o vrsti drva, starosti, staništu i klimi itd. Prema podacima iz literature (P e t r o v i ć, 1987) udio kore kod hrasta kreće se u granicama 8—18% (prosječno 13%).

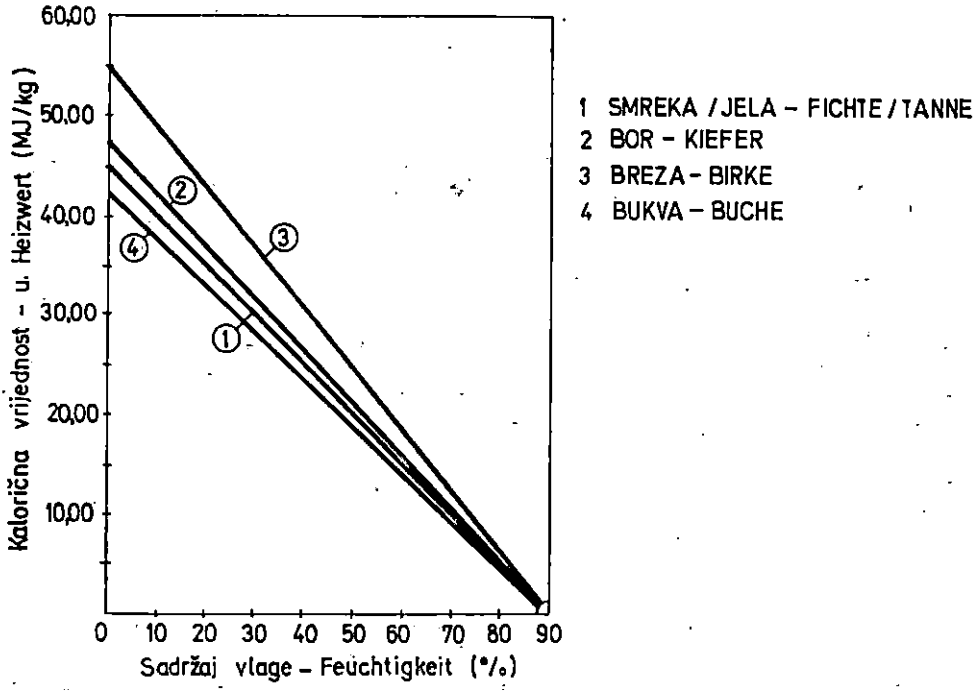
Mogućnosti upotrebe kore hrastovine i mnogih drugih vrsta drva su višestruke, što izlazi iz njezine vrlo diferencirane anatomske i kemijske građe. Ekstremne varijacije u kemijskim i fizičkim svojstvima kore raznih vrsta drva te pomanjkanje podataka koji se temelje na istraživanjima otežali su dosada njenu svrsishodniju upotrebu. Naime, za proizvodnju visokokvalitetnih proizvoda potrebne su veće količine suhe kore iste vrste drva, što je moguće postići u sistemu centraliziranog okoravanja. U većini slučajeva tom zahtjevu je teško udovoljiti, jer se obično radi o manjim količinama, međusobno pomiješanih različitih vrsta drva. S obzirom na to traže se rješenja u proizvodnji manjevrijednih proizvoda, ali koji omogućuju kompleksnu upotrebu kore bez obzira na vrstu drva i varijacije fizičkih i kemijskih svojstava.

Jedno od takvih rješenja je upotreba kore kao energetskoga goriva. Kriteriji za ocjenu njene pogodnosti su anatomska, kemijska i toplinska svojstva te cijena na mjestu upotrebe i troškovi uređaja za izgaranje.

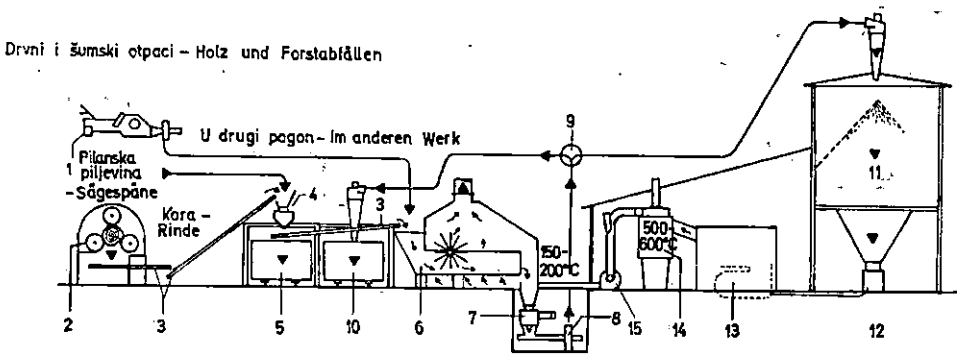
Kalorična vrijednost nekih vrsta kore u ovisnosti o sadržaju vlage prikazana je na sl. 1. Loženje ostacima koji ostaju vlastitom pogonu (S c h n e i d e r & B a u m s, 1970; H i m m e l m a n n, 1971; Ž a k, 1972; Š t a j d u h a r, 1976; P h i l i p p, 1977; P e t r o v i ć, 1979; 1987.) ne predstavlja naročiti problem, ako se proizvedena toplinska energija na bilo koji način može dalje iskoristiti. Ako se računa na ostatke iz drugih pogona, treba prethodno izvršiti odgovarajuće proračune radi provjere ekonomičnosti korištenja.

Tehnika loženja ostacima radi proizvodnje toplinske energije danas je vrlo razvijena, tako da postrojenja ove vrste mogu raditi automatski i s malo troškova održavanja (Ž a k, 1972; Š t a j d u h a r, 1976; W i p p e r m a n n, 1980.). Da bi se osiguralo funkcioniranje tog sistema, moraju se ostaci usitniti na ujednačenu granulaciju radi kontinuiranoga mehaničkog doziranja i uskladištenja u silose. Usitnjavanjem ostataka povećava se površina drva, a time omogućava dobro paljenje i brzo sagorijevanje.

Izgradnja ekonomičnog postrojenja za pripremu kore ovisi u prvom redu o količini kore i ostalih ostataka te o mjestu i kapacitetu potrošača topline. Pritom treba voditi računa o osnovnom zahtjevu, tj. da vlažnost kore bude ispod granice kod koje je još osigurano stabilno izgaranje. Kao gornja granica za stabilno izgaranje na kosom i stepenastom roštilju uz



Sl. — Abb. 1.: Kalorična vrijednost kore nekih vrsta drva u ovisnosti o sadržaju vlage (prema P h i l i p p-u) — Rindeheizwert einiger Holzarten in Abhängigkeit von Feuchtigkeit. (nach P h i l i p p).



Sl. — Abb. 2.: Postrojenje za pripremu i upotrebu goriva pripremljenog od kore i ostalih drvnih otpadaka — Die Anlage für die Vorbereitung und Verwendung von Brennstoffen aus Rinde und anderen Holzabfällen.

dobro predgrijavanje zraka smatra se sadržaj vlage od 60%. Kod vodom hlađenog kosog roštilja bez predgrijavanja zraka gornja granica vlažnosti materijala kreće se oko 55%. Pritom učinak kotla iznosi oko 70%. Shematski prikaz postrojenja za pripremu i sagorijevanje kore i ostalih drvnih ostataka dan je na sl. 2.

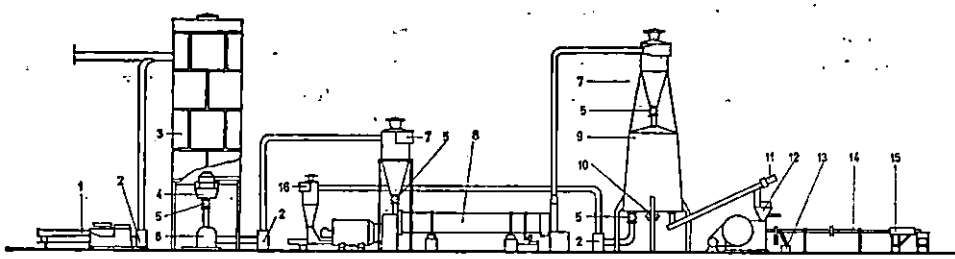
Kao energetsko gorivo za široku potrošnju upotrebljavaju se i drveni briketi koji se proizvode od kore ili mješavine kore i drugih ostataka (P e t r o v i ć, 1979; B o s s e l & W a r n h o l t z, 1983.). To su valjci određenog promjera dobiveni prešanjem usitnjene kore i drvenih ostataka volumne mase 0,8—1,2 g/cm³ i kalorične vrijednosti 3500—4500 kcal/kg (14,6—18,8 MJ/kg), ovisno o vrsti upotrijebljene sirovine. Pripremljeni materijal vlažnosti 12—16% briketira se bez veznih sredstava pod visokih tlakom od 60 do 120 N/mm². Djelovanjem visokog tlaka i temperature, koja se razvija zbog trenja u kalupu, dolazi do komprimiranja i plastificiranja čestica, a to omogućuje njihovo međusobno vezivanje.

Proizvodnja briketa u osnovi obuhvaća (sl. 3.): usitnjavanje, frakcioniranje i uskladištavanje vlažnog materijala, sušenje, uskladištavanje i doziranje osušenog materijala te prešanje i pakiranje gotovih briketa. Za proizvodnju kvalitetnih briketa tri su osnovna pravila: ujednačena granulacija ostataka, niska i ujednačena vlažnost usitnjenog materijala i visoki tlak pri sušenju.

Ujednačena granulacija je osnovni preduvjet za racionalno sušenje čime se ovisno o vrsti upotrijebljenog materijala osigurava ujednačena vlažnost osušenog materijala. Taj uvjet je osnovna pretpostavka za proizvodnju briketa ujednačeno visoke gustoće i stabilnosti u zatvorenim skladišnim prostorima.

Za proizvodnju jedne tone gotovih briketa potrebno je u slučaju prerade vlažnih ostataka računati s ovim približnim normativima:

— kora i drvni ostaci	1,7 t
— elektroenergija	85 kWh
— toplinska energija	0,81 kcal (3,38 kJ)

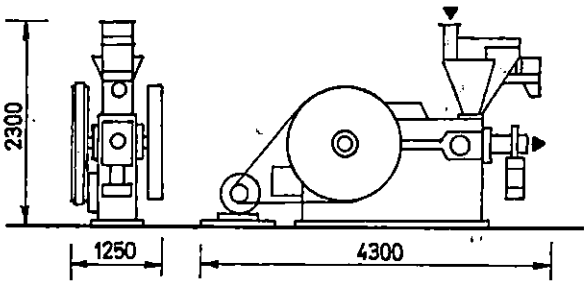


Sl. — Abb. 3.: Postrojenje za proizvodnju drvenih briketa — Die Anlage für die Herstellung von Holzbriketten. 1. mlin čekićar, — Hammermühle, 2. ventilator, — Ventilator, 3. silos, — Silo, 4. izvlakač, — Auszieher, 5. zvjezdasti ventil — Sterventil, 6. mlin — Mühle, 7. ciklon, — Zyklon, 8. sušara, — Trockner, 9. Silos, — Silo, 10. izvlakač — Auszieher, 11. pužni transporter — Förderschnecke, 12. preša za briket — Brikettierpresse, 13. uređaj za predgrijavanje i hlađenje preše — Verwärme-Abkühlungszentrale der Strangpresse, 14. kanal za hlađenje — Kühlungskanal, 15. rezač briketa — Brikettenschneider, 16. ciklon — Zyklon.

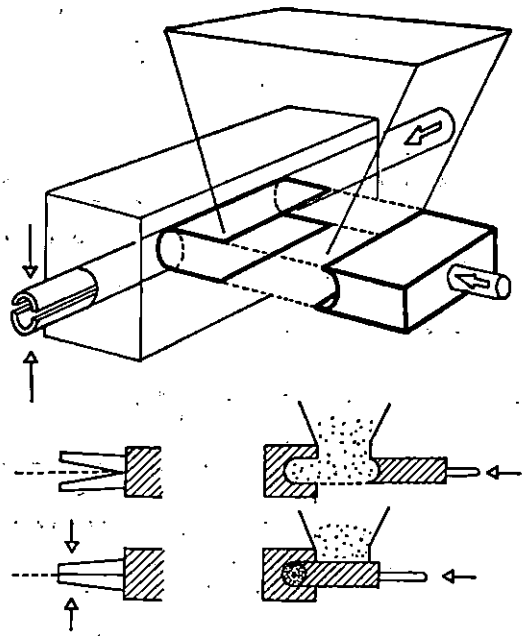
Za prešanje se upotrebljavaju klipne, (sl. 4. i 5.), matrične, pužne (sl. 6.) i valjčane preše. Osnovni podaci koje danas već brojni proizvođači tih postrojenja nude su satni kapacitet (0,15—1,5 t/h), instalirana snaga elektromotora i cijena.

Kupcima bi međutim bila interesantnija ova dva podatka:

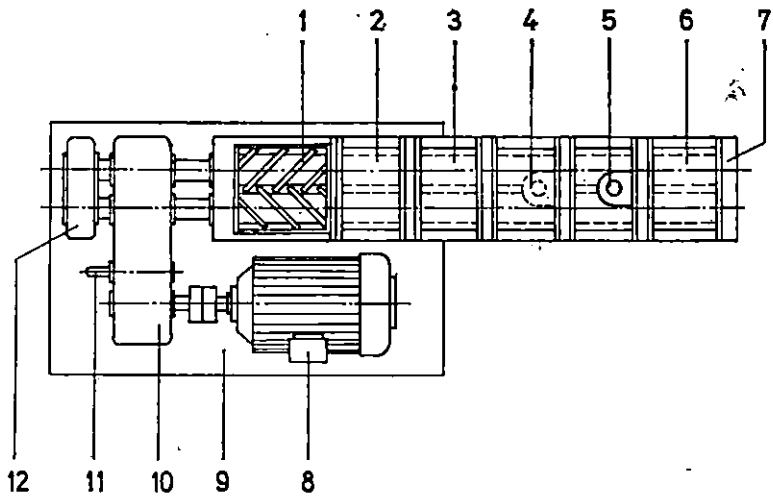
— cijena po nazivnom kapacitetu (din/t/sat) i
— potrebna energija po toni gotovih briketa (kWh/t).



Sl. — Abb. 4.: Klipna preša s vertikalnim ili horizontalnim doziranjem materijala — Kolbenpresse mit vertikalen oder horizontalen Materialaufgabe.



Sl. — Abb. 5.: Klipna preša s uređajem za predprešanje u poprečnom smjeru u odnosu na smjer djelovanja klipa — Kolbenpresse mit einen quer zur Hauptschubrichtung wirkenden Vorverdichtungsagregat.



Sl. — Abb. 6.: Shematski prikaz preše s dvostrukim pužem za sušenje i briketiranje materijala — Shematischezeichnung einer Doppelschneckenpresse zur Materialtrocknung und Brikettierung. 1. element za doziranje — Beschickungselement, 2. faza usitnjavanja — Zerkleinerungsstufe, 3. termička faza I — Thermostufe I, 4. termička faza II s otvorima za isparavanje — Thermostufe II mit Entwässerungsöffnung, 5. termička faza III s nastavcima za paru — Thermostuffe III mit Dampfstützen, 6. faza komprimiranja — Verdichtungsstuffe, 7. briketiranje — Brikettirkopf, 8. elektromotor — — Elektromotor, 9. postolje dimenzija 1560 x 2500 — Ambessung 1560 x 2500 mm, 10. pogon — Getriebe, 11. priključak za diezel motor ili traktor — Zapfwellenanschluss für Dieselmotor oder Traktor, 12. ležaj — Drucklager.

S ta dva podatka moglo bi se, kod iste vrste materijala, na istoj osnovi međusobno usporediti različite postupke prešanja. Kao mjerilo učinka različitih vrsta preša može poslužiti tzv. energetski stupanj djelovanja. On je definiran kao kvocijent između potrebne energije za prešanje i energetskog sadržaja briketa.

U odnosu na ostala kruta goriva prednosti drvenih briketa sastoje se u ovom:

— visok stupanj ugušćenja materijala povoljno se odražava na troškove transporta i uskladištenja,

— drveni briketi su relativno čisti i ugodnog mirisa, ne traže posebnu pripremu za loženje,

— imaju relativno visoku kaloričnu vrijednost (14,6—18,8 MJ/kg),

— drveni briketi izgaraju ravnomjerno, lagano, gotovo bez lebdećeg pepela i s vrlo malo dima; ostatak pepela nakon izgaranja, ovisno o vrsti i udjelu kore, iznosi 0,2—2,0%,

— briketi su i s ekološkoga gledišta interesantan izvor energije; ne sadrže sumpor i dobivaju se od prirodno obnovljivog materijala.

POPIS LITERATURE — LITERATUR

Bossel, V. & V. Warnholtz, 1983: Pressen für Aufbereitung von Biobrenunstoffen. Holz Zentralblatt 109, 21, 306.

Fecht, P. 1979: Holz als Brennstoff wieder interesant Holz Zentralblatt, 101, 25, 965—966.

Fischer, K. 1983: Zur Technologie der Holzzerkleinerung für Verbreunungszwecke. Holz Zentralblatt 106, 21, 297—299.

Himmelmann, F. 1971: Die Rindeverbrennung und Ihre probleme. Holz Zentralblatt, 97, 46, 206—242.

Lars, R. 1980: Iskorišćavanje šumske biomase za energetiku — uvodni referat na Međunarodnoj konferenciji za energiju iz šumske biomase, Elmija — Švedska, 1980.

Informacije za tehniku i tehnologiju u šumarstvu, 2/1982, Jugoslavenski poljoprivredno-šumarski centar — Beograd.

Petrović, S. 1979: Neke mogućnosti industrijske prerade kore i otpadaka — Briketiranje. Drvna industrija, 1—2.

Petrović, S. 1979: Neke mogućnosti industrijske prerade kore i otpadaka. Proizvodnja toplinske energije. Drvna industrija 9—10.

Petrović, S. 1987: Sekundarne sirovine. Šumarska enciklopedija. Tom III, JLZ Zagreb, u tisku.

Philipp, W. R. 1977: Grundlagen der Rindenerbrennung. Holz Zentralblatt, Meseheft, 79—84.

Schneider, A. & A. Baums, 1970: Wohin mit der Rinde? DRW-Verlags — BmbH, Stuttgart.

Štajduhar, F. 1976: Neki problemi iskorišćivanja drvnih otpadaka u SR Hrvatskoj, DI, 3—4, 59—69.

Žak, I. 1972: Spalovani küri a drevníko otpadni. Drevo, 27, 10, 288—290.

Wippemann, H. J. & G. Eisenhauer, 1980: Technische und wirtschaftliche gesichtspunkte bei der Bereitstellung der forstlicher Biomasse. Mitteilungen der BFH — Hamburg Reinbek, Nr 130.

STJEPAN PETROVIĆ

HOLZBRIKETTE UND ENERGIE

Zusammenfassung

Im Rahmen dieses Artikels wurden die Möglichkeiten der weiteren Ausnützung von Rinde und minderwertigen Holzabfällen angedeutet, die im Wald und in der Holzverarbeitung entstehen. Unter minderwertigen Holzabfällen (Holzresten) versteht man solche, die keine Anwendung in Zellstoff-und Holzwerkstoffenherstellung finden können. Das Problem der ökonomischen Ausnützung von Holzresten aus forstlicher und industrieller Herstellung ist heute ein Forschungsgebiet in fast allen Ländern.

Auf die Suche nach rationeller Rinde-und Holzrestenausnützung wurde die grösste Aufmerksamkeit der Energiegewinnung gewidmet. Der Heizwert einiger Rinde — und Holzrestenarten ist vom Feuchtegehalt abhängig. Die Feuerungstechnik mit Holzresten zur Heizungsenergieherstellung ist heute sehr entwickelt, so dass die Anlagen dieser Art völlig automatisch und unter sehr kleinen Instandhaltungskosten arbeiten können.

Als Energiebrennstoff für einen Massenverbrauch benützt man auch die Holzbrikette, die aus Rinde — und Holzresten hergestellt werden. Sie sind in Zylinderform mit bestimmten Durchmesser, Rohdichte von 0,8 bis 1,2 g/cm³ und Heizwert von 14,6 bis 18,8 MJ/kg. Sie werden aus vorbereitetem Material von 12% bis 16% Feuchte, ohne Bindemittel und unter hohem Druck von 60 bis 120 N/mm² hergestellt. Zum Pressen werden Kolben-, Matrix-, Schnecken-, und Zylinderpressen der Kapazität von 0,15 t/h bis 1,5 t/h benutzt.

Die Vorteile von Holzbriketten, im Verhältnis zu anderen festen Brennstoffen, sind wie folgt: hoher Kompressionsgrad, angenehmer Duft, relativ hoher Heizwert, leichte Verbrennung, ökologische Sauberkeit und natürliche Selbsterneuerung des Materials.

UDK 016:674

BIBLIOGRAFIJA RADOVA ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKOG PROJEKTA *ISTRAŽIVANJA I RAZVOJ U DRVNOJ INDUSTRIJI* ZA SREDNJOROČNO RAZDOBLJE 1981.—1985. GODINE

BIBLIOGRAPHY OF ARTICLES OF RESEARCH PROJECT »*INVESTIGATION AND DEVELOPMENT IN WOODWORKING INDUSTRY*« FOR PERIOD 1981—1985

Alić, O., Bukvić, A. & Jusupović, E.:
Istraživanja čvrstoće konstruktivnih rješenja spajanja sargova i nogu stolova. Investigation of the strength of various joints by fastening legs on the table frame. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 141—156, Osijek 1984. (Sh).

Alić, O.:
O rezultatima spojeva produžavanja čamovog drveta sa zatupljenim zupcima. About results of lengthen-joints for soft woods. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet, Zagreb 12 (6):1—13, Zagreb 1984. (Sh).

Andrić, M.:
Kalibriranje u tvornicama namještaja. Equallizing of chipboards in furniture factory. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (4):13—22, Zagreb 1981. (Sh).

Bađun, S. & Herak, V.:
Bibliografija radova 1980. godine programa znanstvenoistraživačkog projekta »Istraživanje svojstava drva i proizvoda iz drva kod mehaničke prerade«. Bibliography of articles of the research project »Investigation of the properties of wood and wood products« for 1980 year. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (2):1—18, Zagreb 1981. (Sh).

Bađun, S. & Herak, V.:
Bibliografija radova znanstvenoistraživačkog projekta »Istraživanje svojstava drva i proizvoda iz drva kod mehaničke prerade« za srednjoročno razdoblje 1976.—1980. godine. Pregled po područjima. Bibliography of articles of the research project »Investigation of the properties of wood and wood product« for period 1976—1980. Subject's bibliography. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (2):19—38, Zagreb 1981. (Sh).

Symbol in parenthesis: Capital initial letters indicate the language of the text, small letter the language of summary (Sh = Serbo-Croation)

Bađun, S. & Herak, V.:
Bibliografija radova znanstvenoistraživačkog projekta »Istraživanje svojstava drva i proizvoda iz drva kod mehaničke prerade« za srednjoročno razdoblje 1976.—1980. godine. Bibliografija po autorima. Bibliography of articles of the research project »Investigations of the properties of wood and wood products« for period 1976—1980. Author's bibliography. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (2):39—59, Zagreb, 1981. (Sh)

Bađun, S.:
Znanstvenoistraživački i nastavni rad kao pretpostavka povećanja produktivnosti rada u drvnoj industriji. Scientific research and education work as a asumption for the increase of productivity in woodworking industry. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (5/6):3—12, Zagreb 1981. (Sh).

Bađun, S.:
Električni vlagomjeri za drvo proizvodnje Radioindustrije Zagreb. Electric moisture meter RIZ Zagreb. Drvna industrija, 32 (5/6):166, Zagreb 1981. (Sh).

Bađun, S., Ljuljka, B., Herak, V. & dr.:
Program znanstvenoistraživačkog rada u drvnoj industriji za razdoblje 1981.—1985. godine. Programme of scientific research work in woodworking industry for period 1981—1985. Opće udruženje šumarstva i prerade drva i prometa Hrvatske, Zagreb 1981. (Sh).

Bađun, S.:
Deseta godina izlaženja »BILTENA ZIDI«. Ten years of periodical »Bilten ZIDI« Faculty of forestry, Zagreb. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (1):I—II, Zagreb 1982. (Sh).

Bađun, S. & Herak, V.:
Bibliografija radova 1981. god. znanstvenoistraživačkog projekta »Istraživanje i razvoj u drvnoj industriji«. Bibliography of articles 1981 research project »Research and development in woodworking industry«. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (2):31—56, Zagreb 1982. (Sh).

Bađun, S. & Herak, V.:
Utjecaj znanstveno-istraživačkog i istraživačko-razvojnog rada u razvitku drvne industrije Hrvatske. The effect of research on the development of woodworking industry in Croatia. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (3):1—10, Zagreb 1982. (Sh).

Bađun, S.:
Promocija Zbornika radova 1976.—1980. godine »Istraživanja svojstava drva i proizvoda iz drva kod mehaničke prerade«. Promotion of Proceedings »Investigation of wood and wood products«, Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (1):1—6, Zagreb 1983. (Sh).

Bađun, S. & Bihar, Z.:
Bibliografija radova objavljenih u časopisu »Bilten — Zavoda za istraživanja u drvnoj industriji« kroz deset godišta izlaženja od 1971. do 1982. godine. Bibliography of articles published in periodical »Bilten ZIDI« through ten years of editing 1971—1982. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (1):7—46, Zagreb 1983. (Sh).

Bađun, S. & Herak, V.:
Bibliografija radova 1982. godine programa znanstveno-istraživačkog projekta »Istraživanja i razvoj u drvnoj industriji«. Bibliography of articles in the year 1982 of the research project »Investigations and development in woodworking industry« Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (2):61—87, Zagreb 1983. (Sh).

Bađun, S.:
Točka zasićenosti vlakanaca kore bukve, graba, hrasta, jasena, topole i jele. Fiber saturation point for bark of the beech, hornbeam, oak, ash, poplar and fir. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 12 (3):72—76, Zagreb 1984. (Sh).

Bađun, S.:
Prilog proučavanju svojstava kore nekih vrsta drva. Contribution to the investigation into bark properties of some wood species. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (3):61—71. Zagreb 1984. (Sh).

Bađun, S. & Herak, V.:
Bibliografija radova 1983. godine programa znanstvenoistraživačkog projekta »Istraživanje i razvoj u drvnoj industriji«. Bibliography of articles published in 1983 year of the research programme »Research and development in woodworking industry«. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (3):29—60, Zagreb 1984. (Sh).

Bađun, S., Petrić, B. & Sertić, V.:
Komparativna ocjena svojstava bagremovine i osnove njenih utilizacijskih karakteristika. Comparative apprecation of locust wood properties characteristics. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (5):60—70, Zagreb 1984. (Sh).

Bađun, S., Turkulin, H. & Petrić, B.:
Neke tehnološke karakteristike bagremovine. Some technological characteristics of locust wood. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (5):55—60, Zagreb, 1984. (Sh).

Bađun, S., Horvat, J. & Govorčin, S.:
Fizička i mehanička svojstva bagremovine. The physical and mechanical properties of locust wood. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (5):44—54, Zagreb 1984. (Sh).

Bađun, S.:
Znanstvena i istraživačko-razvojna djelatnost. Scientific research and developmental activity. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 23—30, Osijek 1984. (Sh).

Bađun, S.:
Istraživanja fizičkih i mehaničkih svojstava odrvenjene biomase za potrebe njenog kompleksnog korišćenja. Investigation the physical and mechanical properties of lignificated biomass for its fully utilization. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (1), Zagreb 1985. (Sh).

Bađun, S.:
Osvrt na istraživačku i publicističku djelatnost na području drvnotehnološke znanosti za razdoblje 1950.—1985. godine. Review on the scientific research and publicity in the field of wood science for period of 1950—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (6):171—182, Zagreb 1985. (Sh).

Bađun, S.:
Prilog proučavanju svojstava kore nekih vrsta drva. Contribution to research into bark properties of some wood species. Drvna industrija 36 (11/12):275—280, Zagreb 1985. (Sh, en).

Barberić, M.:
Površinsko oplemenjivanje iverica kratkotrajnim postupkom. Surface improvement of particle board by quick pressing. Drvna industrija 36 (3/4):65—69, Zagreb 1985. (Sh, en).

Benić, R.:
Značenje produktivnosti rada u drvnoindustrijskoj proizvodnji. Importance of productivity in woodworking industry. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (5/6):29—32 Zagreb 1981. (Sh).

Benić, R.:
Utjecaj standardizacije na razvoj proizvoda. Effect of standardization on the development of products. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (3):83—89, Zagreb, 1982. (Sh).

Biffl, M.:
Lijepljenje i teorija adhezije. Gluing and adhesion theory. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (2):57—67, Zagreb 1982. (Sh).

Biffl, M.:
Postupci određivanja boje. Color determination procedures. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (6):37—56, Zagreb 1984. (Sh).

Biffl, M.:
Sredstva za izbjeljivanje drva. The chemicals for wood bleaching. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (6):103—108, Zagreb 1984. (Sh).

Biffl, M.:
Istraživanje procesa površinske obrade, lijepljenja i obrade polimernih materijala. Investigation of wood finishing, gluing and coating by polymer materials. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (3), Zagreb 1985. (Sh).

Biffl, M.:
Određivanje boje. Determination of color. Drvna industrija 36 (9/10):217—227, Zagreb 1985. (Sh, en).

Biondić, D., Sinković, B. & Ljuljka, B.:
Optimalna faza razvoja proizvoda za ispitivanje kvalitete. Optimum stage in development of products for investigation of its quality. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (4):67—81, Zagreb 1982. (Sh).

Biškup, J.:
Socijalni status zaposlenih u drvnoj industriji SR Hrvatske. Social position of workers in woodworking industry. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (5):26—48, Zagreb 1983. (Sh).

Biškup, J., Bičanić, N. & Braš, M.:
Motiviranost za rad i socijalni status zaposlenih u drvnoj industriji SR Hrvatske. Motivation and social status of workers in woodworking industry of the SR Croatia. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 12 (3):1—28, Zagreb 1984. (Sh).

Biškup, J. & Bičanić, N.:
Ekološki problem u drvnoj industriji SR Hrvatske. The ecological problem of woodworking industry in the SR Croatia. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (6):81—97, Zagreb 1984. (Sh).

Biškup, J.:
Istraživanje sociooloških i ekoloških problema u drvnoj industriji. Investigation of sociological and ecological problems in woodworking industry. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (4), Zagreb 1985. (Sh).

Bodi, F.:
Ispitivanje utjecaja sastava primarnog sloja na povezanost vlakno-vlakno kod proizvodnje testlinera. Research the influence of primary layer component on the fiber-fiber bind in testliner (paper). M. Sc. thesis. Magistarska radnja, Šumarski fakultet Zagreb, 1982. (Sh).

Bogner, A.:
Poboljšana linija za površinsku obradu ploča lakovima i oblaganje folijama. Improved line for finishing board with laquers and lamina. Drvna industrija 33 (7—8):175—176, Zagreb 1982. (Sh).

Bogner, A. & Grbac, I.:
Proces brušenja u proizvodnji pločastog namještaja. Machine sanding in production of cabinet furniture. Drvna industrija, 34 (3):53—58, Zagreb 1983. (Sh, en).

Bogner, A. & Grbac, I.:
Optimizacija obrade pločastih furnirskih sklopova. Optimization in the working out of the veneering panels parts. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (7):79—100, Zagreb 1983. (Sh).

Bogner, A. & Grbac, I.:
Neki problemi tehnologije namještaja iz masivne bukovine. Some problems in technology of solid beech wood furniture. Zbornik radova »Kolokvij o bukvi« Šumarski fakultet Zagreb, s. 125—133. Zagreb 1984. (Sh, en).

Bogner, A.:
Istraživanja unutarnjih naprezanja u sljubnicama pri širinskom lijepljenju masivnog drva. Investigation of internal stresses in glue layer of width gluing solid wood. Savjetovanje »O razvoju finalne proizvodnje«, s. 37—46, Živinice 1985. (Sh).

Bojanin, S. & Sever, S.:
Iveranje novi zajednički zadatak drvne industrije i šumarstva. Chiping a new task of wood industry and forestry. Drvna industrija, 33 (192):3—5, Zagreb 1982. (Sh).

Bojanin, S.:
Izrada i transport drvne mase, sirovine za izradu ploča. Manufacture and transport of timber, raw material for woodbased panel production. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 12 (1), Zagreb 1984. (Sh).

Bojanin, S.:
Istraživanje racionalnog korišćenja sirovine u drvnoj industriji. Investigation of rationally utilization of timber in woodworking industry. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 13 (2), Zagreb 1985. (Sh).

Brezigar, D.:
Izgradnja tvornice vzmetnic v Egiptu. Building of the mattress factory in Egypt. M. Sc. thesis. Magistarska radnja, Šumarski fakultet Zagreb, str. 1—137, Zagreb 1981. (Sh).

Brežnjak, M. & Butković, Đ.:
Pilanska tehnologija i tehnologija finalnih proizvoda iz drva — međusobne veze i utjecaji. Sawmilling and final wood products — mutual relations and influences. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (6):21—28, Zagreb 1983. (Sh).

Brežnjak, M.:
O nadmjerama na dimenzije piljenica. Oversize on dimension stock. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (4):17—34. Drvna industrija 34 (11—12):277—283, Zagreb 1983. (Sh, en).

Brežnjak, M.:
Pilanska tehnologija i kvaliteta pilanskih proizvoda. Sawmilling technology and quality of sawmill products. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 213—218, Osijek 1984. (Sh).

Brežnjak, M., Hitrec, V. & Butković, Đ.:
Album rasporeda pila rangiranih prema veličini kvantitativnog iskorišćenja jelovih i smrekovih trupaca baziranih na simuliranom piljenju. Saw settings album, ranged according to the percent quantity yield of fir / spruce logs based on simulated sawing. ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, Zagreb 1985. (Sh).

Brežnjak, M.:
Istraživanja procesa prerade drva piljenjem i iveranjem. Investigation of sawing and chipping proces in sawmilling. Rivew of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (3), Zagreb, 1985. (Sh).

Brežnjak, M. & Butković, Đ.:
Piljenje jelovih trupaca i procjena kvalitete piljenica. Sawmilling the fir logs and estimation the quality of lumber. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (6):33—50, Zagreb 1985. (Sh).

Bruči, V., Kučera, R. & Maras, D.:
Tehnologija ljuštenja furnira uz upotrebu pritisnutog valjka za ljuštenje furnira preko 1,6 mm. Rotary cut veneer technology with press bar for the production of veneer over 1,6 mm. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet. Zagreb 10 (2):12—12, Zagreb 1982. (Sh).

Bruči, V. & Barberić, M.:
Skraćenje vremena prešanja iverica injektiranjem vodene pare u ćilim. Shortening the time of pressing in the production of particleboard by steam injection in carpet. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (5):49—83, Zagreb 1983. (Sh).

Bruči, V.:
Građevinska ploča iverica s orijentiranim iverjem. Particleboard for building with oriented chips. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (2), Zagreb 1984. (Sh).

Bruči, V. & Špoljar, R.:
Reakcija na vatru običnih i vatrootpornih iverica. Reaction on the fire of common and fire retardant particleboard. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (3):77—90, Zagreb 1984. (Sh).

Bruči, V. & Tatalović, M.:
Vatrozaštitna kemijska sredstva za povećanje vatrootpornosti ploča iverica. Fire protective chemicals for increasing fire — retardant of particleboard. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (6):15—36, Zagreb 1984. (Sh).

Bruči, V.:
Određivanje intenziteta oslobađanja topline iz drvnih proizvoda i konstrukcija u uvjetima požara. Determination of the rate of heat release from wood products and structural material under exposure to fire. Drvna industrija 35 (11/12):27—276, Zagreb 1984. (Sh).

Bruči, V.:
Korišćenje sekundarne sirovine u proizvodnji ploča. Utilization of wood waste in production of particleboard. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (2), Zagreb 1985. (Sh).

Bruči, V.:
Istraživanje procesa prerada drva u ploče. Investigation the process in particleboard production. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (3), Zagreb 1985. (Sh).

Bruči, V. & Tatalović, M.:
Vatrozaštitna kemijska sredstva za povećanje vatrootpornosti tvrdih vlaknatica izrađenih suhim postupkom i MDF ploča. Fire retardant chemicals for increase of fire resistance of fibreboards and MDF boards. Drvna industrija 36 (5/6):115—125, Zagreb, 1985. (Sh, en).

Butković, Đ.:
Kvaliteta piljenja jelovine na jarmačama. Quality of sawing fir logs on the framesaws. Drvna industrija, 33 (5—6):129—134, Zagreb 1982. (Sh, en).

Butković, Đ.:
Simuliranje kvalitete piljenica. The lumber quality simulation. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (4):1—16, Zagreb 1983. (Sh).

Butković, Đ.:
Simulacija kvalitete piljene građe. Simulation der Qualität von Schnittholz. Zbornik referatov, I Medzinarodne kolokvium, Zvolen 1984. (Ge).

Butković, Đ.:
Mogućnosti i načini određivanja kvalitete trupaca i piljenica. Possibilities and manners of determination of logs and lumber quality. Zbornik radova »Istraživanja, razvoj i kvaliteta proizvoda« 231—236, Osijek 1984. (Sh).

Butković, Đ.:
Racionalno korištenje pilanske sirovine. The rationally utilization of sawmill timber. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (2), Zagreb 1985. (Sh).

Butković, Đ.:
Istraživanje iskorišćenja jelovih trupaca kod eksperimentalnog i simuliranog piljenja te prognoziranje kvalitete piljenica. Disertacija. Research the yield of fir logs by experimental and simulated sawing and prognose the quality of lumber. Ph. D. thesis. Šumarski fakultet Zagreb, Zagreb 1985.

Butković, Đ.:
Problem procjene kvalitete piljenica kod simuliranog piljenja. Simulated sawing — the problem of deal's quality estimation. Zbornik »Projektiranje i projzvodnja podržani računalom«, s. 629—634, Zagreb 1985. (Sh, en).

Čižmešija, I.:
Tehnički problemi brušenja. Technical problems at sanding. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (4):74—77, Zagreb 1981. (Sh).

Delajković, I.:
Drvni otpaci, problem prerađivača drva slavonske regije. Woodwaste as a problem in wood industry of Slavonia. Drvna industrija, 33 (1—2):27—28, Zagreb 1982. (Sh).

Dziegielewski, S., Giemza, I. & Grbac, I.:
Istraživanje statičke i dinamičke čvrstoće stolica kao parametara njihove kvalilete. Statical and dinamical strenght of chairs as a parameter of its quality. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (4):55—56, Zagreb 1982. (Sh).

Dziegielewski, S. & Grbac, I.:
Čvrstoća odabranih tipova slijepljenih vezova namještaja. Strength of some kind of glued joints in furniture. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (6):71—82, Zagreb 1983.

Dziegielewski, S., Giemza, I. & Grbac, I.:
Istraživanje statičke i dinamičke čvrstoće stolica kao parametara njihove kvalitete. Examination of static and dynamic strenght of chair as a parametar of their quality. Drvna industrija, 34 (1—2):5—9, Zagreb 1983. (Sh, en).

Đuraševič, V.:
Potrošnja goriva pri kamionskom prijevozu u drvnoj industriji. Fuel cousumption for truck in transportation of furniture. Rukopis str. 91. Šumarski fakultet Zagreb, Zagreb 1983. (Sh).

Ettinger, Z.:
Projektiranje optimalnog sistema organiziranosti proizvodnje i poslovanja. A project of optimum organization system in production and business. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (5/6):42—52, Zagreb 1981. (Sh).

Ettinger, Z.:
Specifičnosti mjerenja rada u drvnoj industriji. Specifics of measuring the work in the woodworking industry. Zbornik savjetovanja »Produktivnost rada u drvnoj industriji«. Opće udruženje šumarstva, prerade drva i prometa Hrvatske, Zagreb, str. 31—38, Zagreb 1981. (Sh).

Ettinger, Z.:
Pristup razvoju proizvoda u proizvodnji namještaja. A view on the products development in production of furniture. Drvna industrija, 33 (9—10):211—218, Zagreb 1982. (Sh, en).

Ettinger, Z.:
Prikaz oblika projektiranih i provedenih sistema upravljanja u drvnoj industriji. A survey of projected and realized models of management systems in woodworking industry. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (8):31—52, Zagreb 1983. (Sh).

Ettinger, Z.:
Sinhronizacija razvojne funkcije kroz makroorganiziranost. Synchronization of development function through macro-organization. Drvna industrija, 34 (4):95—99, Zagreb 1983. (Sh, en).

Ettinger, Z.:
Utjecaj oblika sistema upravljanja na zalihe gotovih proizvoda u proizvodnji namještaja. Effect of control system methods on stock of finished products in production of furniture. Drvna industrija 35 (7/8):163—170. Zagreb 1984. (Sh, en).

Ettinger, Z.:
Tradicionalni oblik sistema upravljanja na kibernetskim osnovama u proizvodnji panel-parketa. Conventional control system on cybernetic basis in prefinished parquet production. Drvna industrija 36 (3/4):59—64, Zagreb 1985. (sh, en).

Ettinger, Z.:
Orgware u informacijskom sistemu upravljanja proizvodnjom. Orgware in information system computer — controlled manufacturing. Zbornik »Projektiranje i proizvodnja podržani računalom«, s. 617—622, Zagreb 1985. (Sh, en).

Figurić, M.:
Utvrđivanje normalnog učinka. Determination of the normal performance. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (5/6):33—41, Zagreb 1981. (Sh).

Figurić, M.:
Istraživanja strukture radova u sistemu proizvodnja drvnih proizvoda-trgovina drvom i drvnim proizvodima. Investigation study of the structure of work in the system wood products manufacture-timber and wood products trade. Drvna industrija, 32 (5/6):139—146, Zagreb 1981. (Sh, en).

Figurić, M.:
Vrednovanje rada kao pretpostavka povećanja produktivnosti rada u drvnoj industriji. Work valuation as presumption for increasing of productivity in woodworking industry. Zbornik savjetovanja »Produktivnost rada u drvnoj industriji«. Opće udruženje šumarstva, prerade drva i prometa Hrvatske, Zagreb, str. 39—48, Zagreb, 1981. (Sh).

Figurić, M.:
Neke mogućnosti primjene metoda studija rada u administrativno-stručnim poslovima. Some possibilities of application the work study methods in administrative and professional works. Informator, Zagreb, br. 28 (25): str. 7, tablica 6, Zagreb 1981. (Sh).

Figurić, M.:
Neke mogućnosti korišćenja količine rada kao mjere ocjenjivanja razine tehnologije i organizacije rada. (Teorijski i praktični aspekti primjene u drvnoj industriji). Some possibilities to use quantity of work as a measure of evaluation of technology level and organization of work. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (1):1—38, Zagreb 1982. (Sh).

Figurić, M.:
Uloga, značenje i organizacija funkcije istraživanja i razvoja proizvoda u drvnoj industriji. Importance, meaning and organization the researche function and products development in wood industry. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (3):31—51, Zagreb 1985. (Sh).

Figurić, M.:
Projektiranje sistema ciljeva kao pretpostavke optimalnog oblikovanja organizacijskog sistema. Projection the system of optimum organization. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (5):84—120, Zagreb 1983. (Sh).

Figurić, M.:
Koncepcija dinamičkog optimiziranja procesa proizvodnje. A conception of dynamic optimization the production process. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (8):1—31, Zagreb 1983. (Sh).

Figurić, M.:
Istraživanje nekih činilaca koji utječu na organiziranje funkcije istraživanja i razvoja u drvnoj industriji. Research of some influent factors on the organization of research and development function in woodworking industry. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda« 350—380, Osijek 1984 (Sh).

Figurić, M.:
Kriterij optimizacije kod oblikovanja organizacijskih sistema. Criterions of optimization the organization systems. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb (13) (4), Zagreb 1985. (Sh).

Figurić, M.:
Istraživanje modela upravljanja i rukovođenja projektima uvođenjem novih proizvoda. Investigation the metods of management and operating directions with the projects at establishment of new products. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (4), Zagreb 1985. (Sh).

Figurić, M.:
Znanstvena istraživanja u drvnoj industriji. Scientific research in woodworking industry. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (6):17—32, Zagreb 1985. (Sh).

Figurić, M.:
Projektna i programska organizacijska struktura kao prepostavka dinamičkog upravljanja procesom proizvodnje i poslovanja uz podršku računala. The project and programme organization structure as presumption of dynamic management of production process and business running by assistance of computers. Zbornik »Projektiranje i proizvodnja podržani računalom« s. 609—616, Zagreb 1985. (Sh, en).

Figurić, M.:
Neke specifičnosti problematike oblikovanja sistema vrednovanja tekućeg rada u drvnoj industriji i šumarstvu u sadašnjem trenutku razvoja. Some specifies of problems to formation of standard work valuation system in woodworking and forestry at present day development. Savjetovanje »O razvoju finalne proizvodnje« s. 137—161, Živinice 1985. (Sh).

Fučkar, Z.:
Utjecaj razvoja proizvoda na produktivnost rada u drvnoj industriji. Development of the product and its effect on the work productivity in woodindustry. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (5/6):59—75, Zagreb 1981. (Sh).

Fučkar, Z.:
Neke karakteristike pripreme rada u proizvodnji namještaja i mogućnost njenog poboljšanja. Some characteristics of preliminary work in furniture production and possibility of its improvement. M. Sc. thesis. Magistarska radnja, Šumarski fakultet Zagreb, str. 1—143, Zagreb, 1981. (Sh).

Fučkar, Z.:
Analitička metoda ocjenjivanja organizacije poslovanja kao pretpostavka povećanja produktivnosti rada u drvnoj industriji. An analytic method for evaluation of bussiness organization as a presumption of productivity in woodindustry. Zbornik savjetovanja »Produktivnost rada u drvnoj industriji«. Opće udruženje šumarstva, prerade drva i prometa Hrvatske, Zagreb, str. 60—80, Zagreb 1981. (Sh).

Fučkar, Z.:
Karakteristike pripreme rada u proizvodnji namještaja i mogućnosti njena poboljšanja. Some characteristics of preliminary work in furniture production and possibilities of its improvement. Drvna industrija, 33 (7—8):167—173, Zagreb 1982. (Sh, en).

Fučkar, Z.:
Neki elementi teorije sistema koji se koriste prilikom projektiranja optimalnih sistema upravljanja. Some elements the theory of systems in projection of optimum management system. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (8):53—70, Zagreb 1983. (Sh).

Galijan, B.:
Utjecaj brušenja na površinsku obradu namještaja. The effect of sanding on the finishing of furniture. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (4):37—39, Zagreb 1981. (Sh).

Golik, B.:
Indirektno zagrijavanje toplog zraka dimnim plinovima dobivenim izgaranjem krutih fosilnih goriva i biomase. Indirect heat radiation with flue gases obtained by combustion of solid fossil and biomass fuel. Drvna industrija 36 (11/12):281—285, Zagreb 1985. (Sh, en).

Golja, V.:
Neke mogućnosti optimatizacije eksploatacionih i regenerativnih karakteristika proizvoda. Some possibilities to optimization of exploit and regenerative characteristics of product. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (3):71—81, Zagreb 1982 (Sh).

Golja, V. & Hitrec, V.:
Jedan stohastički model planiranja primjenjen na razvoj proizvoda. A model for planning the products development. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (3):53—70, Zagreb 1982. (Sh).

Golja, V.:
Istraživanje rada linije u proizvodnji pločastog namještaja. Investigation of operation on a line in manufacture of cabinet furniture. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (7):59—77, Zagreb 1983. (Sh).

Golja, V.:
Neke mogućnosti primjene grupne tehnologije u drvnoj industriji. Some possibilities of application of grouped technology in woordworking industry. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, s. 285—296, Osijek 1984. (Sh).

Golja, V.:
Unapređene rada linije u proizvodnji pločastog namještaja. Improvement of operation of a production line fabricating furniture. Zbornik »Projektiranje i proizvodnja podržani računalom«, s. 635—640, Zagreb 1985. (Sh, en).

Govorčin, S., Bađun, S. & Ščukanec, V.:
Kvaliteta bukovih željezničkih pragova s raznim stadijima zagušenosti i početne dezintegracije. The quality of beech sleepers in various stage of deterioration. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (2):1—11, Zagreb 1982. (Sh).

Govorčin, S.:
Neka komparativna svojstva bagremovine s područja Hrvatske. Some comparative properties of locust wood from territory of Croatia. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 353—358, Osijek 1984. (Sh.)

Govorčin, S.:
Neka fizičko-mehanička svojstva bukovine. Some physical and mechanical properties of beech wood. Zbornik radova »Kolokvij o bukvi«, Šumarski fakultet Zagreb, s. 109—116, Zagreb 1984. (Sh, ge).

Govorčin, S.:
Mjerenje hrapavosti površine piljenica. Measuring of roughness of sawboards surface. Drvna industrija 35 (1/2):19—23, Zagreb 1984. (Sh, en)

Grbac, I., Purgar, Z., Bogner, A. & Ljuljka, B.:
Komparativno ispitivanje čvrstoće i trajnosti slijepljenih spojeva u proizvodima za građevinarstvo. Comparative testing of glued joints in joinery. Drvna industrija, 32 (7/8):183—190, Zagreb 1981. (Sh, en).

Grbac, I. & Bogner, A.:
Proces brušenja u proizvodnji pločastog namještaja. Sanding process in production of cabinet furniture. Drvna industrija 34 (3):53—58, Zagreb 1983. (Sh, en).

Grbac, I.:
Krevet, odmor i san. Bed, rest and dream. Zbornik radova »Istraživanja, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 317—334, Osijek 1984. (Sh).

Grbac, I.:
Namještaj budućnosti. Furniture in the future. Drvna industrija 35 (3/4): 63—65, Zagreb 1984. (Sh.)

Grbac, I.:
Istraživanje trajnosti i elastičnosti različitih konstrukcija ležaja. Investigation of durability and elasticity of various construction of layer. M. S. thesis. Magistarska radnja, s. 1—318. Šumarski fakultet u Zagrebu, Zagreb 1985. (Sh).

Gregić, M.:
Dvije varijante prizmiranja tračnim pilama niskokvalitetne bukove oblovine kod prerade u drvne elemente. Two methods of cant sawing low quality beech logs on band saws for the production of stock dimension. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (1):39—75, Zagreb 1982. (Sh).

Grladinović, T.:
Neki činioci koji utječu na planiranje proizvodnje s aspekta utvrđivanja novog proizvoda. Some influent factors with regard to introduction of the new product. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 433—446, Osijek 1984. (Sh).

Grladinović, T.:
Komparacija iskorištenja kapaciteta kod proizvođača masivnog namještaja od bukovine. Vergleich der Nutzung der Leistung bei Herstellern massiger Möbel aus Buchenholz. Zbornik radova »Kolokvij o bukvi«, Šumarski fakultet Zagreb, s. 143—155. Zagreb 1984. (Sh, ge).

Grladinović, T.:
Analiza postojećeg stanja organiziranosti upravljanja proizvodnjom i poslovanjem uz pomoć elektroničkog računala u drvnoj industriji SR Hrvatske. Analysis of present state of production managing and business running organization by aid of computers in wood industry of the SR Croatia. Zbornik »Projektiranje i proizvodnja podržani računalom«, s. 675—680, Zagreb 1985. (Sh, en).

Guštin, B.:
Klasična ili namjenska prerada listača. Common or dimension stock manufacture of hardwood. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (4):35—48, Zagreb 1983. (Sh).

Hajek, Z.:
Osnovne tendencije u dizajnu i potrošnji namještaja u 1981. godini. Tendency in the design of furniture in 1981. Drvna industrija, 32 (5—6):147—154, Zagreb 1981. (Sh).

Hajek, Z.:
Marketing u funkciji trajne izvozne orijentacije šumsko-drvnog kompleksa Slavonije i Baranje. Marketing in the function of continually export orientation of forestry-woodworking complex in Slavonija. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 87—94, Osijek 1984. (Sh).

Halusek, F.:
Uvođenje znaka kvalitete na uspješno razvijene proizvode izrađenih iz slavonske hrastovine. Establishment the mark of quality for the successfully developed products from Slavonian oakwood. Zbornik radova »Istraživanje, razvo i kvaliteta proizvoda«, 359—364, Osijek 1984. (Sh).

Hamm, Đ.:
Utjecaj zraka na trajnost uređaja za odsisavanje i pneumatski transport. Influence of air conditions on the exhaust and durability of the pneumatic conveyors system. Drvna industrija, 33 (1—2):7—15, Zagreb 1982. (Sh, en).

Hamm, Đ.:
O energetici i energetskoj problematici pilanskih pogona u SFRJ. About energy and problems of energy in Jugoslav's sawmilling. Opće udruženje šumarstva, prerade drva i prometa Hrvatske, Zagreb. Zbornik radova »Energetika drvne industrije«, s. 1—21, Đurđenovac 1982. (Sh).

Hamm, Đ.:
Mogućnosti rekuperacije topline kod sušionica furnira i kod komornih sušionica piljenica. Possibilities of recuperation the heat in veneer and lumber kiln dryer. Opće udruženje šumarstva, prerade drva i prometa Hrvatske, Zagreb, Zbornik radova »Energetika drvne industrije« str. 1—17, Đurđenovac 1982. (Sh).

Hamm, Đ.:
Tehničke mjere za poboljšanje racionalnog korišćenja elektromotora. Technical improvement to rational exploit the electric motors. Opće udruženje šumarstva, prerade drva i prometa Hrvatske, Zagreb. Zbornik radova »Energetika drvne industrije«, str. 1—7, Đurđenovac 1982. (Sh).

Hamm, Đ.:
Energetika rezanog alata za preradu drva. Energetics of cut tools in woodworking. Opće udruženje šumarstva i prerade drva i prometa Hrvatske, Zagreb. Zbornik radova »Energetika drvne industrije«, str. 1—12, Đurđenovac 1982. (Sh).

Hamm, Đ.:
Ekshaustorski uređaji u drvnoj industriji s energetskog aspekta. Energetics aspect of exhauster systems in wood industry. Opće udruženje šumarstva, prerade drva i prometa Hrvatske, Zagreb. Zbornik radova »Energetika drvne industrije«, str. 1—20, Đurđenovac 1982. (Sh).

Hamm, Đ.:
Mogućnosti racionalnog korišćenja sunčeve energije u drvnoj industriji. Possibilities of rational use the solar energy in wood industry. Opće udruženje šumarstva, prerade drva i prometa Hrvatske, Zagreb. Zbornik radova »Energetika drvne industrije«, str. 1—14, Đurđenovac 1982. (Sh).

Hamm, Đ.:
Elektroenergetska kontrola rada radnih strojeva i uređaja u drvnoj industriji. Elektroenergetical control the work of woodworking machines and devices. Zbornik radova »Održavanje, popravak i ispitivanje električnih proizvoda, instalacija i postrojenja«, str. 1—33, Zadar 1982. (Sh).

Hamm, Đ.:
Energetski plin iz drvnih otpadaka (proizvodnja i primjena). Gas from wood wast for energy (production and application). Zbornik radova »Mehanizacija šumarstva u teoriji i praksi«, Šumarski fakultet Zagreb, str. 485—495, Savjetovanje Opatija 1983. (Sh).

Hamm. Đ., Sever, S. & Golja, V,:
Neki problemi korišćenja iverja u energetske svrhe. Some problems in the use of chips for energetics purpose. Mehanizacija Šumarstva. 8 (3—4):70—97, Zagreb 1983. (Sh).

Hamm, Đ.:
Analiza opskrbe tvornice ploča iverica energijom. Analysis of supply of energy a particleboard factory. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (2), Zagreb 1984. (Sh).

Hamm, Đ.:
O problemu pneumatskog dovoda usitnjenih čestica drvene mase u ložišta parnih kotlova. About the problem of pneumatic transport of wooden particle to fire-box of steam-boiler. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (5):139—148. (Sh).

Hamm, Đ.:
Mogućnosti štednje električne energije u drvnoindustrijskim pogonima. The possibilities of saving the electric energy in woodworking industry. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (5):127—138, Zagreb 1984. (Sh).

Hamm, Đ.:
Kratak usporedbeni pregled sistema grijanja u tehnološkim procesima drvne industrije. Short comparative review of heating systems in technological processes of woodworking industry. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (5):118—126, Zagreb 1984. (Sh).

Hamm, Đ.:
O mogućnosti racionalnog korišćenja starih energetskih postrojenja u drvnoj industriji. About the possibilities of rational use the old energetic plants in woodworking industry. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (5):109—117, Zagreb 1984. (Sh).

Hamm, Đ.:
Korišćenje sekundarne sirovine za proizvodnju energije. Utilization the wood waste for energy. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (2), Zagreb 1985. (Sh).

Herak, V.:
Pilanski proizvodi iz tanke oblovine hrasta. Sawmill products from small diameter oak logs. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (5):71—89, Zagreb 1984. (Sh).

Herljević, R.:
Optimizacija u finalnoj tehnologiji primjenom kompjutorskih upravljanih strojeva. Optimization in manufacture of final wood products with CNC machines. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (7):101—118, Zagreb 1983. (Sh).

Hitrec, V.:
Optimizacija proizvodnog procesa u drvnoj industriji. Optimization of production process in woodworking industry. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (6/6):104—117, Zagreb 1981. (Sh).

Hitrec, V.:
Određivanje rasporeda pila metodom simuliranog piljenja trupaca na jarmačama. Determination of arrangement of saw blades by method of simulated sawing of logs on the frame saws. Drvna industrija, 32 (1/2):13—20, Zagreb 1981. (Sh, en).

Hitrec, V.:
Kvalitativna komparacija različitih rasporeda pila s obzirom na volumno iskorišćenje trupaca kod piljenja na jarmačama. Qualitative comparison of different arrangement of saw blades in regard to volume log yield when sawn on frame saws. Drvna industrija, 33 (3—4):59—73, Zagreb 1982. (Sh, en).

Hitrec, V.:
Analiza utjecaja promjera, pada promjera, dužine trupca, širine raspiljka i netočnosti piljenja na volumno iskorišćenje trupca kod piljenja na jarmači metodom simulacije. Analysis of influence the log taper, log length, saw kerf and sawing inaccuracy on volume log yield when sawn on framesaw by method of simulation. Drvna industrija, 33 (5—6):121—128, Zagreb 1982. (Sh, en).

Hitrec, V.:
Utjecaj debljine, dužine i pada promjera trupca, te širine raspiljaka i netočnosti piljenja na volumno iskorišćenje trupaca kod piljenja na jarmačama, kao i neke ideje za sortiranje trupaca. Influence of diameters, length and logs taper, saw kerf and inaccuracy on the logs yield when sawn on frame saw, and some idea of logs sorting. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (4):49—63, Zagreb 1983. (Sh).

Hitrec, V.:
Pouzdanost zaključaka o kvaliteti proizvoda dobivenih na temelju uzoraka. Reliability of conclusion about products quality obtained on the sampling principle. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 347—352, Osijek 1984. (Sh).

Hitrec, V.:
Racionalno piljenje i rezanje oblovine i dvodimenzionalnih materijala. The rationally sawing and cutting the logs and board. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (2), Zagreb 1985. (Sh).

Hitrec, V.:
Elektronička računala u nastavi i znanosti. Computer in the education and science. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (6):163—170, Zagreb 1985. (Sh).

Hitrec, V.:
Zašto smo ovdje? Why we are here? Zbornik »Projektiranje i proizvodnja podržani računalom« str. 575—577, Zagreb 1985. (Sh, en).

Horvat, Z.:
Problematika namjenske prerade hrastovine i bukovine. Some problems in dimension stock manufacture of oak and beechwood. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (3):13—25, Zagreb 1983. (Sh).

Horvat, Z.:
O razvoju pilanske tehnologije. Development of sawmilling industry. Drvna industrija 36 (9/10):231—233, Zagreb 1985. (Sh, en).

Ilić, M.:
Potrošnja energije pri sušenju drva i mogućnosti uštede. Consumption of energy and potential solutions for its saving. Drvna industrija 35 (11/12):265—269, Zagreb 1984. (Sh, en).

Ilić, M.:
Ekonomičnost različitih tehnologija sušenja. Various kiln drying technology and their profitability. Drvna industrija 36 (9/10):211—216, Zagreb 1985. (Sh, en).

Ivančić, M.:
Odstranjivanje oksidacijskih mrlja s površine furnira. Removal of oxidation stains from veneer surface. Drvna industrija 35 (5/6):101—103, Zagreb 1984. (Sh, en).

Jeršić, R.:
Pristup projektiranju i konstruiranju asortimana lameliranog namještaja. Projects and construction of laminated furniture assortiment. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (4):12—24, Zagreb 1982. (Sh).

Jeršić, R.:
Specijalizacija tehnologije kao vid optimizacije proizvodnih kompleksa. Specialization of technology as a manner of optimalization of manufacture in woodworking industry. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (7):29—44, Zagreb 1983. (Sh).

Jeršić, R.:
Specijalizacija tehnologije kao vid optimizacije proizvodnih kompleksa. Specialization of technology as a optimization form of production complex. Drvna industrija 35 (3/4):49—55, Zagreb 1984. (Sh, en).

Jeršić, R. & Robotić, T.:
Izbor sirovine i tehnologije simulacijom na elektroničkom računalu. Choise of raw material and technology by computer simulation. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 261—284, Osijek 1984. (Sh).

Jeršić, R.:
Izbor sirovine i tehnologije simulacijom na elektroničkom računalu. Wood material and technology choise by simulation on computer. Zbornik »Projektiranje i proizvodnja podržani računalom«, str. 641—646, Zagreb 1985. (Sh, en).

Jirouš, B.:
Utjecaj načina montaže pločastog namještaja na cjelokupnu tehnologiju. Influence of the composing manner of cabinet furniture on the whole technology. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (7):119—125, Zagreb 1983. (Sh).

Kaić, M.:
Prehrambenotehnološke osobine sjemenki oraha (*Juglans regia* L.), crnog oraha (*Juglans nigra* L.) i pinije (*Pinus pinea* L.). The nutritionaltechnological Properties of the Seeds of the Walnuttree (*Juglans regia* L.), Black Walnut (*Juglans nigra* L.) and Stone Pine (*Pinus Pinea* L.). Šumarski list, 7—8, Zagreb 1985:325—328. (Sh, en).

Kaić, M.:
Lipidi. Lipids. Šumarski list, br. 9—10, Zagreb 1985:455—463 (Sh, en)

Kaić, M.:
O kemizmu ljusaka nekih plodova šumskog drveća i grmlja. On the chemical substances in the endocarps of some forest trees and bushes. Drvna industrija 36 (9/10):229—230, Zagreb 1985. (Sh, en).

Komac, M.:
Komparativna ispitivanja nekih fizičkih i mehaničkih svojstava srednje tvrdih vlaknatica (MDF), furnirskih ploča i troslojnih ploča iverica. A comparative investigation of some physical and mechanical properties of MDF, plywood and particle board. M. Sc. thesis. Magistarska radnja, Šumarski fakultet Zagreb, str. 1—128, Zagreb 1983. (Sh).

Komac, M.:
Određivanje gradijenta gustoće troslojnih ploča iverica i MDF ploča pomoću gama zraka. Determination of density gradient the particleboard and MDF board by means of gamma rays. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (2), Zagreb 1984. (Sh).

Kovačević, M.:
Bitni parametri svojstava ploča iverica za potrebe industrije namještaja. Essential parameters of particleboard properties important for furniture. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (1), Zagreb 1984. (Sh).

Kovačević, M.:
Stanje i perspektiva proizvodnje, svojstva i upotrebe ploča iz usitnjenog drva. State and perspective of production, properties and use of MDF, fiberboard and particleboard. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (1), Zagreb 1984. (Sh).

Kovačević, S. & Hlevnjak, M.:
Istraživanje mogućnosti supstitucije drva četinjača listačama u proizvodnji stupova za vodove. Investigation on substitution possibilities of soft wood by hardwood for poles. Drvna industrija, 33 (3—4):83—89, Zagreb 1982. (Sh, en).

Kovačević, S. & Hlevnjak, M.:
Zaštita bukovih pragova na stovarištima. Beech sleepers during storage and their prevention. Drvna industrija, 33 (11—12):267—271, Zagreb 1982.

Križanić, B.:
Optimizacija površinske obrade namještaja i proizvoda iz drva za građevinarstvo. Optimization the finishing of furniture and joinery. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (6):101—110, Zagreb 1983. (Sh).

Križanić, B.:
O površinskoj obradi namještaja i građevne stolarije. Finishing of furniture and joinery. Drvna industrija 35 (5/6):136—138, Zagreb 1984. (Sh).

Križanić, B.:
Ovisnost tehnologije o trendu površinske obrade. Dependence of technology on the trend in wood finishing. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 209—212, Osijek 1984. (Sh).

Krpan, A.:
Kora bukovine sa stanovišta eksploatacije šuma. Bark of beech from logging viewpoint. Zbornik radova »Kolokvij o bukvi«, Šumarski fakultet Zagreb, s. 77—88. Zagreb 1984. (Sh, en).

Lapaine, B.:
Industrijski dizajn i kvaliteta proizvoda. Design and quality of products. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (4):39—54, Zagreb 1982. (Sh).

Lapaine, B.:
Suradnja s poslovima oblikovanja, konstrukcija i tehnologije. Cooperation between designing and technological process. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (6):45—54, Zagreb 1983. (Sh).

Lapaine, B.:
Projektni zadatak i uputstvo za dizajn, neophodni dokumenti sistemskog prjstupa razvoju proizvoda. Project task and design guidance, an unavoidable documents to systematic development of product. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 135—140, Osijek 1984. (Sh).

Laufer, F.:
Tehnologija prerade drva Slavonsko-Baranjske regije i zacrtanj putovi razvoja. Wood-working technology in the region of Slavonia and suggested development ways. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 193—208, Osijek 1984. (Sh).

Liker, I.:
Analiza činilaca koji utječu na oblikovanje pločastog namještaja. An analysis of the factors that affect the forming of panel furniture. M. Sc. thesis. Magistarska radnja. Šumarski fakultet Zagreb, str. 1—105, 44 sl., 4 tab., Zagreb 1981.

Liker, I.:
Analiza odnosa proizvodno-tehnoloških činilaca i uspješnosti oblikovanja namještaja. An analysis the relation between manufacturing factors and designing of furniture. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (6):55—71, Zagreb 1983. (Sh).

Liker, I.:
Utjecaj nekih činilaca kod oblikovanja pločastog namještaja. The influence of certain factors in designing cabinet furniture. Drvna industrija, 43 (3):59—63, Zagreb 1983. (Sh, en).

Logar, A. & Prevc, E.:
Zahtjevi za višom kvalitetom namještaja i dobivanje znaka kvalitete. Require for high quality furniture and quality marks. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (4):83—102, Zagreb 1982. (Sh).

Ljuljka, B., Jazbec, M., Sinković, B. & Nonković, T.:
Otpornost površine namještaja obrađenih različitim materijalima »Chromos« za površinsku obradu u drvnoj industriji. Surface resistence of furniture dressed with various finishing materials »Chromos«. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (1):1—61, Zagreb 1981. (Sh).

Ljuljka, B., Biondić, D. & Sinković, B.:
Ispitivanje kvalitete namještaja u sistemu proizvođač — korisnik kao faktor razvoja i unapređenja proizvodnje. The investigation of furniture quality in the system producer — user, as a factor of development and advancement of manufacture. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (3):1—29, Zagreb 1981. (Sh).

Ljuljka, B., Sinković, B. & Biondić, D.:
Razvoj proizvoda — kvaliteta — tehnologija. Development of product — quality — technology. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (3):30—47, Zagreb 1981. (Sh).

Ljuljka, B.:
Opća problematika brušenja. General problems of the sanding. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (4):1—7, Zagreb 1981. (Sh).

Ljuljka, B.:
Utjecaj tehnologije na povećanje proizvodnosti rada u proizvodnji namještaja. Effect of technology on the enlargement of productivity in furniture manufacturing. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (5/6):52—58, Zagreb 1981. (Sh).

Ljuljka, B. & Biondić, D.:
Utjecaj uvjeta privređivanja na kvalitetu proizvoda drvno-prerađivačke industrije. Effect of earning condition on the quality of wood industry products. Zbornik radova »Kvaliteta činilaca ekonomske stabilizacije«, Beograd 1981. (Sh).

Ljuljka, B.:
Osiguranje kvalitete proizvoda. Insurance of products quality. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (4):26—37, Zagreb 1982. (Sh).

Ljuljka, B.:
Razvoj tehnologije. Development of tehnology. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (6):1—11, Zagreb 1983. (Sh).

Ljuljka, B., Tkalec, S. & Grbac, I.:
Oblikovanje proizvodnog programa i konstruiranje namještaja. Manufacture programme and coustruct of furniture. (Priručnik konstruktora). Zagreb 1983. (Sh).

Ljuljka B. & dr.:
Optimizacija procesa lijepljenja ploča iz masivnog drva u proizvodnji namještaja. Optimization of gluing process for solid wood panels in production of furniture. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (4):1—150, Zagreb 1984. (Sh).

Ljuljka, B. & Bogner, A.:
Lijepljenje u razvoju pokućstva iz masivnog drva. Gluing in the development of solid wood furniture. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 243—260, Osijek 1984. (Sh).

Ljuljka, B.:
Istraživanje procesa proizvodnje namještaja. Investigation the operations of furniture manufacturing. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (3), Zagreb 1985. (Sh).

Ljuljka, B.:
Istraživanje kvaliteta proizvoda i upravljanje kvalitetom u sistemu proizvođač—korisnik. Investigation the quality of products and operating directions for quality in the system producer—user. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (4), Zagreb 1985. (Sh).

Ljuljka, B.:
125 godina šumarske nastave i znanstvenog rada u Hrvatskoj. 125 years of forestry education and scientific research in Croatia. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (6):1—16, Zagreb 1985. (Sh).

Ljuljka, B. & Grbac, I.:
Istraživanje interakcije čovjek — ležaj. Investigation the interaction of man and bed. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (6):51—90, Zagreb 1985. (Sh).

Mađarac, P.:
Sociološke-stručne karakteristike radnika i njihov utjecaj na proizvodnost rada u pilanskoj preradi drva Slavonsko-baranjske regije. Sociological and professional characteristics of workers and their influence on efficiency of work in sawmilling in region Slavonija and Baranja. Drvna industrija, 34 (1—2):11—16, Zagreb 1983. (Sh, en).

Madžarac, P. & Kujević, B.:
Ekonomsko financijski aspekti unapređenja organiziranosti i efikasnosti poslovanja šumsko-prerađivačkog kompleksa slavonsko-baranjske regije. Economic finanoial aspect of organization advancement and business effectiveness of forestry-woodworking complex in the Slavonian region. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda« str. 423—428, Osijek 1984. (Sh).

Mamić, F.:
Emisione klase i naknadno oslobađanje formaldehida iz ploča iverica. Class and formaldehyde emission from particleboard. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (2), Zagreb 1984. (Sh).

Mandić, M.:
Fleksibilna brusna sredstva. Flexibile abrasives. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (4):53—65, Zagreb 1981. (Sh).

Međurečan, V.:
Prerada tanke oblovine tvrdih listača (hrasta i jasena) u OOUR Mehanička i finalna prerada drva, Kombinat »Belišće«. The manufacture of small diametar logs of hardwood (oak, ash). Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (4):64—83, Zagreb 1983. (Sh).

Merzelj, F.:
Optimalizacija proizvodnog programa. Optimization of production programme. Magistarska radnja, Šumarski fakultet Zagreb, str. 1—162, Zagreb 1981.

Mihevc, V.:
Raziskovanje procesa lepljenja masivnega lesa. Investigation the gluing process of solid wood. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (7):45—59, Zagreb 1983. (Sh).

Mihevc, S.:
Kvaliteta namještaja. Quality of furniture. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 307—316, Osijek 1984. (Sh).

Milinović, I.:
Neka opažanja o problemima pilanske prerade u nas. Some observations to sawmilling problems in Yugoslavia. Drvna industrija, 32 (1/2):29—32, Zagreb 1981. (Sh, en).

Milinović, I.:
Prerada tanke oblovine bukve. The manufacture of small diametar logs of beechwood. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (4):84—95, Zagreb 1983. (Sh).

Milinović, I. & dr.:
Iskorišćenje tanke oblovine bukve namjenskom preradom u elemente za sjedišta stolica. The yield of small diameter beech logs in manufacturing dimension stock for chairs seat. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (5):90—107, Zagreb 1984. (Sh).

Milinović, I.:
Tehnološki aspekti razvoja drvne industrije SRH. Technologycal development aspects of woodworking industry in SR Croatia. Drvna industrija 35 (11/12):277—280, Zagreb 1984. (Sh, en).

Mravunac, P.:
Organizacija rada i prijenos informacija na skladištu piljene građe pomoću UKV radio uređaja. Organization of work and information flow to the lumber yard by means of FM radiosets. Drvna industrija, 32 (3):81—84, Zagreb 1981. (Sh).

Mravunac, P. & Kunkera, D.:
Neka zapažanja o ponašanju bukovine koja dolazi na preradu u RO »Spin Valis«. Einige Bemerkungen über das Verhalten vom Buchenholz das in RO »Spin Valis« verarbeit wird. Zbornik radova »Kolokvij o bukvi«, Šumarski fakultet Zagreb, str. 135—141. Zagreb 1984. (Sh, ge).

Mrvoš, N.:
Otpornost lakiranih površina na udar. Shoch resistence of loquer surface. Drvna industrija, 33 (9—10):252—253; 33 (11—12):294—295, Zagreb 1982. (Sh).

Mrvoš, N.:
Istraživanje unutrašnjih naprezanja u polimernim prevlakama. Research the internal stress in polymeric coatings. M. Sc. thesis. Magistarski rad, Šumarski fakultet Zagreb, Zagreb 1983. (Sh).

Mrvoš, N.:
Postupak određivanja unutrašnjih naprezanja u prevlakama lakova konzolnom metodom. Determination of internal stress in laquer coatings by means of console method. Drvna industrija 35 (7/8):196—197, 35 (11/12):302—303, Zagreb 1984. (Sh).

Mrvoš, N.:
Površinska obrada ploča vlaknatica (MDF). Finishing of MDF boards. Drvna industrija 35 (3/4):86—88, Zagreb 1984. (Sh).

Mrvoš, N.:
Unutrašnja naprezanja u polimernim prevlakama. Internal stresses in polymer coatings. Drvna industrija 35 (1/2):3—11, Zagreb 1984. (Sh.

Muhamedagić, I.:
Niskokvalitetni jelovi trupci i proizvodnja obradaka. Low quality fir logs and manufacturing of dimension stock. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (3):39—51, Zagreb 1983. (Sh).

Oreščanin, D.:
Međunarodno tržište drvnih proizvoda u 1982. godini. International wood products market in the year 1982. Drvna industrija, 34 (1—2):25—31, Zagreb 1983. (Sh, en).

Orešković, M.:
Prerada drva listača kombinacijom mehaničke i kemijske prerade, posebno s aspekta iskorišćenja drvnih otpadaka. Manfacture of hardwood by combination of mechanical and chemical processing, particulary from aspects of wood waste problem. Drvna industrija, 34 (4):101—105, Zagreb 1983. (Sh, en).

Opačić, I. & Sertić, V.:
Kemijske osobine drva bagrema. Chemical composition of locust wood. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (5):29—43, Zagreb 1984. (Sh).

Panjković, I.:
Odstupanja debljina iverica nakon prešanja. Inaccuracy of particleboard thickness after pressing. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (1), Zagreb 1984. (Sh).

Pavešić, M.:
Mogućnosti energetskog iskorišćenja drvnog ostatka. Teorija generatskog procesa. The possibilities to use the wood waste for energy. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (6):57—80, Zagreb 1984. (Sh).

Pavlin, Z.:
Istraživanja o mogućnostima primjene sunčane energije u hidrotermičkoj obradi drva. Investigations in the possibility of using solar energy for kiln drying. Drvna industrija, 32 (4):125—128, Zagreb 1981. (Sh, en).

Pavlin, Z.:
Istraživanja na području hidrotermičke obrade drva. Researches in the field of hydrothermal processing of wood. Drvna industrija 32 (11/12):291—294, Zagreb 1981. (Sh).

Pavlin, Z.:
Optimizacija hidrotermičke obrade drva i drugih energetskih procesa. Optimization of hydro-thermal woodworking and others energetic processes. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (3), Zagreb 1985. (Sh).

Pavlin, Z.:
Stanje i perspektive na području istraživanja i tehnike sušenja. Present-day state and perspective in kiln drying of wood. Drvna industrija 36 (5/6):127—130, Zagreb 1985. (Sh).

Pavlin, Z.:
Procesi kretanja vode u drvu. Transport processes of water in wood. Drvna industrija 36 (11/12):287—292, Zagreb 1985. (Sh).

Penzar, F.:
Organizacija proizvodnje furnira iz nekih tropskih vrsta drva. Organization the manufacture of veneers from some tropical wood. Ph. D. thesis. Disertacija. Šumarski fakultet Zagreb. Zagreb 1985. (Sh).

Petrić, B. & Šćukanec, V.:
Zaštita drva građevne stolarije metodom potapanja. Protection of joinery timber by dipping method. Drvna industrija, 32 (9/10):231—234, Zagreb 1981. (Sh, en).

Petrić, B. & Šćukanec, V.:
Neke strukturne karakteristike zrelog drva domaćeg hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). Some characteristics of structure the adult oak wood (*Q. robur*, L.) Drvna industrija, 32 (11/12):289—290, Zagreb 1981. (Sh, en).

Petrić, B. & Šćukanec, V.:
Neke karakteristike juvenilnog drva domaće bukve. Some characteristics of structure the juvenile beech wood. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (5):57—63, Zagreb 1982. (Sh).

Petrić, B.:
Tanka oblovina i juvenilno drvo. Small diameter logs and juvenile wood. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (4):96—104, Zagreb 1983. (Sh).

Petrić, B.:
Neka nova saznanja o strukturnim i tehnološkim karakteristikama drva kao preduvjet optimizacije finalne prerade. Some new knowledge about wood structure and technological characteristics as a factor in optimization of final wood manufacture. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (6):13—20, Zagreb 1983.

Petrić, B. & Šćukanec, V.:
Strukturne karakteristike drva bagrema. The characteristics of locust wood structure. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 12 (5):8—28, Zagreb 1984. (Sh).

Petrić, B.:
Značaj svojstava drva kao sirovine u tehnologiji drva s osvrtom na bukovinu. Significance of wood raw material properties in wood technology, with emphasis on beech. Zbornik radova, »Kolokvij o bukvi«, Šumarski fakultet Zagreb, str. 17—23. Zagreb 1984. (Sh, en).

Petrić, B. & Šćukanec, V.:
Struktura drva domaće bukve. Structure of home grown beechwood. Zbornik radova »Kolokvij o bukvi«, Šumarski fakultet Zagreb, str. 103—116. Zagreb 1984. (Sh, en).

Petrić, B.:
Istraživanja strukturnih karakteristika odrvenjene biomase za potrebe njenog kompleksnog korišćenja. Investigation of structure the lignificated biomass for its fully utilization. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (1), Zagreb 1985. (Sh).

Petrić, B. & Bađun, S.:
Strukturne karakteristike i svojstva juvenilnog drva. The structure and properties of juvenile wood. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (6):91—112. Zagreb 1985. (Sh).

Petrović, S.:
Kalibriranje iverica. Equallizing of particleboards. Bilten ZIDI. Šumarski fakultet Zagreb, 9 (4):8—12, Zagreb 1981. (Sh).

Petrović, S.:
Lamelirane lijepljene konstrukcije. Laminated glued constructions. Šumarska enciklopedija, JLZ »M. Krleža«, sv. 2, s. 336—337, Zagreb 1983 (Sh).

Petrović, S.:
Prilog istraživanju proizvodnje vodootpornih ploča iverica. Contribution to the research of waterproof particleboard production. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 12 (2), Zagreb 1984. (Sh).

Petrović, S.:
Lijepljenje drva. Gluing of wood. Šumarska enciklopedija. JLZ »M. Krleža«, sv. 2, s. 345—352, Zagreb 1983. (Sh).

Petrović, S.:
Osnove tehnologije proizvodnje lamiliranih lijepljenih nosača. Ground of production technology the laminated glued beams. Institut za drvo, Zagreb 1985. (Sh).

Petrović, S.:
Istraživanje mogućnosti supstitucije drva nedrvnim i manje vrijednim drvnim materijalom. Investigation of possibilities to supstitution the wood with nonwoden and less worthy wooden materials. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (2), Zagreb 1985. (Sh).

Petrović, S., Kovačević, S., Salah, E. O. & Stjepčević, I.:
Istraživanja mogućnosti proizvodnje lijepljenih lameliranih elektrovodnih stupova. Research into the possibility of the production of glue-laminated electroconducting poles. Drvna industrija 36 (11/12):265—273, Zagreb 1985. (Sh, en).

Pizent, Ž.:
Optimizacija krojenja masivnog drva. Solid wood cutting out optimization. Drvna industrija, 33 (9—10):219—222, Zagreb 1982. (Sh, en).

Premelić, Z.:
Brušenje masivnog drva i furniranih ploča u drvnoj industriji. Sanding of solid wood and plywood. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (4):23—37, Zagreb 1981. (Sh).

Primorac, M., & Maksić, B.:
Semiempirijski tzv. točni računi molekularnih svojstava 3. dio. Gradijent električnog polja dušika ^{14}N u nekim organskim spojevima. Semiempirical vs. Ab initio calculations of molecules. Poster, Simpozij teorijske organske kemije. Dubrovnik 1982. (En).

Primorac, M. & Hamm, Đ.:
Nestacionarne temperaturne promjene u sušionicama pri njihovu ohlađivanju. Non-stationary temperature changes in drying chambers during their cooling. Drvna industrija, 434 (5—6):137—141, Zagreb 1983. (Sh, en).

Primorac, M.:
Utrošak toplinske energije u sušionicama. The heat expenditure in kiln dryer. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 12 (5):149—153, Zagreb 1984. (Sh).

Prka, T.:
Utjecaj sirovine, ljepila i energije na proizvodnju iverica. The influence of wood material, glue and energy on the economic position of particleboard production. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (1), Zagreb 1984. (Sh).

Prka, T.:
Pilanska tehnologija hrastovine s obzirom za potražnju industrije namještaja. Sawmill technology of oakwood in regard to furniture manufacturing. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 237—242, Osijek 1984. (Sh).

Prka, T.:
Transfer i primjena znanstveno-istraživačkog i istraživačko-razvojnog rada u preradi drva. Transfer and application of scientific research and experimental development in woodworking. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (6):113—124. Zagreb 1985. (Sh).

Rašić, M.:
Ulazna kontrola sredstava za površinsku obradu drva. Input control of materials for wood finishing. Drvna industrija, 33 (5—6):160—161, Zagreb 1982. (Sh).

Rašić, M.:
Zdravstveni problemi u radu s premazima. Problems relating to the health at work with the laquers. Drvna industrija 36 (1/2):44—46, Zagreb 1985. (Sh).

Rašić, M.:
Razrjeđivači za premazna sredstva. Diluents for coatings materials. Drvna industrija 36 (7/8):202—203, Zagreb 1985. (Sh).

Rašić, M.:
Požarno eksplozivna opasnost od razrjeđivača i premaznih sredstava. Fire-explosion danger from diluents and coatings materials. Drvna industrija 36 (9/10): 254—257, Zagreb 1985. (Sh).

Rašić, M.:
Interna standardizacija površinske obrade drva. Internal standardization of wood finishing. Drvna industrija 36 (11/12): 306—307, Zagreb 1985. (Sh).

Rašić, M.:
Uzroci grešaka u procesu nanošenja i na filmovima premaza. The cause of defects in finished coatings. Drvna industrija 34 (3):86—87, Zagreb 1983. (Sh).

Rački, Ž.:
Mali pogoni u drvnoj industriji. Small woodworking enterprises. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 11 (6):83—99, Zagreb 1983. (Sh).

Renko, D.:
O sjaju lakiranih površina. About lustre of finishing surface with laquer. Drvna industrija, 33 (1—2):54—55; (3—3):110—117, Zagreb 1982. (Sh).

Sabadi, R.:
Bilancirani razvitak u šumarstvu i drvnoj industriji Jugoslavije. Balanced development in forestry and forest industry in Jugoslavia. Šumarski list, 105:427—441, Zagreb, 1981. (Sh, en).

Sabadi, R. & Suić, D.:
Tražnja namještaja u Jugoslaviji 1952.—1978. Demand of furniture in Yugoslavia in the 1952—1978. period. Drvna industrija, 32 (3):61—68 i 32 (4):103—107, Zagreb 1981. (Sh, en).

Sabadi, R.:
Temeljne ekonomske značajke finalne prerade drva — namještaja posebno; kritička ocjena proizvodnje namještaja u Jugoslaviji i korišćenje kapaciteta. Elementary economic significance of final wood production-especially furniture; critical analysis of furniture production in Jugoslavia and use of capacities. Ekonomski fakultet Zagreb. Institut za ekonomska istraživanja, str. 1—144, Zagreb 1981. (Sh).

Sabadi, R.:
Development optimization of forestry and forest industries under balance of pavement difficulties conditions — example of Yugoslavia. 17. IUFRO kongres Kyoto. Div. 4:185—196, Kyoto 1981.

Sabadi, R.:
Tržišne strukture i njihova implikacija na optimizaciju proizvodnih i troškovnih funkcija u pilanarstvu, proizvodnji parketa, proizvodnji ploča i finalnih drvnih proizvoda u SR Hrvatskoj u dolazećem razdoblju. Market structures and their implications on optimization of production and cost function in sawmilling, parquetry manufacture, wood board manufacturing and final wood manufacture in the SR Croatia in the coming period. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (3):11—15, Zagreb 1982. (Sh).

Sabadi, R. & dr.:
Istraživanja optimalnog modela maksimalizma izvoza finalnih proizvoda od drva iz SRH uz zadovoljavanje rastuće domaće tražnje s implikacijama na cjelokupni privredni razvoj SRH i SFRJ. Research of the optimal model of maximisation of exports of final wood products beside satisfying the growning domestic demand with implications on overall economic development of the SRH and SFRJ. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (3):16—20, Zagreb 1982. (Sh).

Sabadi, R. & dr.:
Istraživanja kompleksnog razvitka proizvodnje celuloze u SRH radi zadovoljavanja rastuće domaće tražnje. Research of the complexity of the development of the pulp manufacture in the SRH aiming at satisfying the growing domestic demand. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (3):21—25, Zagreb 1982.

Sabadi, R. & dr.:
Uloga regionalnog razvitka prerade drva u okvirima cjelokupnih nastojanja i istraživanja regionalnog i individualnog marketing-mixa u preradi drva. The role

of regional development of the wood manufacturing within overall efforts to reach for optimum of production, and research of the regional and individual marketing mix in the wood manufacturing, Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (3):25—29, Zagreb 1982. (Sh).

Sabadi, R. & Jakovac, H.:
Iskorišćenost kapaciteta u drvopreradivačkoj industriji u Hrvatskoj. Capacities utilization in the woodworking industries in SRH. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (5):3—24, Zagreb, 1982. (sh).

Sabadi, R. & Jakovac, H.:
Šumarstvo i prerada drva u narodnom gospodarstvu u Hrvatskoj. Forestry and woodworking industries in the national economy in the SR Croatia. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (6):3—50, Zagreb 1982. (Sh).

Sabadi, R.:
Alternative razvitka šumarstva i prerade drva u SFRJ. The alternative in the development of Forestry and forest industries in the SFRJ. Drvna industrija 32 (7—8):191—193. (Sh).

Sabadi, R., Bijelić, B. & Jakovac, H.:
Analiza gospodarskih rezultata poslovanja industrije prerade drva u SR Hrvatskoj. Analysis of economic results of business performance in wood manufacturing industry in the SR Croatia. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (2):3—59, Zagreb 1983. (Sh).

Sabadi, R., Jakovac, H. & Bijelić, B.:
Gospodarski položaj pilanarstva u Hrvatskoj i očekivanje budućeg razvitka. The economic position of sawmilling in SR Croatia, and expectation of future development. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (4):105—122. Zagreb 1983. (Sh).

Sabadi, R.:
Trendovi potrošnje šumskih i drvnih proizvoda. Trends in the consumption of timber and wood products. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (5):1—25, Zagreb 1983. (Sh).

Sabadi, R., Bijelić, B. & Jakovac, H.:
Problemi gospodarske optimizacije tehnološkog procesa u proizvodnji namještaja. Problems of economic optimization of the technological processes in furniture manufacturing. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (8):71—90, Zagreb 1983. (Sh).

Sabadi, R., Jakovac, H. & Bijelić, B.:
Gospodarski rezultati poslovanja u šumarstvu i problemi budućeg razvitka. Business performances in forestry and furniture development problems. Šumarski list 107 (11—22):477—488, Zagreb 1983. (Sh).

Sabadi, R.:
Analiza poslovanja prerada drva u SR Hrvatskoj u razdoblju 1979.—1982. godine i očekivanja u bliskoj budućnosti. Business performances analysis of wood manufacturing industries in the SR Croatia in the 1979—1982 period and near future expectations. Drvna industrija 34 (11—12):285—294, Zagreb 1983. (Sh).

Sabadi, R. & dr.:
Perspektive razvitka i gospodarski položaj proizvodnje ploča od usitnjenog drva u nas i u svijetu. Development prospects and economics position of wood particleboard in our country and in the world. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (1), Zagreb 1984. (Sh).

Sabadi, R.:
Problemi tržišne optimizacije slavonskog šumarstva i prerade drva. Problems of market optimization of the forestry and woodworking industry of Slavonia. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 31—44, Osijek 1984. (Sh).

Sabadi, R.:
Istraživanje ekonomskih rezultata poslovanja industrija prerade drva, celuloze i papira u SRH. Makro i mikro pristup. Investigation of economic results of business performances in woodworking, pulp and paper industry in the SR Croatia. Rewiew of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 13 (4), Zagreb 1985. (Sh).

Sabadi, R.:
Istraživanje metoda traženja ideja i intuitivnog predviđanja. Tržišni, tehnološki i antropološki aspekti. Investigation the methods for searching of idea and intuitively forseeing. Markets, technological and anthropological aspects. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (4), Zagreb 1985. (Sh).

Sabadi, R.:
Doprinos znanstvenih istraživanja u drvnoj industriji formulaciji realističke gospodarske politike. Contribution of scientific research to the formulation of the realistic economic policy. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (6):153—161, Zagreb 1985. (Sh).

Salah, E. O.:
Ispitivanja nekih fizičkih i mehaničkih svojstava iverica namijenjenih za proizvodnju namještaja i unutarnju upotrebu. Investigation of some physical and mechanical properties of particleboard for production of furniture and interiour applications. Drvna industrija, 32 (3):69—79, Zagreb 1981. (Sh, en).

Salah, E. O.:
Utjecaj raspodjele ljepila po iverju na izradu i kvalitetu iverica. Influence of glue distribution over chips on quality and manufacture of particleboard. Drvna industrija, 32 (9/10):243—258, Zagreb 1981. (Sh, en).

Salah, E. O.:
Laboratorijska ispitivanja mogućnosti proizvodnje vatrootpornih iverica. Laboratory test of possibilities to manufacture fire retardant particleboard. Drvna industrija, 33 (3—4):75—82, Zagreb 1982. (Sh, en).

Salah, E. O.:
Neka iskustva u ispitivanju lameliranih lijepljenih nosača. Some experiences obtained in testing glued-laminaled structural member. Drvna industrija, 33 (11—12): 257—266, Zagreb 1982. (Sh, en).

Salah, E. O. & Šimunc, G.:
Industrijsko-trgovački razvoj i međusobna suradnja zemalja u razvoju u drvnoj industriji. Industrial-commercial position and reciprocal collaboration the developed country. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet, 11 (1):17—49, Zagreb 1983. (Sh).

Salah, E. O.:
Veći dobitak iz malih ulaganja u tvornicama pločastih drvnih materijala. Higher profit out of small investments in the manufacturing woodbased panels. Drvna industrija, 34 (5—6):143—148, Zagreb 1983. (Sh, en).

Salah, E. O.:
Određivanje količine ljepila u pločastim drvnim proizvodima. Determination of glue quantity in woodbased panel products. Drvna industrija 34 (7/8):201—206. (Sh).

Salah, E. O.:
Slobodni formaldehid u proizvodnji drvnih pločastih materijala. Formaldehyde emission in production of woodbased panel. Drvna industrija 34 (11/12):303—307. (Sh).

Salah, E. O.:
Vatrootporne ploče iverice za građevinarstvo i brodogradnju. Fire retardant particleboard for building and shipbuilding. Ph. D. thesis. Disertacijska radnja, Šumarski fakultet Zagreb, str. 1—277, Zagreb 1983. (Sh).

Salah, E. O.:
Mogućnost povećanja vatrootpornosti lameliranih drvnih elemenata u proizvodnji. Zbornik radova »Drvo i standardizacija«, str. 50—71, Sarajevo 1983.

Salah, E. O.:
Istraživanja mogućnosti povećanja vatrootpornosti ploča iverica. Investigation of possibilities the increasing of fire retardants of particleboard. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (2), Zagreb 1984. (Sh).

Salah, E. O. & Simunc, G.:
Mogućnost suradnje naše drvne industrije sa zemljama u razvoju. Cooperation possibilities of Yugoslav woodworking industry and development country. Drvna industrija 35 (1/2):25—28, Zagreb 1984. (Sh).

Salah, E. O.:
Zaštita od požara u šumarstvu i drvnoj industriji. Fire prevention in forestry and timber industry. Drvna industrija 36 (1/2):25—31, Zagreb 1985. (Sh, en).

Salah, E. O.:
Proizvodnja vatrootpornih iverica. Production of fire retardant particleboard. Drvna industrija 36 (5/6):105—114, Zagreb 1985. (Sh, en).

Salopek, D.:
Predsušionice-sušionice u suvremenoj tehnologiji prerade drva. Predryers-kiln dryers in modern wood technology. Drvna industrija, 32 (4):117—124, Zagreb 1981. (Sh, en).

Salopek, D.:
Automatsko vođenje režima sušenja drva primjenom krivulje »oštrine režima« kao kriterija vrednovanja režima. Automatic control of wood drying programme by application of »Drying gradient« curve as criterion of programme evaluation. Zbornik »Projektiranje i proizvodnja podržani računalom«, str. 647—652, Zagreb 1985. (Sh, en).

Sertić, V. & dr.:
Fizikalno-kemijska svostva celuloze bijele vrbe (*Salix alba* L.) u odnosu na svojstva celuloze smjese nekih tvrdih i mekih vrsta listača. Physical and chemical properties of willow wood pulp (*S. alba* L.) in relation to the properties of the pulpwood mixure of some other hardwood. Šumarski list, 107 (9—10):403—411, Zagreb 1983. (Sh, en).

Sertić, V.:
Kemijski sastav bukovine i upotreba u kemijskoj preradi. Chemical properties and utilization of beech wood in chemical tehnology. Zbornik radova »Kolokvij o bukvi«, Šumarski fakultet Zagreb, str. 117—124. Zagreb 1984. (Sh, en).

Sertić, V.:
Fizikalno-kemijska svojstva smole alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.) dobivene različitim tehnološkim postupcima. The physico-chemical properties of gum oleoresin of Aleppo Pine (*Pinus halepensis* Mill.) obtained by various technological methods. Glasnik za šumske pokuse, br. 22, Zagreb 1984:87—181 (Sh, en).

Sertić, V.:
Sistematsko-kompleksna istraživanja kemijskog sastava odrvenjene biomase komercijalnih vrsta drva. Systematic-complexity investigation of chemical composition of lignificated biomass the commercial wood species. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (1), Zagreb 1985. (Sh).

Sertić, V.:
Optimizacija procesa mehaničko-kemijske tehnologije. Optimization the operations of mechanical-chemical technology. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (3), Zagreb 1985. (Sh).

Sertić, V.:
Integralno korišćenje drvne sirovine, To the full of yield the wood material. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet 13 (6):139—152. Zagreb 1985. (Sh).

Sever, S. & Horvat, D.:
Neki ergonomski aspekti rada uređaja drvne industrije. Some ergonomic aspects of work the devices in wood industry. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (5):25—56, Zagreb 1982. (Sh).

Sever, S., & Henich, D.:
JUS M,K8.020 — naš prvi standard za ispitivanje motornih pila lančanica. JUS M.K8.020 — our first standard for testing chain saws. Zbornik radova »Mehanizacija šumarstva u teoriji i praksi«, str. 691—701. Savjetovanje Opatija 1983. (Sh).

Sever, S. & Henich, D.:
Prilog istraživanju vibracija motornih pila lančanica. The contribution to investigation of chain saw vibration. Zbornik radova »Mehanizacija šumarstva u teoriji i praksi« str. 703—718. Savjetovanje Opatija 1983. (Sh).

Sever, S. & Henich, D.:
Razvoj metoda mjerenja i utvrđivanja dozvoljenih granica izlaganja buci i vibracijama prenesenih putem ruke/šake. Development of measuring methods and determination of limit expose to noise and vibrations carried over hands or fist. Zbornik radova »Mehanizacija šumarstva u teoriji i praksi«, str. 719—729. Savjetovanje Opatija 1983. (Sh).

Sever, S. & Henich, D.:
Problem vibracija prenesenih putem šake/ruke. The vibration problem carried over hands or fist. Zbornik radova »Etan u pomorstvu«, str. 596—602, Zadar 1983. (Sh).

Sever, S. & Horvat, D.:
Neke karakteristike tla, važne značajke pri određivanju prohodnosti vozila. Some soil characteristics, important criterion for determination ground passability of vehicle. Zbornik radova »Transport u poljoprivredi«, st. 273—279, Savjetovanje Vinkovci 1983. (Sh).

Sever, S.:
Tehnički problemi kod istraživanja mehanizacije u iskorišćivanju šuma. Technische probleme bei der erforschung der mechanisierung in der forstnutzung. Zbornik referata »Mechanisierung der Forstnützung«. 17. Internat. Symp., Zalesina 1983. (Ge).

Sever, S.:
Jedinstveni mjeriteljski uvjeti ispitivanja strojeva u eksploataciji šuma. The uniform measurement conditions for testing machines in logging operations. Studija, Saopćenje, Eberswald DDR 1983.

Sever, S.:
Problem standardizacije ispitivanja strojeva u eksploataciji i uzgoju šume. The problem of standardization the testing of machines in logging operations and silviculture. Zbornik radova »Drvo i standardizacija«, str. 217—228. Savjetovanje Sarajevo 1983. (Sh).

Sever, S., Horvat, D., Golja, V. & Đuraševič, V.:
Prilog proučavanju potrošnje goriva vozila u cestovnom prometu na primjeru specijalnog kamiona za prijevoz namještaja. Contribution to investigation of fuel consumption the motor vehicle in traffic. Example for the van. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (3):91—103, Zagreb 1984. (Sh).

Sever, S., Horvat, D., Otopal, Z. & Čatlić, M.:
Mjerenje potrošnje goriva viličara i njihove ergonomske karakteristike. The measuring of fuel consumption of fork loader and their ergonomic characteristics. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 12 (6):99—101, Zagreb 1984. (Sh).

Sever, S.:
Istraživanje transportnih sustava drvne industrije. Investigation of transport system in woodworking industry. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (2). Zagreb 1985. (Sh).

Sever, S. & Golja, V.:
Tehnička znanja u obrazovnom i istraživačkom procesu drvne industrije. Jučer, danas, sutra. Technical known in the process of education and research in woodworking industry. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (6):125—138, Zagreb 1985. (Sh).

Sever, S, Golja, V. & Horvat, D.:
Digitizer kao dio mjernog lanca. Digitizer as a part of measuring chain. Zbornik »Projektiranje i proizvodnja podržani računalom«, str. 699—704, Zagreb 1985. (Sh, en).

Sever, S., Golja, V. & Horvat, D.:
Mikroračunala kao dio mjernog lanca na katedri za strojarstvo Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Microcomputers as a part of measuring chain at the Department of mechanical engeneering Faculty of forestry, University of Zagreb. Zbornik »Projektiranje i proizvodnja podržani računalom«, str. 705—710, Zagreb 1985. (Sh, en).

Sinković, B.:
Problemi pri projektiranju linija za brušenje. Problems at project work of sanding lines. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet, 9 (4):66—73, Zagreb 1981. (Sh).

Sinković, B.:
Utjecaj projektiranja na proizvodnost rada. Effect of project on productivity. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (5/6):77—84, Zagreb 1981. (Sh).

Sinković, B.:
Projektiranje najprikladnijih linija za izradu ploča iz masivnog drva. Projection the most serviceable line for solid wood panel manufacturing. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (7):1—28, Zagreb 1983. (Sh).

Stipetić, I.:
Proizvodnost rada kao element mjerenja poslovnog uspjeha. Productivity as a element of measuring the business success. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (5/6):13—28, Zagreb 1981. (Sh).

Stipetić, I.:
Proizvodnost rada kao element mjerenja poslovnog uspjeha. Productivity as a element of measuring the business success. Drvna industrija, 33 (1—2), Zagreb 1982. (Sh).

Stipetić, I.:
Pad proizvodnje u prvoj godini srednjoročnog razdoblja. Decreasing of the woodworking production in the first half of the planned period 1981—1985. Drvna industrija, 33 (1—2):39—40. Zagreb 1982. (Sh).

Stipetić, I.:
Stagnacija proizvodnje u prve dvije godine srednjoročnog razdoblja. The stagnation of production in the first two years of planned period 1981—1985. Drvna industrija 34 (1—2):32—33, Zagreb 1983. (Sh).

Stipetić, I.:
Mjesto i uloga istraživanja i razvoja u novoj koncepciji organiziranja šumsko-prerađivačkog kompleksa Hrvatske. Place and the role of research and development in a new conception of organization forestry and woodworking industry in Croatia. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 15—22, Osijek 1984. (Sh).

Sćukanec, V.:
Racionalna izrada i ugradnja proizvoda za građevinarstvo, te njihova zaštita i modifikacija svojstava. The rationally worked out and build the joinery products, their protection and modification of properties. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (3), Zagreb 1985. (Sh).

Štambuk, M.:
Ukrštenost osi kotača tračnih pila. Cross-aligning of band saw pulleys. Drvna industrija 35 (7/8):147—158, Zagreb 1984. (Sh, en).

Štambuk, M.:
Mjerenje sile zatezanja lista tračne pile bočnom silom. Strain measurement on band saws. Drvna industrija 36 (3/4):53—57, Zagreb 1985. (Sh, en).

Tkalec, S.:
Određivanje tehnologije brušenja pri kalibriranju i obradi profila. Determination of sanding technology for equallizing and shape working. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (4):40—50, Zagreb 1981. (Sh).

Tkalec, S.:
Inovacije konstrukcija kao pretpostavka povećanju produktivnosti rada. Novelity in constructions as presumption of enlargment of productivity. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 9 (5/6):85—103, Zagreb 1981. (Sh).

Tkalec, S.:
Određivanje ciklusa izrade u proizvodnji namještaja. Determination of workmanship cycles in furniture production. Drvna industrija, 32 (1/2):3—12, Zagreb 1981. (Sh, en).

Tkalec, S.:
Konstruiranje u sistemu aktivnosti razvoja proizvoda. Construct in the system of activity in the development of products. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 10 (4):1—12, Zagreb 1982. (Sh).

Tkalec, S.:
Fino blanjanje, jedna od operacija površinske obrade. Fine planing as a operation of finishing. Drvna industrija, 33 (5—6):139—145, Zagreb 1982. (Sh).

Tkalec, S.:
Konstrukcije finalnih proizvoda i optimizacija tehnološkog procesa. Construct of final wood products and optimization of technological process. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (6):29—45, Zagreb 1983. (Sh).

Tkalec, S.:
Metodološko konstruiranje — novi pristup projektiranju i konstruiranju drvnih proizvoda. Metodical constructing — a new approach to design and wood products constructing. Drvna industrija 34 (9/10):219—224, Zagreb 1983. (Sh, en).

Tkalec, S.:
Konstruiranje u procesu definiranja projzvodnog programa. Constructing programme. Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda«, 109—122, Osijek 1984. (Sh).

Tkalec, S.:
Utjecaj konstrukcijskih spojeva na kvalitetu stolica. Influence of construction joints on the quality of chairs. Ph. D. thesis. Disertacija. Šumarski fakultet u Zagrebu, Zagreb 1985.

Tkalec, S.:
Konstrukcije namještaja. Construction of furniture. Monografija. Šumarski fakultet u Zagrebu, Zagreb 1985. (Sh).

Tkalec, S.:
Racionalizacija konstrukcija finalnih proizvoda. The rationally of construction the final wood products. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 13 (2), Zagreb 1985. (Sh).

Tkalec, S.:
Istraživanje kriterija optimizacije kod razvoja proizvoda. Investigation the criterious of optimization at the development of wood product. Review of research 1981—1985. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb 13 (4), Zagreb 1985. (Sh).

Tosenberger, A.:
Kibernetski oblik sistema upravljanja proizvodnjom uz elektroničku obradu podataka u DI »Trokut« Novska. Cybernetic system in operating production with electronic data processing in DI »Trokut« Novska. Zbornik »Projektiranje i proizvodnja podržani računalom«, str. 693—398, Zagreb 1985. (Sh, en).

Turkulin, H.:
Čvrstoća na tlak i savijanje bukovine i bagremovine pri različitim uvjetima temperature i sadržaja vode. Compression and bending strenght of beech and locust wood under different temperature and moisture content. Drvna industrija 36 (7—8):161—167, Zagreb 1985. (Sh, en).

Uidl. N.:
Bukovo drvo i njegova upotreba za izradu željezničkih pragova. Beechwood and its utilization in railway sleepers production .Drvna industrija, 34 (4):107—110, Zagreb 1983. (Sh, en).

Vasiljević, N.:
Organizacija priprema tehnološkog procesa izrade uz primjenu elektroničkih računara. Organization of preparing technological process by means of computer. M. Sc. thesis. Magistarska radnja, Šumarski fakultet Zagreb, str. 1—132, 28 slika, 17 tabela, Zagreb 1981. (Sh).

Zubčević, R.:
Utjecaj kvaliteta i dimenzija bukovih trupaca na iskorišćenje. The influence of quality and logs dimension on the yield. Bilten ZIDI, Šumarski fakultet Zagreb, 11 (3):106—116. Drvna industrija, 34 (5—6):131—136, Zagreb 1983. (Sh).

Živković, A.:
Istraživanje modela rukovođenja proizvodnjom madraca. Research to the models of management in the production of mattres. M. Sc. thesis. Magistarska radnja. Šumarski fakultet Zagreb. Str. 1—69, 16 slika, 4 tablice, Zagreb 1981.

Bibliografiju su sastavili:
Bibliography was compiled by:

Prof. dr Stanislav Bađun
Dipl. ing. Vladimir Herak

DODATAK BIBLIOGRAFIJI RADOVA ISTRAŽIVAČA ZAVODA ZA ISTRAŽIVANJA U ŠUMARSTVU ŠUMARSKOG FAKULTETA U ZAGREBU ZA RAZDOBLJE 1981—1985.

APPENDIX TO THE BIBLIOGRAPHY OF ARTICLES FROM THE INSTITUTE FOR FORESTRY RESEARCH, FACULTY OF FORESTRY, ZAGREB, OVER THE PERIOD 1981—1985.

Matić, S.:
Mjesto i uloga mehanizacije u radovima na proširenoj biološkoj reprodukciji šuma (Ort und Aufgabe der Mechanisierung in den Arbeiten an der vergrösserten biologischen Reproduktion der Wälder). Mehanizacija šumarstva 5—6, Zagreb, 1981.

Matić, S.:
Pošumljavanje novih površina kao osnovni preduvjet boljih životnih uvjeta i gospodarskog napretka (Bewälderung neuer Flächen als wichtigste Voraussetzung für bessere Lebenserwartungen und Wirtschaftlichkeit). Priroda br. 6, Zagreb, 1982.

Matić, S.:
Uloga i značenje šumskih rasadnika pri pošumljivanju novih prašuma (Aufgabe und Bedeutung von Waldpflanzschulen beim Bewäldern neuer Flächen). Priroda br. 6, Zagreb, 1982.

Matić, S.:
Pripremni radovi kod pošumljivanja novih površina (Vorbereitungsarbeiten bei der Bewälderung neuer Flächen). Priroda br. 7, Zagreb, 1982.

Matić, S.:
Načini pošumljivanja (Methoden der Bewälderung). Priroda br. 8, Zagreb, 1982.

Matić, S.:
Njega novih šuma podignutih pošumljivanjem (Pflege neuer Wälder geschaffen durch Bewälderung). Priroda 9—10, Zagreb, 1982.

Matić, S., Prpić, B.:
Pošumljavanje. (Bewälderung). Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije, Zagreb 1982.

Matić, S.:
Utjecaj ekoloških i strukturnih činilaca na prirodno pomlađivanje prebornih šuma jele i bukve u Gorskom Kotaru (The impact of ecological and structural factors on natural regeneration of Fir and Beech selection forests in Gorski Kotar). Glasnik za šumske pokuse 21, Zagreb, 1983.

Matić, S.:
Struktura šuma hrasta crnike (*Orno — Quercetum ilicis* H-ić 1958) na Rabu (La struttura dei boschi Quercia leccio (*Orno — Quercetum ilicis* H-ić 1958) su arbe Rab). Zbornik Roberto Visianija Šibenčanina, Šibenik, 1983.

Matić, S.:
Šuma i mehanizacija (Der Wald und die Mechanisierung). Zbornik radova »Mehanizacija šumarstva u teoriji i praksi«. Opatija, 1983.

Matić, S.:
Neki biološki pokazatelji učinka mehanizacije u uzgajanju šuma (Einige biologische Leistungsindikatoren der Mechanisierung beim Pflanzen von Wäldern). Zbornik radova »Mehanizacija šumarstva u teoriji i praksi« Opatija, 1983.

Matić, S.:
Šume hrasta lužnjaka i njihova prirodna obnova. (Die Stieleichenwälder und ihre natürliche Verjüngung). Bilten društva ekologa B i H. Knjiga I, Sarajevo, 1984.

Matić, S.:
Uzgojni radovi u šumama hrasta lužnjaka Slavonije i Baranje kao mjera povećanja kvalitete drvne mase (Pflanzarbeiten in den Stieleichenwäldern Slawoniens und Baranjas als Mass für die vergrösserte Qualität der Holzmasse). Zbornik radova »Istraživanje, razvoj i kvaliteta proizvoda u preradi drva«, Osijek, 1984.

UPUTE AUTORIMA

»Glasnik za šumske pokuse« znanstveni je časopis u kojem se objavljuju originalni znanstveni radovi, doktorske disertacije i magistarski radovi radnika Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a u njegovu posebnom izdanju objavljuju se kraći znanstveni radovi ili radovi sa znanstvenih skupova. Svi se radovi objavljuju uz obavezan sinopsis na hrvatskom jeziku i njegov prijevod na engleskom jeziku, s dvojezičnim naslovima, podnaslovima i prilozima, te sažetkom (kratkim sadržajem do 1/10 njegova opsega) na engleskom ili njemačkom jeziku.

Radovi se prihvaćaju za tisak na sjednicama Redakcijskog odbora, a na prijedlog glavnog urednika, urednika za šumarstvo, odnosno urednika za drvnotehnološku oblast. Radovi se recenziraju.

Radovi pripremljeni za tisak predaju se glavnom uredniku u dva primjerka (original i kopija) sa svim prilozima. Opseg disertacije može iznositi do 4 tiskana arka. Magistarski radovi objavljuju se u opsegu do 2 tiskana arka, a ostali znanstveni radovi do 1 tiskanog arka ako ga potpisuju jedan ili dva autora, odnosno za timske radove do dva arka ako rad potpisuju dva do tri autora, ili do tri arka ako rad potpisuju tri ili više autora. Redakcija iz tehničkih ili financijskih razloga može zahtijevati da autor u još sažetijem obliku preda rukopis. U navedeni opseg rada ulaze svi prilozi: obavezan sinopsis na hrvatskom i engleskom jeziku, tabele, grafikoni, fotografije, citirana literatura i sažetak na stranom jeziku.

Umoljavaju se autori da se pridržavaju ovih uputa:

Rukopis se predaje pisan na listovima formata 21 x 29,5 cm (A-4), s normalnim proredom i s marginom od 3 do 5 cm. Jedna stranica sadrži do 35 redaka, a redak 65 slovnih znakova, računajući i praznine između riječi. Listovi se ispisuju samo s jedne strane.

Naslov rada i svi podnaslovi u radu moraju biti napisani dvojezično, s tim da je drugi jezik engleski ili njemački — po izboru autora. Sinopsis na hrvatskom i engleskom jeziku, svaki, priložiti na posebnom listu, pisan s najviše 15 redaka (900 slovnih znakova). Pod sinopsisom se smatra koncizan i točan prikaz članka, bez kritičke procjene. Sadržaj članka mora biti potpuno razumljiv iz sinopsisa (self-contained). Svrha mu je u primarnoj publikaciji da omogući čitaocu da ocijeni je li članak za njega interesantan, a mora biti pisan tako da se bez prerađivanja može upotrijebiti u sekundarnom časopisu.

Ispod sinopsisa upisuju se ključne riječi, najviše 10; na hrvatskom ispod sinopsisa na hrvatskom jeziku i na engleskom ispod sinopsisa na engleskom jeziku, zbog lakše klasifikacije članka.

U okviru teksta citate navoditi prema Autor (godina) ili (Autor godina). Pri tome koristiti znak &, kada su dva autora, umjesto i, and, und itd. Ne navoditi npr. (Rauš i Vukelić 1983), već: Rauš & Vukelić 1983). Za tri i više autora treba navesti samo prvoga autora i dopisati: i dr., a u engleskom tekstu: et al.

Prilozi (tabele, grafikoni, fotografije, citirana literatura) moraju biti priređeni odvojeno od teksta i obilježeni, a dvojezični potpisi (redni broj priloga s objašnjenjem) ispisani zajedno na posebnim listovima papira. Crteži i grafikoni moraju biti izrađeni tušem na paus ili crtaćem papiru, a tabele mogu biti ispisane pisaćim strojem. Fotografije moraju biti izrađene na papiru visokog sjaja. U popisu literature navodi se samo citirana literatura. Iza prezimena i inicijala autora navodi se godina objavljivanja citiranog rada, naslov rada ili knjige u originalu (u zagradi se može navesti naslov na stranom jeziku, ako je rad u originalu pisan na našem jeziku, a ima sažе-

tak na stranom jeziku), uobičajena skraćenica časopisa ili izdavača knjige, volumen i broj časopisa, strane rada od—do, odnosno ukupan broj strana knjige.

U popisu literature autori se navode prvo abecednim redom, a potom kronološki. Na primjer:

B o n d, J., 1951: Naslov rada. Časopis (službena skraćenica), Vol. broj (u zagradi broj sveska, ako postoji): strana od—do.

B o n d, J., 1953: Naslov knjige. Broj izdanja, ako ih je bilo više. Izdavač, adresa. Strana na koju se odnosi citat.

B o n d, J., P. W h i t e & S. T e m p l a r, 1950: Naslov priloga u nekoj knjizi. U: Editor: Naslov knjige. Izdavač knjige, adresa. Strana priloga od—do. (U tekstu se ovaj citat navodi kao: B o n d i dr. 1950).

Autori za svoj rad dobivaju autorski honorar.

Autori su odgovorni za lekturu i točnost prijevoda na strani jezik. Posebno se to odnosi na stručnu terminologiju. U suprotnom redakcija će se pobrinuti za lektoriranje rukopisa na našem i stranom jeziku, te će za iznos troškova za lekturu umanjiti autorski honorar.

Autorima će se dostaviti prijelom na korekturu. Jedino su dopušteni ispravci koji se odnose na tisak. Nikakve preinake rukopisa (skraćivanje ili dodavanje) nisu dopuštene.

Autori će besplatno dobiti 50 separata. Dodatne količine separata autor može naručiti prilikom povratka korigiranog prijeloma. Troškovi tiskanja dodatnih separata izračunavaju se prema troškovniku tiskare, a snosit će ih autor.

Uredništvo

KLEPAC, D.: SOME SCIENTIFIC PRINCIPLES AS GUIDELINE IN FOREST MANAGEMENT AND PLANNING (Original in Croatian: *Neke znanstvene zasade kao misao vodilja u uređivanju šuma i planiranju).* Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas šum. pokuse, posebno izd. br. 3:1—12, Zagreb, 1987.

After the World War II the wood consumption was steadily increasing. Generally speaking it is possible to say that the annual growth rate of World Wood Consumption is in average about 2%. The Statistical Data about the cut timber in Yugoslavia show also the same tendency in wood consumption. Therefore it is evident that the principle of sustained yield is changing into principle of progressive yield. Improved methods of transport permit to enlarge the principle of sustained yield from the level of the felling series to the whole Forest Region. In that way the principle of sustained yield got a dynamic sens. Today's Forestry has the new Basic Guideline: The Principle of Progressive yield with Dynamic Sens.

Key words: principle of sustained yield, principle of progressive yield, principle of progressive yield with dynamic sens, wood consumption, felling series, forest region.

MEŠTROVIĆ, Š.: FOREST MANAGEMENT IN OUR LEGISLATURE AND PRACTICE (Original in Croatian: *Uređivanje šuma u našem zakonodavstvu i praksi,* with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:13—30, Zagreb, 1987.

In this work the development forest management in Yugoslavia and particularly in Croatia are presented, starting from the oldest regulations trat related to the protection, followed by the first directions and books of rules on forestry until those in force today. Particularly the statutes and regulations of the last 200 years, i.e. from the year 1769, are treated here. As a results of a proper and successful management based on the scientific criteria of forestry, two examples of a progressive sustained forestry are shown and this of a even-aged forest of common oak (*Quercus robur* L.) of the Opeke and of a selection forest of silver fir (*Abies alba* Mill.) and beech (*Fagus sylvatica* L.) in the management unit of Zalesina.

Key words: management unit, management site class, increment, normal growing stock, felling quantity, rotation, aim of managing, principal yield, intermediate yield, stand.

TOMANIĆ, L.: PRESENT TASKS OF FORESTRY PLANNING (Original in Serbo-Croatian: ***Savremeni zadaci šumarskog planiranja,*** with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:31—47, Zagreb, 1987.

The work departs from a provision of the Yugoslav Constitution stipulating that »forests are goods of public interest« and the fact that forestry is a complex and responsible social task not to be left to »branch« thinking. The role of forests is discussed in terms of man's living with forests throughout his history. Forest cultivation is becoming a constituent part of any social and environmental planning, which implies a need for its fundamental reinvigoration and enrichment of foresters with new knowledge. Priorities include top-level solutions to land utilization problems in terms of suitability for agriculture and forestry, on one hand, and ensuring specific functions of forests, on the other.

Key words: forest economy, planning, permanency, multiple role of forests, environmental planning, social planning.

BOZALO, G.: SOME CURRENT PROBLEMS IN ORGANIZING FORESTRIES AS ECONOMIC UNITS IN BOSNIA & HERZEGOVINA (Original in Serbo-Croatian: ***Neki aktuelni problemi u vezi sa izgradnjom šumskoprivrednih područja kao jedinstvenih privrednih objekata u SR BiH,*** with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:49—54, Zagreb, 1987.

Given the present wood processing facilities, the current trends in Bosnia & Herzegovina lead to progressive impoverishment of wood resources and thereby to a decreasing rate of their utilization. Proper preconditions should be created for establishment of forestry areas as economic units providing higher and better timber production and ensuring steady revenues. The wood processing industry should be improved and rationalized and balanced with the raw material base. The forest economy must be adjusted with real timber yielding potentials. To achieve this objective a broader and more determined action is needed, not only in forestry but also by other commercial and social agents with a stake in this area.

Key words: wood resources, forestry area, economic units, raw material base, forest economy.

GOLUBOVIĆ, U.: FELLING RIPENESS AS A COMPONENT OF FOREST MANAGEMENT WHICH IS NOT RESPECTED IN PRACTICE (Original in Croatian: *Sječne zrelosti kao komponenta uređivanja šuma, koje se u praksi ne poštuju,* with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:55—70, Zagreb, 1987.

On the basis of our investigations we can arrive at the following conclusions: (1) We found serious problems in determining age classes on penduculated oak stands in the Socialist Republic of Croatia. This is because we could not, or it was very difficult to, find in the field (except in the Forestry Faculty's forests) oak stand older than 110 years. (2) In our investigations of 14 degrees of felling ripeness for penduculated oak in habitats of I and II site classes (seven of which are reported in this work) we found — with all tolerance — that penduculated oak is ripe for felling at the age of 140 years. Before this age it should not be felled, except for silvicultural and sanitary purposes, because any premature felling would cause great damage not only to forestry and the woodworking industry, but also to the community as a whole. For the controversial 30—40 years of earlier felling the responsibility lies with our generation and their consequences will be felt by our posterity.

Key words: felling ripeness, site classes, absolute ripeness, technical ripeness, quality ripeness.

RAUŠ, Đ.: SIGNIFICANCE OF FORESTRY PHYTOSOCIOLOGY IN FOREST MANAGEMENT (Original in Croatian: *Značenje šumarske fitocenologije u uređivanju šuma,* with Summary in German). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:71—76, Zagreb, 1987.

The article deals with theoretical premises of forestry phytosociology and its application in forest management. The importance of phytosociological maps and their application in spatial forest layout is stressed. Forestry phytosociology plays the major role in forming biological and ecological attitudes in the mind of each individual forest expert, since they ought to be ecologists. Such attitude towards nature in general and forests in particular enables forestry experts to properly govern the vast natural resources of our country.

Key words: forestry phytosociology, forest management phytocenosis, growing, mapmaking, vegetational map, biology, ecology.

CESTAR, D.: APPLICATION OF TYPOLOGY IN FOREST MANAGEMENT (Original in Croatian: ***Primjena tipologije u uređivanju šuma,*** with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. 3:77—84, Zagreb, 1987.

In this essay we have described the division of Croatia into typological units. 85% of total forest area in Croatia has been investigated and mapped so far. 70 ecological — managerial forest types have been established. For the application of the results of typological investigations, typological maps in 1:25.000 scale, have to be done for the whole territory of Croatia. On the basis of these maps, borders of forest types are established on particular area within which managerial division must be inserted. Results of typological investigations are used not only for forest management, but also for demarcation butween agricultural and forest areas, for spatial planning. Their use is also possible in long-term planning of potential forest capacities.

Key words: ecological-managerial type, forest management, mapping, managerial demarcation.

TOMAŠEGOVIĆ, Z.: PHOTOGRAMMETRIC AND PHOTOINTERPRETATIONS ACTIVITIES APPLIED TO FOREST PLANNING. (Original in Croatian: ***Primjena fotogrametrije i fotointerpretacije u planiranju,*** with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:85—94, Zagreb, 1987.

A short presentation of conventional photogrammetry, and photointerpretation techniques leading to forestry thematic maps, to measuring of forestry details in forest inventory as well as to various forestry menagement and technical projects all these particularly with respect to the results achieved until to day in Yougoslavia.

Key words: photogrammetry, photointerpretation, thematic maps, forest inventory, technical projects.

KRIŽANEC, R.: MANAGEMENT OF PRIVATELY OWNED FORESTS (Original in Croatian: *Uređivanje privatnih šuma u SR Hrvatskoj,* with Summary in German). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:95—120, Zagreb, 1987.

The state of forest reserves in Croatia compared with the rate of timber consumption and current forest reproduction shows that a shortage of wood products may be expected in the near future. This topical and complex problem is a matter of general concern and calls for appropriate actions to be taken with an aim to increase the reproduction potentialities — insufficiently used so far — of all forest locations. Considering the fact that a part of privately owned forests perceptibly lags behind the publicly owned forests in terms of their condition and production and that they may well be equal in size to the publicly owned forests, it is of utmost importance to explore their state and to find ways and means of increasing their production. The private forests harbour considerable potentials for an increased production of timber and other wood products. Most of them are not management and we lack data on them required for rational forestry production. The work deals with problems arising in making and implementing forestry management programmes. It also suggests some solutions. In view of the complexity of problems concerning such privately owned forests and the fact that their solving is in its very beginning, the work is meant to be a contribution to a speedier and more rational approach to them.

Key words: privately owned forests, management.

MILIN, Ž.: SOME DIFFICULTIES OF FOREST MANAGEMENT IN PRIVATE OWNERSHIP FORESTS IN SERBIA WITH THE EXCLUSION OF AUTONOMOUS PROVINCES (Original in Serbo-Croatian: *Neki problemi uređivanja šuma na koje postoji pravo svojine u SR Srbiji van teritorija SAP,* with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:121—127, Zagreb, 1987.

Approximately one million hectares of forests, or 50% of all forests in Serbia are privately owned, although forest management has been carried out according to prescribed regulations in only 2% of them. These forests account for almost 50% of the volume of wood in all forests in Serbia, which have been primarily used to satisfy the needs of the owners for timber assortments. This paper gives data on the conditions of private forests with regard to their silvicultural and management forms, occurrence of tree species, and also state the regulations stipulated by law. Of special importance are the basic objectives for working out the management plans.

Key words: private forests, management plan, forest owners, yield potential.

FABIJANIĆ, G.: MANAGEMENT OF PRIVATE FORESTS IN THE »KARLOVAC« FORESTRY ENTERPRISE (Original in Croatian: *Uređivanje privatnih šuma u Šumskom gospodarstvu »Karlovac«*, with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:129—136, Zagreb, 1987.

Forest management of forests in private property on the territory of the Karlovac Forest Estate has been conducted by means of this method since 1981. The goal of this method is to have identical management programmes for privately owned forests and communal forests alike. Therefore management units, departments and sections are being formed. The difference in management of communal forests and programmes for private property forests is due to the fact that one section is owned by several owners. Enclosed PGP-4 form provides a sort of »mini-programme« for each owner with all the necessary data on his plots in the management unit. Generally, the management unit is cadastral borrough, while departments are cca 60 ha in size and smaller, defined by natural characteristics. Sections are stands by definition, and cannot be smaller than one cadastral plot. Cadastral plots are never divided when a section is formed. The paper presents the forms as additional explanation, and the data on the Pisarovina management unit is listed as illustration.

Key words: private forests, management unit, management programme.

/

MEŠTROVIĆ, Š.: THE SPECIAL-PURPOSE FOREST MANAGEMENT (Original in Croatian: *Uređivanje šuma s posebnom namjenom*, with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:137—151, Zagreb, 1987.

According to the Forest Law, the forests and forestlands, as the goods of the common interest, enjoy a special protection, while managing of forests and forest-lands is an activity of the general public interest. The Nature Protection Law proclaims nature as a whole for being protected by the community and the nature protection activities are of a special public interest. The forests are very important part of the integral nature of particularly protected objects of nature and consequently, in elaboration of regional plans for such objects, or in the regulations on protection, management, development, care and use of such objects the treatment of forests is particularly significant.

Key words: nature, management, managing, protected, object of nature, park, landscapes.

GAŠPERŠIČ, F.: CREATIVITY IN FOREST MANAGEMENT PLANNING (Original in Croatian: *Kreativnost u uređivanju šuma,* with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva u SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:153—160, Zagreb, 1987.

The creative value of forest management planning is not on a suitable level. The author deals with the required conditions for a creative forest management planning. Special significance is given to the preparative phase in forest management planning. The essence of the mentioned phase are identification and determination of basic forest management problems — the starting point of forest management planning.

Key words: management, forest management, forest management goals, problem, ingenuity, creativity, cognitive and creative thinking, decision making process.

PRANJIĆ, A.: RELIABILITY OF THE RESULTS OF FOREST INVENTORY (Original in Croatian: *Pouzdanost rezultata izmjere šuma,* with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:161—176, Zagreb, 1987.

In forest inventory a series of systematic errors appears making a considerable influence on the accuracy of component parameters. Since these errors are in most cases positive i.e. nearly always cause greater component parameters (volume, basal area) than they in fact are it is necessary to percieve and eliminate them on time. In this paper we have, therefore, pointed to what we consider the nature and possibilities of eliminating the most significant errors in forests inventory. Only by detailed acquintance with the methods of measuring and processing the data obtained is it possible to decrease or completely eliminate the misjudgment.

Key words: systematic errors, diameter distributions, basal area, height, height curves, increment, partial forest inventory, complete forest inventory.

KOTAR, M.: THE KIND AND QUALITY OF SOME IMPORTANT INFORMATION ON SITES AND STANDS, REQUIRED IN FOREST MANAGEMENT (Original in Croatian: *Vrsta i kakvoća nekih važnijih informacija o staništima i sastojinama za potrebe uređivanja šuma,* with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:177—194, Zagreb, 1987.

Forest management needs a whole range of information on the demands on forest, stands — their growth and development, and on sites. This paper takes in account the information which is also known as the growth and yield basis of forest management, such as: site capacity, stand capacity, utilization of site capacity, production period of stand capacity, the beginning of regeneration and its length as well as the period between two thinnigs. Special emphasis is given to rational collecting of information needed to ellaborate forest management and silvicultural plans.

Key words: site index, site capacity, the characteristics of production, optimal growing stock, final growing stock, the period of stand's productive capacity, the beginning of regeneration.

NOVAK, N., M. FALICA & J. BOKUN: DEVELOPMENT AND COMPUTER BUILDING OF FOREST MANAGEMENT SYSTEM (URSUM). Original in Croatian: *Priprema i izrada osnove gospodarenja pomoću elektroničkog računala (URSUM),* with English Summary. Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:195—228, Zagreb, 1987.

The material explains the need for the development and use of a computerized information system in forestry. It emphasizes the importance of this subsystem in forest management and offers the procedure of defining the contents of the data base on forestry. Organizational hardware assumption of the project development for a computer made base of forest management are dealt with. Organizational program documentation of the project Ursum V 3.1. is shown. Input data and output results are stated according to the place and time of origin. The material sums up the organizational and economic effects of the use of this project. It shows the logical structure of the data base on forests.

Key words: forest management, computer techniques, data base.

JOVIĆ, D., S. BANKOVIĆ & D. VITAS: TO-DATE RESULTS IN BUILDING AND APPLICATION OF INFORMATION SYSTEMS IN FORESTRY (Original in Serbo-Croatian: *Dosadašnji rezultati rada na stvaranju i pripremi informacionog sistema u savremenom planiranju i gazdovanju šumama i šumskim područjima,* with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 229—235, Zagreb, 1987.

The application of EDP in forestry was initiated in 1977. The work deals with general principles only concerning forest cultivation. Described are three stages of system development, viz. 1) definition of the complex model of data collection, processing and distribution, 2) implementation of the model through computer programming, and 3) partial utilization, still under way, of the todate developed data base plus system perfection. The information system covers about 300.000 hectares of forests and forest biotypes within 6 forestry areas of Serbia and Monte Negro.

Key words: information system, forest economy, taxation data, cultivation unit, department, section, biotype, wood stock.

POŠTENJAK, K. & M. GRADEČKI: MANAGEMENT OF THE RECOGNIZED SEED ASSOCIATION IN THE SR OF CROATIA (Original in Croatian: *Uređivanje priznatih sjemenskih sastojina u SR Hrvatskoj,* with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:237—242, Zagreb, 1987.

The first operations on separating the association from the estate forests with the purpose of producing forest seed, had started in Croatia in the mid sixties. Fifteen years later, this work on separating the seed associations has started again, this time regulated by the Low on the forest seed and forest seedlings and the Low on the forests. Since then the separation of the seed associations has been performed permanently, because it is required by the current problems regarding the natural regeneration of the most important economic autochthonus species of the coniferous and broadleaf trees. Special programmes for management of the separated and recognized seed associations have been made, named the programmes of measures for tending and genetic melioration.

Key words: management of seed stands, SR of Croatia.

BORZAN, Ž.: IMPROVEMENT OF CONIFERS (Original in Croatian: *Oplemenjivanje četinjača,* with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:243—253, Zagreb, 1987.

Work at the Department of Forest Genetics and Dendrology, Faculty of Forestry, Zagreb University is shown on improvement of conifers in the five-year period from 1981 to 1985. Results are presented on the success of pure species and hybrids of certain two-needle pines cultivated in a net of production tests run in Srb on dolomite eroding sites, in Đurđevac on sands, in Istria and on the slopes of Papuk. Aside from this, laboratory cytological investigation of pines and the results are also shown of the vegetative propagation by rooting of cuttings.

Key words: improvement of conifers, experimental field plots, two-needle pines, hybrids, cytology, rooting of cuttings.

RAUŠ, Đ., Z. SELETKOVIĆ, J. VUKELIĆ & M. GLAVAŠ: ECOLOGICAL-VEGETATIVE PROPERTIES AND STABILITY OF FOREST VEGETATION OF SPECIAL RESERVATION »STUPNIČKI LUG« NEAR ZAGREB (Original in Croatian: *Ekološko-vegetacijske osobine i stabilnost specijalnog rezervata šumske vegetacije »Stupnički lug« pored Zagreba,* with Summary in German). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:255—268, Zagreb, 1987.

Special reservation of forest vegetation »Stupnički lug« is only 15 km far in west from Zagreb. It has been pronounced a reservation because it was in good preservation and had very rich forest vegetation. It is of marked scientific importance and use. It is about 16 ha large and there is a permanently plot of international research project »Man and Biosphere«. The majority of these investigation have been carried out on the permanently plot. Detailed phytocenological, microclimatological and pathological invstigations as well as the taxational structure determination have revealed the present ecological stability of forest vegetation in the reservation and cautioned against its imperil and need of better protection.

Key words: forest vegetation, special reservation, forest community, ecological factors, ecological stability.

TRINAJSTIĆ, I.: MAP OF NATURAL POTENTIAL VEGETATION OF YUGOSLAVIA 1 : 1 000 000 (Original in Croatian: *Karta prirodne potencijalne vegetacije Jugoslavije,* with Summary in German). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:269—276, Zagreb, 1987.

The map of natural potential vegetation shows all those vegetational forms which, theoretically, would have developped on some surface if the influence of a man had been excluded. This map also shows the natural productive potential of certain areas regardless of the real vegetation growing on it nowadays. The map of natural potential vegetation of Yugoslavia 1 : 1 000 000 comprises in total 66 cartographic units shown by colors and 8 units shown by marks. Colors for particular cartographic units are chosen by a »color warmth principle« and a »climate zoning principle«.

Key words: Yugoslavia, potential vegetation, map of natural potential vegetation.

MIKLOŠ, I.: ON SOME DEFOLIATORS OF ASH AND THE EFFECTS OF DEFOLIATION (Original in Croatian: *O nekim jasenovim defolijatorima i posljedicama defolijacije,* with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:277—286, Zagreb, 1987.

Some common defoliators on ash in lowland mixed forests of pedunculate oak, field ash and common elm in Croatia (Yugoslavia) have been reviewed. These defoliators differ in life cicle and habits, time and type of defoliation and noxiousness degree. Economic and ecological consequences of defoliation are described: loss of increment in quantity and quality, stem deformations, physiological weakness and general deterioration of ecological conditions in defoliated forests.

Key words: ash, lowland forests, defoliators, loss of increment, timber quality, stem deformations, ecological implications.

BIŠKUP, J., B. RANOGAJEC, A. ŠAJKOVIĆ & V. TERZIN: THE DEGREE OF INVOLVEMENT OF HIGHLY SKILLED PERSONNEL IN SPECIALIZED EMPLOYMENT IN THE SR OF CROATIA (Original in Croatian: *Stupanj angažiranosti visokostručnih kadrova na stručnim poslovima u šumarstvu SR Hrvatske*, with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:287—295, Zagreb, 1987.

The Marxist cabinet and Self-Management Forestry faculty in Zagreb in collaboration with the Department for development »Slavonian Forests« in Osijek, carried out research, within the framework of sociological inqury, on the province of all forestry administration in the SR Croatia. The aim of the research was to establish if graduate forestry engineers are being utilized profitably and rationally.

Key words: highly skilled, rational utilization, feasible savings.

GOLUBOVIĆ, U.: RELATIONS BETWEEN FORESTRY ECONOMIC LAWS AND THE LAWS OF »NATURAL FORESTS« (Original in Croatian: *Odnosi šumarskoekonomskih zakonitosti i zakonitosti »prirodne šume«*, with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. 3:297—306, Zagreb, 1987.

The work deals with the laws prevailing in natural or virgin forests and those prevailing in managed forests. The former are natural and the latter economic laws, which are the result of economic factors in an organized society. Consequently, they are expedient social laws which are most frequently written into society's legal acts and conventions. Between these laws there are qualitative and quantitative differences, but no incompatibility.

Key words: virgin forest, managed forest, economic laws, natural laws, absolute, technical, commercial ripeness.

KRALJIĆ, B.: A CRITICAL REVIEW OF THE PROVISIONS OF THE FORESTRY ACT OF THE SR OF CROATIA PERTAINING TO THE SETTING ASIDE OF EXTRA INCOME (RENT) (Original in Croatian: *Kritički osvrt na odvajanje renta, propisano u Zakonu o šumama SR Hrvatske,* with English Summary). Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:307—315, Zagreb, 1987.

A new Forestry Act was adopted in the Socialist Republic of Croatia at the end of 1983. On the occasion of the 125th anniversary of forestry teaching in Croatia the author wrote and presented a paper entitled Organizacijsko-ekonomske reminiscencije o Zakonu o šumama SR Hrvatske u svijetlu rezultata vlastitih istraživanja (Organizational-Economic Contemplations in Connection with the Forestry Act of the Socialist Republic of Croatia in the Light of the Author's Own Investigations) (pp. 1—31). Because of the limited space, in this publication only the part of the paper dealing with the prescribed setting aside of extra income (rent) in forestry (Articles 70—74 of the Act) is presented. The author has already published 12 works dealing with this problem.

Key words: Rent in forestry, objective extra income, income realized, computed objectivized income, subjective economies.

RAUŠ, Đ.: HISTORY OF FORESTS AND PASTURES ON THE ISLAND OF RAB (1409 to 1939). Original in Croatian: *Povijest šuma i pašnjaka otoka Raba (od 1409 do 1939 god.),* with English Summary. Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. 3:317—346, Zagreb, 1987.

The paper presents forests and pastures on the island of Rab through the ages, from 1409 to 1939, on the basis of Chronicle of Franciscan Monastery in Kampor, which records the entire history of population and conditions on Rab. This exceptional book was written by Odorik Badurina during the time he spent in the St. Bernardine Franciscan Monastery in Kampor, from 1936 to 1956 when he was transferred to Dubrovnik. The work emphasizes the close link between inhabitants of Rab and their forests and pastures, which are an inseparable part of their history. Regarding the history of forests on the island of Rab from 1409 to 1939, it may be said in conclusion that they have played an important role in the life of the island's population, fulfilling their essential needs: food for cattle and people, building material for their own use and for sale, vineyard stakes and fuel, besides providing all the useful aspects to be found in forests.

Key words: island of Rab, history of forests and pastures, history of inhabitants of Rab.

MARTINIS, Z., Ž. LOVAŠEN-EBERHARDT & M. TUDJA: TRICHOMOGRAPHIC AND PALYNOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF COMMON OAK (*QUERCUS ROBUR* L.) IN RELATION TO OTHER OAKS IN YUGOSLAVIA (Original in Croatian: ***Trichomografske i palinomorfološke karakteristike hrasta lužnjaka*** (Quercus robur *L.*) ***u odnosu na druge hrastove u Jugoslaviji,*** with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:347—355, Zagreb, 1987.

Results of the trichomographic analysis of some species of the genus *Quercus* L., made using the Scanning Electron Microscope (SEM), are discussed in this survey. By comparative analysis of the micromorphological structures of the common oak (*Quercus robur* L.) and a large number of other apecies of oaks, this species has been limited in more precise way from the taxonomical point of view in relation to other species spread over the teritory of Yugoslavia. High polymorphism and variability from the macromorphological aspect unable standardized description of inferior taxonomical units in the genus *Quercus* L., so instead there were applied micromorphological characteristics which are genetically conditioned and therefore less variable. For Yugoslavia there were determined seven particular trichomorphic groups, respectively oak types, as well as four different palynomorphic types.

Key words: Quercus sp., trichomography, palynomorphology, taxonomy.

PETRIĆ, B.: SOME BARK AND WOOD STRUCTURE CHARACTERISTICS OF HOME GROWN EUROPEAN OAK (Original in Croatian: *Neke karakteristike kore i strukture drva domaćeg hrasta lužnjaka,* with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:357—362, Zagreb, 1987.

The article presents survey of investigations of some bark and wood structure characteristics of european oak (*Quercus robur,* L.) grown in area of Slavonia district in Yugoslavia. Given are some basic data of width and percentage of inner and outer bark, macroscopic and microscopie characteristics of juvenile and adult wood and width and percentage of its sapwood.

Key words: european oak, bark, structure of wood, juvenile wood, adult wood, sapwood.

PAVLIN, Z.: DRYING OF OAK (Original in Croatian: ***Sušenje hrastovine,*** with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:363—374, Zagreb, 1987.

Several different methods are employed to dry oak in our country. Air drying is carried out in the drying yard. This method of drying takes a very long time, so that lumber is mostly dried using both, the air drying — outdoors or in predryers — and the subsequent drying in dryers. This combination reduces the drying time significantly. In addition, there are other methods of drying as, for example, vacuum drying and dehumidification kiln drying. Prior to machining to cut or rotary-cut veneer, logs and half-logs are heated by vapour or hot water. Thereafter veneer is easily dried, if compared with standard thicknesses of sawn wood.

Key words: drying (predrying — air drying — kiln drying — — dehumidification kiln drying — vacuum drying — high frequency drying — veneer drying).

SERTIĆ, V.: CHEMICAL CONVERSION OF EUROPEAN OAK (Original in Croation: ***Kemijska prerada hrasta lužnjaka,*** with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:375—381, Zagreb, 1987.

The development of tannins production from European oak in our country is described. The properties and utilization of tannins are also described. The chemical composition of tannins of European oak is disscused and the differences of the content and properties of tannins between tree, bark and oak-gall are pointed out. The results of the analyses of tannins of European oak, chestnut and sumach are listed. In addition, the technological properties of tannins extracts as well as possible the production of furfural from chips from which tannins has been previosly extracted, are described. At the end the possibility of utilization of oak wood in a mixture of hardwoods for the production of packing paper are discussed.

Key words: European oak, chemical conversion, chemical composition, tannins, furfural.

BRUČI, V. & F. PENZAR: THE PRODUCTION OF VENEER OUT OF OAK *QUERCUS ROBUR* L. (Original in Croatian: *Proizvodnja furnira od hrasta lužnjaka* Quercus robur L., with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:383—396, Zagreb, 1987.

This paper gives a surway of veneer production in case of *Quercus robur* L. It starts with the description of the following procedures: sawing, cutting, peeling, mechanical and hydrothermic processing of logs. As for the heeting of the wood in water and steem the reference tables (»regimes«) are given, followed by descriptions of drying plants for veneer and modern technologies applied there. The work concludes by a note on the final cutting of veneer by machines.

Key words: veneers, veneer logs, mechanical processing of logs, hydrothermic processing, drying of veneer, veneer scissors.

PENZAR, F.: OAK-WOOD PRODUCTS AND THEIR USE (Original in Croatian: *Proizvodi od hrastovine i područja upotrebe,* with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:397—412, Zagreb, 1987.

This paper describes a range of oak-wood products (*Quercus robur* L). After presenting several modes of production of sleepers and switch — sleepers by sawing, the author deals with the problem of wood protection i.e. the impregnation by creosote oil. Furthermore, the production of parquetry in industry as well as its practical use is shawn followed by a review of a number of wood products for building trade, in shipbuilding, not forgetting barrels and electric line and PTT — posts.

Key words: sleepers, switch — sleepers, parquetry, barrels, ships, posts.

LJULJKA, B. & H. TURKULIN: TRADITIONAL APPLICATION OF OAK WOOD (Original in Croatian: ***Tradicionalna primjena hrastovine,*** with English Summary). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:413—435, Zagreb, 1987.

This paper reveals the application of oak-wood and its role in rural life in northern Croatia. There are considered some properties of oak-wood and their influence on the way of use, with technical and aesthetic aspects of traditional application. The paper presents architecture and building of timber houses and outbuildings, as well as equipment of farmers' holdings and rustic furniture.

Key words: Oak-wood, application of wood, timber houses, furniture.

PETROVIĆ, S.: WOOD BRIQUETTES AND ENERGY (Original in Croatian: ***Drvni briketi i energija,*** with Summary in German). Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:437—446, Zagreb, 1987.

The article deals with some possibilities of utilization of bark and wood residues which could not be used in the production of wood-pulp and panels. These are residues which should be prepared in an adequate way for their further utilization. Briquetting and combustion, as the most frequent modes of utilization of residues in energetic purposes, have been elaborated here. The effects of such utilization were illustrated by graphic drawings and technical details.

Key words: wood briquettes, energy, bark and wood residues, presing, calorific value.

BAĐUN, S. & V. HERAK: BIBLIOGRAPHY OF ARTICLES OF RESEARCH PROJECT »INVESTIGATION AND DEVELOPMENT IN WOODWORKING INDUSTRY« FOR PERIOD 1981—1985. (Original in Croatian: *Bibliografija radova znanstvenoistraživačkog projekta »Istraživanja i razvoj u drvnoj industriji« za srednjoročno razdoblje 1981—1985. godine).* Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:447—475, Zagreb, 1987.

RAUŠ, Đ. & J. VUKELIĆ: APPENDIX TO THE BIBLIOGRAPHY OF ARTICLES FROM THE INSTITUTE FOR FORESTRY RESEARCH FACULTY OF FORESTRY, ZAGREB, OVER THE PERIOD 1981—1985. (Original in Croatian: *Dodatak bibliografiji radova istraživača Zavoda za istraživanja u šumarstvu Šumarskog fakulteta u Zagrebu za razdoblje 1981—1985.).* Uzgoj i iskorišćivanje šumskog bogatstva SRH. Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:477—478, Zagreb, 1987.