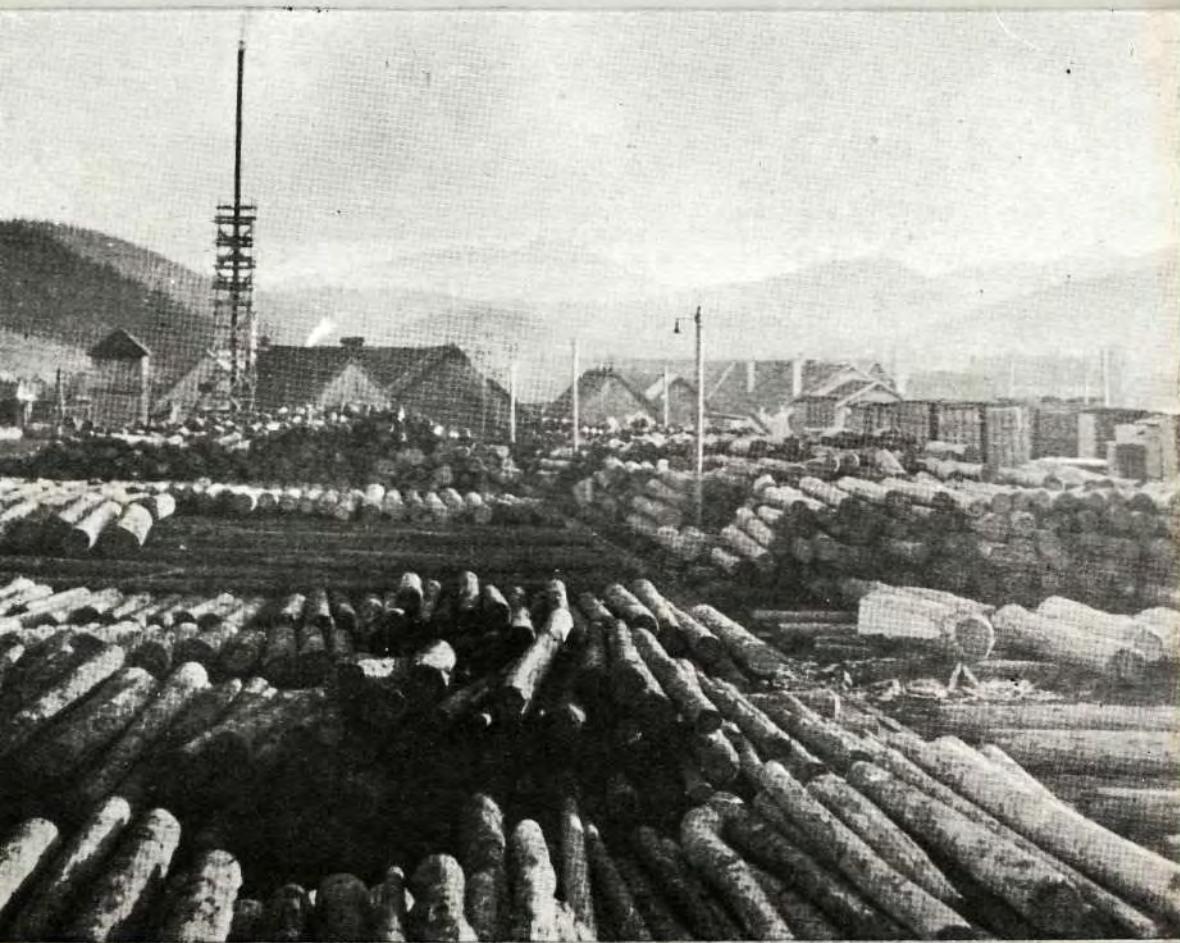


3-4

1960



SUMARSKI LIST

Š U M A R S K I L I S T

G L A S I L O Š U M A R S K O G D R U Š T V A N R H R V A T S K E

Redakcioni odber:

Dr. Roko Benić, ing. Josip Peternel, dr. Zvonko Potocic, ing. Josip Šafar
i ing. Vlado Štetić

Glavni i odgovorni urednik:

Dr. Milan Andrović

Broj 3-4 MART—APRIL 1960.

C L A N C I:

Ing. Stanko Tomaševski: Gubitak prirasta bukve uslijed promrznuća lišća.

Dr. Dušan Klepac: Prilog boljem poznавању uređivanja šuma alepskog bora.

Ing. Branko Bičanić: Sumska taksa za smolu i ekonomski opravdanost smolareња.

Dr. Ivo Horvat: Prilog poznавању nekih fizikalnih i mehaničkih svojstava bijele i crne topolovine (*Populus alba* L. et *Populus nigra* L.)

Prof. ing. Zvonimir Turk: Praktični stručni ispit.

A R T I C L E S:

Ing. Stanko Tomaševski: Loss of increment in Beech in consequence of the frozen-through foliage.

Dr. Dušan Klepac: A contribution to the better knowledge of management of Aleppo-Pine forests.

Ing. Branko Bičanić: The stumping price of the resin and the economic justification of resin-tapping.

Dr. Ivo Horvat: A contribution to the knowledge of some physical and mechanical properties of the wood of White and Black Poplars (*Populus alba* L. et *Populus nigra* L.)

Prof. ing. Zvonimir Turk: Practical qualification examination.

A R T I C L E S:

Ing. Stanko Tomaševski: La perte de l'accroissement du hêtre par suite de la congélation du feuillage.

Dr. Dušan Klepac: Une contribution à la connaissance meilleure de l'aménagement des forêts de Pin d'Alep.

Ing. Branko Bičanić: Le prix de la résine sur pied et la justification économique du gemage.

Dr. Ivo Horvat: Une contribution à la connaissance des qualités physiques et mécaniques différentes du bois de Peuplier blanc et de Peuplier noir.

Prof. ing. Zvonimir Turk: Examen pratique professionnel.

A U F S Ä T Z E:

Ing. Stanko Tomaševski: Zuwachsverlust bei der Buche infolge des Blättererfrierens.
Dr. Dušan Klepac: Beitrag zur besseren Kenntnis der Einrichtung der Aleppo-Kiefernwälder.

Ing. Branko Bičanić: Preis des Harzes auf dem Stock und die wirtschaftliche Rechtfertigung der Harznutzung.

Dr. Ivo Horvat: Beitrag zur Kenntnis einiger physikalischen und mechanischen Eigenschaften der Silberpappel und Schwarzpappel.

Prof. ing. Zvonimir Turk: Praktische Fachprüfungen.

ŠUMARSKI LIST

GLASILO ŠUMARSKOG DRUŠTVA HRVATSKE

GODIŠTE 84

MART—APRIL

GODINA 1960

GUBITAK NA PRIRASTU KOD BUKVE USLIJED PROMRZNUĆA LIŠČA

Ing. Stanko Tomaševski

U referatu o zaštiti šuma i njenom značaju u šumskoj privredi Jugoslavije, na savjetovanju o zaštiti šuma održanom od 24. do 26. IV. 1959 godine u Zagrebu, dr. Milan Andrić je naglasio, da će sve mjere koje idu za povišenjem šumskog fonda kao i smanjenje obima godišnjih sječa donijeti samo parcijalne uspjehe, ukoliko i dalje dopustimo da na naše šume djeluju nekontrolirano razni biotski i abiotiski faktori, koji štetno djeluju na šumu kao biocenazu, na produktivnu sposobnost šumskog tla, na stvaranjedrvne mase (prirast), te na prirodnu regeneraciju šuma ili umjetno podizanje šumske kultura.

Naglašeno je dalje, da za 1957 godinu gubitak drvne mase uslijed štetnog djelovanja čovjeka, elementarnih nepogoda (požar, oluje, suša i studen) iznosi 5% od prosjeka brutto posjećene drvne mase godišnje za isto vremensko razdoblje (1957 godina). Budući da je vrijednost samo šumske takse brutto posjećenog drveta u 1957 godini iznosila 13.308.468.000 Din, to gubici uslijed prije navedenih štetnih faktora iznose 650.000.000 Din.

Po mišljenju dr. Andrića, koje se temelji na solidnim argumentima i statističkim podacima, koji su bar posljednjih godina vođeni prilično dobro, procjena da godišnje gubimo 10% od ukupne sječive mase veoma je skromna.

U glavi B spomenutog referata abiotiski faktori — mraz, studen, suša i vjetar, navedeno je: »Kumulirali smo ove faktore, iako svaki od njih, kad pređe normalne granice, nanosi šumskom fondu i proizvodnji goleme gubitke, naročito ako su im izložene velike šumske površine. U mnogo slučajeva ostaju nezapaženi, pa je i evidencija o tim štetama veoma oskudna. Hrvatska, Crna Gora, Bosna i Hercegovina nema o tome niti orientacionih podataka. A da šteta nije malena neka nam posluži slijedeći primjer: Godine 1951 i 1957 niske temperature nadošle su u kasno proljeće kada je bukva već prolistala. Nježno i tek prolistalo lišće bilo je mrazom uništeno. Puna dva mjeseca trebalo je čekati (naročito na višim položajima i na sjevernim ekspozicijama) da se obnovi asimilaciona površina bez koje nema stvaranja prirasta. A ta površina bila je daleko manja, jer je nanovo potjeralo lišće bilo manje od normalnog. Računamo da je prirast prosječno bio smanjen za 30%, iako je stvarni gubitak bio mnogo veći. U FNRJ vrijednost samo bukovih trupaca za rezanje iznosi u prosjeku godišnje 13.060.000.000.— Din. Računamo li štetu samo za polovicu površine, gubitak samo na tome sortimentu iznosi 500.000.000.— Din. Da je gubitak na ukupnojdrvnoj masi iznosio još toliko, više je nego skromna procjena.«

U spomenutom referatu Androića navedeno je za štetu nanesenu po gubaru slijedeće: »Dodamo li ovome najnižu aproksimativnu vrijednost izgubljenog prirasta na 100.000 ha hrastovih sastojina uslijed napada gubara, koji je te godine napao 494.570 ha šuma, uz pretpostavku da je prirast smanjen samo za 1 m³ po ha i jediničnu cijenu mase (prema važećem cjeniku) od 3.800 Din po 1 m³, vrijednost izgubljene drvne mase popela bi se na 1.030.000.0000.— Din.«

S obzirom na to da je Klepac u studiji: »Izračunavanje gubitka na prirastu u sastojinama koje je napao gubar (*Lymantria dispar*), utvrdio da je gubitak na prirastu u sastojinama koje je napao gubar 2,41 odnosno 2,38 m³ ili 30%, to je procjena dr. Androića bila zaista skromna.

Za štete prouzročene po niskim temperaturama odnosno mrazu navodimo još mišljenje Vajde (V. šum. priručnik str. 776): »Kasni mraz koji se pojavljuje u proljeće nakon početka rasta drveća, ubija tek nastalo nježno biljno staničje puno vode kao lišće, cvjetove i neodrvenjele grančice. Uništavanjem ovih organa na početku vegetacije nastaju štetne posljedice za čitavu vegetacionu periodu dotične godine.

Biljka mora naknadno stvarati nove listove, koji su manji, i nove izbojke koji su kraći pa tako nastaje znatan gubitak na prirastu. Na poprečnom presjeku stabala listača očituju se ove štete od mraza u uskim godovima. Uništavanjem vršnih pupova deformiraju se izbojci, pa se tako na pr. kod jasena stvaraju rašljice.«

Podaci Androića, kao i ranije spomenuta studija Klepca, naveli su nas da pokušamo mjeranjem ustanoviti koliki je po veličini i po vrijednosti gubitak na prirastu kod bukve, kad joj promrzne lišće, pa dva puta lista u jednoj vegetacionoj periodi. Ovo radi toga jer su ovakvi slučajevi, t. j. da lišće na bukvi promrzne, bilo uslijed toga što na njega padne snijeg, ili se to dogodi radi kasnog proljetnog mraza, u planinskim krajevima vrlo česti, a ne postoji evdencija o broju slučajeva kada nam promrzne lišće, ni o gubitku na prirastu.

Opis objekta:

7 svibnja 1957 odjednom je naglo zahladilo i pao snijeg 70 cm visoko. Istina, drugi dan visina snijega bila je 50 a treći dan 30 cm radi ponovnog naglog otopljenja. Bukova stabla, posebno u nižim položajima bila su prolistala, pa je nježno lišće na koje je pao snijeg promrzlo i osušilo se. Nakon otprilike mjesec dana bukova su stabla opet prolistala, međutim je lišće bilo manje od normalnog, što je dovelo do smanjenja prirasta drvne mase.

Odabrali smo odjel 28 g. j. Rudač—Miletka šumarije Vrbovsko i odjel 81 g. j. Sušički Vrh—Višnjica šumarija Rvana Gora.

Odjel 28 pripada biljnoj zajednici bukve i jele. Teren je blago nagnut, izbušen brojnim vrtačama. Temeljnu podlogu čini vapnenac i dolomit koji često izbija na površinu pojedinačno i u gromadama. Tlo je plitko do srednje duboko, ilovasto, pokriveno listincem. Eksponicija zapad. Nadmorska visina 700—800 metara. Bonitet za jelu I/II, za bukvu III. Omjer smjese jela 0,7, bukva 0,3. Po ha ima 225 jelovih i 114 bukovih stabala.

Bukova stabla su osrednje kvalitete. Jela je zdrava, visokog uzrasta, punodrvna i vrlo dobre kvalitete. Sklop je mjestimice prekinut. Podmladak jele i smreke je raznodboran i dolazi češće u grupama. Imade nešto bukovog i favorovog podmladka. Ponik se javlja često.

Frekvencijska krivulja jelovih stabala može se rastaviti u dva dijela: Desni dio: vrlo spljoštena Gaussova zvonolika krivulja koja predstavlja odraslu jelovu

sastojinu; lijevi dio: jedan krak Liocourtove hiperbolične krivulje, koja predstavlja prebornu sastojinu razvijenu pod zastorom debelih stabala putem dugotrajne regeneracije.

Frekvencijska krivulja bukovih stabala u odjelu 28 pokazuje znatan nedostatak tankih stabala, i upućuje na to da se ovdje radi o regularnoj sastojini t. j. da se je potpuno izgubila preborna struktura.

Odjel 81 pripada također biljnoj zajednici bukve i jеле. To je mješovita sastojina jеле 0,9, bukve 0,1, stablimične i grupimične smjese. Temeljnu podlogu sačinjavaju vaspenci i dolomiti, koji rjeđe izbijaju na površinu u obliku manjih blokova. Tlo je plitko do srednje duboko, ilovasto, humozno, pokriveno listincem mjestimično na otvorenijim položajima zakorovljeno. Teren je blago do srednje strm. Ekspozicija sjever-sjeveroistok. Nadmorska visina 730 do 870 metara. Površina 10,91 ha.

Frekvencijska krivulja broja jelovih stabala može se, kao i u odjelu 28, rastaviti u dva dijela. Desni dio: Donekle spljoštenu Gaussovou zvonoliku krivulu, koja predstavlja jednu srednjodobnu jelovu sastojinu. Lijevi dio: Jedan krak Liocourtove hiperbolične krivulje koja predstavlja prebornu sastojinu razvijenu pod zastorom debelih stabala putem dugotrajne regeneracije.

Za razliku od frekvencijske distribucije jelovih stabala, bukova stabla počinju izrazitu Liocourtovu distribuciju.

Kako je već navedeno bukva učestvuje u smjesi sa svega 0,1, jer je ranije sjećena za ogrev stanovništva. Po broju stabala međutim, bukva učestvuje u smjesi sa 0,3 budući da se najveći dio bukovih stabala nalazi u tanjim odnosno najtanjim debljinskim stepenima.

Drvna masa jеле iznosi 260 m^3 , a bukve 21 m^3 ili ukupno 281 m^3 . Po Šuricevim tabelama trebalo bi biti jеле 324 m^3 , a bukve 21 m^3 ili ukupno 345 m^3 . Prema tome zaliha jеле je ispod minimalne drvne zalihe.

Metoda rada:

U novembru 1959 godine izbušili smo Presslerovim svrdlom u odjelu 81 g. j. Višnjevica 158 izvrtaka sa 158 bukovih stabala, a u odjelu 28 g. j. Rudač—Miletka 181 izvrtak sa 181-og bukova stabla. Svaki je izvrtak analiziran i to tako da je posebno izmjerena širina goda:*

1. u godini 1957
2. za godine 1958 i 1959 zajedno
3. za godine 1952, 1953, 1954, 1955 i 1956 zajedno

Širinu godova u 1958 i 1959 godini mjerili smo u početku posebno. Međutim kako smo ustanovili da nema razlika (bitnih) u prirašćivanju, izmjerene podatke smo kumulirali da bismo dobili dvogodišnji prosjek.

Prema tome je na svakom izvrtku izmjerjen godišnji debljinski prirast s jedne strane stabla u godini 1957. Pored toga izmjerjen je dvogodišnji debljinski prirast s jedne strane stabla za periodu 1958 i 1959, i petogodišnji debljinski prirast s jedne strane stabla za periodu 1952—1956.

Izvrci su analizirani pomoću lufe s povećanjem dva i pol puta.

Na temelju analize izvrtaka dobiveni su podaci kako je bukva prirašćivala u debljinu u pojedinim godinama. Ti su podaci prikazani u tabeli br. 1.

* Mjerenje godova izvršili su šumarski tehničari Grgurić Krešimir i Vidmar Branko. Tehničar Grgurić je osim toga nacrtao grafikone i tabele. Ovim putem im najljepše zahvaljujem.

Tabela br. 1.

Dvostruka prosječna širina goda ili godišnji debljinski prirast

Debljinski stепени (D)	1957	Odjel 28		1957	Odjel 81	
		1952—56	1958—59		1952—56	1958—59
20	0,152	0,202	0,222	0,140	0,244	0,216
25	0,172	0,238	0,252	0,178	0,288	0,309
30	0,182	0,308	0,332	0,275	0,392	0,402
35	0,208	0,388	0,426	0,356	0,420	0,456
40	0,218	0,380	0,398	0,416	0,446	0,460
45	0,328	0,362	0,402	0,392	0,408	0,460
50	0,304	0,388	0,352	0,421	0,489	0,508
55	0,366	0,386	0,400	0,448	0,502	0,515
60	0,324	0,368	0,392			
65	0,356	0,394	0,434			
70	0,294	0,376	0,396			
75	0,320	0,328	0,370			
80	0,390	0,365	0,404			

Pomoću godišnjeg debljinskog prirasta izračunali smo godišnji volumni prirast (A) po M a y e r o v o j diferencijalnoj metodi koju je upotrebio i dr. K l e p a c za izračunavanje gubitka na prirastu u sastojinama koje je napao gubar. Gubitak na prirastu (G_{1957}) u godini 1957 izračunali smo po jednadžzbama (1) i (2).

$$G_{1957} = \frac{A(1958 - 1959)}{2} - A(1957) \quad (1)$$

$$G_{1957} = \frac{A(1952 - 1956)}{5} - A(1957) \quad (2)$$

$G(1957)$ označava gubitak na godišnjem volumnom prirastu u 1957 godini.
 $A(1957)$ označava godišnji volumni prirast u godini 1957.

$\frac{A(1958 - 1959)}{2}$ označava srednji godišnji volumni prirast u periodu 1958—1959 godine.

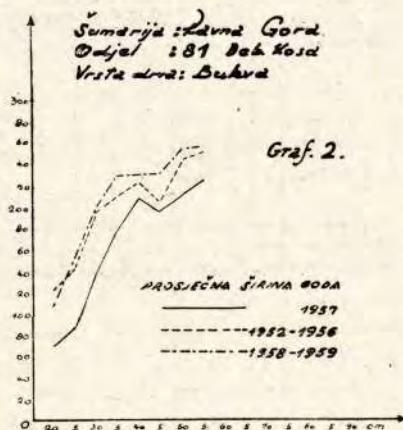
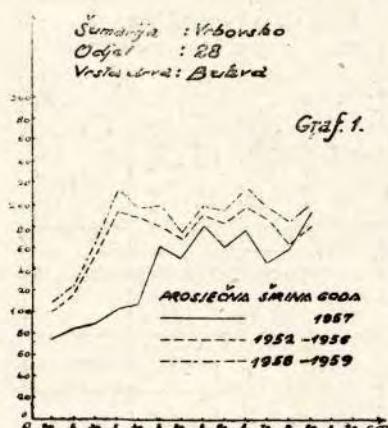
$\frac{A(1952 - 1956)}{5}$ označava srednji godišnji volumni prirast u periodu 1952—1956 godine.

Formule (1) i (2) kod nas, kao i u radnji dr. K l e p a c definiraju gubitak na prirastu drvene mase u 1957 godini, radi toga jer je bukvi djelovanjem snijega promrzlo lišće, uz uvjet da u 1957 godini nisu na bukvu djelovali drugi biotski ili abiotički štetni faktori na pr. suša. Radi toga ćemo priraste u pojedinim godinama usporediti s klimatskim faktorima (oborinama i temperaturom) izmjerenim na metereološkoj stanici Šumske ispostave Zalesina — šumarije Delnice.

U formuli (1) uzet je za bazu godišnji volumni prirast u prosječnom iznosu za periodu 1958—1959 godine, a u formuli (2) uzet je za bazu godišnji volumni prirast u prosječnom iznosu za periodu 1952—1956. Formula (2) dat će pouzda-

nije rezultate budući da je uzet 5-godišnji prosjek, dok je u formuli (1) uzet za bazu 2-godišnji prosjek.

Rezultati mjerjenja i analize o prosječnoj širini goda u pojedinim godinama prikazani su na grafikonima br. 1. i 2.



Godišnji volumni prirasti za bukvu izračunati su na osnovu Šurićevih drvno gromadnih tabela za bukvu, te iz podataka klupiranja stabala i mjerjenja debljinskog prirasta. Dobiveni su slijedeći rezultati: (Klupiranje je izvršeno u jeseni 1959 god.)

Odjel 28 g. j. Rudač—Miletka

$$\begin{aligned} A_{1957} &= 71,71 \text{ m}^3 \text{ ili } 2,12 \text{ m}^3 \text{ po ha} \\ A_{1958-1959} &= 100,61 \text{ m}^3 \text{ ili } 2,98 \text{ m}^3 \text{ po ha} \\ A_{1952-1956} &= 93,98 \text{ m}^3 \text{ ili } 2,78 \text{ m}^3 \text{ po ha} \end{aligned}$$

Odjel 81 g. j. Ravna Gora

$$\begin{aligned} A_{1957} &= 6,51 \text{ m}^3 \text{ ili } 0,60 \text{ m}^3 \text{ po ha} \\ A_{1958-1959} &= 9,25 \text{ m}^3 \text{ ili } 0,85 \text{ m}^3 \text{ po ha} \\ A_{1952-1956} &= 9,12 \text{ m}^3 \text{ ili } 0,84 \text{ m}^3 \text{ po ha} \end{aligned}$$

Obračun prirasta za 1957 godinu za odjel 28 g. j. Rudač—Miletka vidi se iz tabele br. 2. Obračuni prirasta za ostale godine kao i za odjel 81 g. j. Ravna Gora potpuno su analogni pa se radi štednje na prostoru ne donose.

Gubitak na prirastu (G) bukve u 1957 godini u odjelu 28 g. j. Rudač—Miletka šumarije Vrbovsko iznosi:

$$\begin{aligned} G_{1957} &= 100,61 \text{ m}^3 - 71,71 \text{ m}^3 = 28,90 \text{ m}^3 \text{ ili } 0,86 \text{ m}^3 \text{ po ha} \\ G_{1957} &= 93,98 \text{ m}^3 - 71,71 \text{ m}^3 = 22,20 \text{ m}^3 \text{ ili } 0,66 \text{ m}^3 \text{ po ha} \end{aligned}$$

Gubitak na prirastu (G) na bukvi u 1957 godini u odjelu 81 g. j. Ravna Gora iznosi:

$$\begin{aligned} G_{1957} &= 9,25 \text{ m}^3 - 6,51 \text{ m}^3 = 2,74 \text{ m}^3 \text{ ili } 0,25 \text{ m}^3 \text{ po ha} \\ G_{1957} &= 9,12 \text{ m}^3 - 6,51 \text{ m}^3 = 2,61 \text{ m}^3 \text{ ili } 0,24 \text{ m}^3 \text{ po ha} \end{aligned}$$

Fab. 2.

OBRACUN PRIRASTA za bukvu za 1957 god.

MEYEROVA DIFERENCIJALNA METODA

Sumarija VRBOVSKO; odjel 28; povrsina 3378 ha

DRZNI PROSTOR (D)	DEJINA VRBOVSKOG STANJA (V)	DIFERENCIJALNA MERA SREDNEG STANJA (ΔV)	GODIŠNJI PRAVILNI PRIRAST (1957)	GODIŠNJI PRIRAST SREDNEG STANJA (P)	BRUJ STAGALA (N)	Tecajni godisnji prirast (A = N · P)	
						cm	m ³
1	2	3	4	5	6	7	8
15	005						
20	015	0.10					
25	032	0.17	0.135	0.152	0004104	529	2'171
30	057	0.25	0.216	0.172	0007224	483	3'489
35	090	0.33	0.290	0.182	0010556	393	4'449
40	152	0.42	0.375	0.208	0015600	452	7'051
45	183	0.51	0.465	0.218	0020274	430	8'718
50	241	0.58	0.545	0.328	0035752	331	11'834
55	309	0.68	0.630	0.304	0038304	296	11'338
60	385	0.76	0.720	0.366	0052704	187	9'856
65	471	0.86	0.810	0.324	0052488	123	6'466
70	561	0.90	0.880	0.356	0062656	70	4'386
75	661	1.00	0.950	0.294	0055860	25	1'897
80	768	1.07	1.035	0.320	0066240	8	0'530
85	878	1.10	1.085	0.390	0084630	4	0'339
UKUPNO							71'714
Tecajni godisnji volumeni prirost po hektaru 212 m³							

Razmatranje dobivenih rezultata:

Oscilacija izmjerenoj godišnjeg volumnog prirasta po ha u pojedinim godinama izgleda ovako:

Odjel 28

1958—1959	2,98 m ³
1952—1956	2,78 m ³
1957	2,12 m ³

Odjel 81

1958—1959	0,85 m ³
1952—1956	0,84 m ³
1957	0,60 m ³

Iz navedenih rezultata vidljiv je gubitak na prirastu kod bukve koji nastaje kad joj promrzne lišće bilo djelovanjem snijega ili kasnog mraza. Taj gubitak iznosi u odjelu 28 g. j. Rudač—Miletka 29% odnosno 24%, a u odjelu 81 g. j. Višnjevica cca 29% t. j. nešto je manji nego gubitak na prirastu kod hrasta koji nastaje uslijed toga što mu lišće obrsti gubar.

Uzrok nešto manjeg gubitka na prirastu koji je nastao djelovanjem snijega u odjelu 28 g. j. Rudač—Miletka, ako uporedimo prirast 1957 godine s prosječnim prirastom u periodi 1952—1956 godina je vjerojatno u tome, što je u zimi 1956—1957 godina posjećeno u tom odjelu 1132 m³drvne mase (752 m³ jeli i 380 m³ bukve), a u zimi 1957—1958 godine 403 m³drvne mase (388 m³ bukve i 15 m³ jeli), ili ukupno 1535 m³. Izvršena sječa uslovila je veći priliv svjetla u sastojinu odnosno nešto jači prirast bukve u 1958 i 1959 godini.

Kako smo već naveli nisu ustanovljeni u 1957 godini drugi štetni utjecaji na bukvi, koji bi uvjetovali povećanje gubitka na prirastu.

Međutim da bismo ustanovili eventualni gubitak na prirastu kod bukve djelovanjem suše, povadili smo iz meteorološke stanice pri šumskoj ispovesti Zalesina — šumarije Delnice, podatke za oborine i temperaturu. Podaci su prikazani u tabelama br. 3. i 4.

Iz navedenih podataka je vidljivo da je 1957 godina bila manje vlažna od prosjeka 1952—1956 godine t. j. u toj godini palo je za 68 mm oborina manje nego što je prosjek 1952—1956 godina. Međutim sasvim drugačiju sliku dobivamo ako uspoređujemo oborine za vrijeme vegetacijske periode (vegetacijska perioda traje obično 5 mjeseci: od početka maja do kraja septembra). Naime u 1957 godini palo je za vrijeme vegetacijske periode 76 mm oborina više nego za prosjek 1952—1956 godine, pa je prema tome 1957 godina bila povoljna za vegetaciju.

Do istog ćemo rezultata doći ako uporedimo oborine u 1957 godini s prosjekom 1958—1959 godina t. j. u 1957 godini palo je za 302 mm manje oborina nego u prosjeku 1958—1959 godina. Međutim, ako uporedimo oborine za vrijeme vegetacijske periode u 1957 godini s prosjekom 1958—1959 godina vidjet ćemo da je 1957 godina bila u poređenju s prosjekom 1958—1959 godina još vlažnija i povoljnija za vegetaciju. Naime za vrijeme veg. per. palo je u 1957 godini 176 mm oborina više nego u veg. per. 1958—1959 godina. Nizak prosjek oborina u veg. per. 1958—1959 godine uzrokuje 1958 godina koja je relativno bila vrlo suha.

Ako uporedimo srednju temperaturu za vrijeme veg. per. u 1957 godini s prosjekom 1952—1956 godina, vidjet ćemo da razlika iznosi svega 0,1 stupanja C t. j. srednje temperature za vrijeme veg. per. su skoro potpuno jednake. Prosjek 1958—1959 godina prema 1957 godini se nešto jače razlikuje t. j. razlika iznosi 0,7 stupanja C, međutim se i ovdje može uzeti da je srednja temperatura za vrijeme veg. per. u 1957 godini na jednaka prosjeku 1958—1959 godine.

PODACI O OBORINAMA
(Zaljesina)

Tab. 3.

MJESECI	GODINA									
	1952	1953	1954	1955	1956	PROSJEK 52-56	1957	1958	1959	PROSJEK 58-59
MJESECNA KOLICINA OBORINA u mm										
I	323	210	87	216	157	199	91	286	214	250
II	188	142	62	351	48	158	207	241	44	126
III	60	23	226	222	52	117	33	141	75	108
IV	88	161	105	43	200	119	205	223	200	212
V	150	176	310	260	144	208	256	42	278	160
VI	62	142	140	121	243	142	93	163	186	175
VII	76	156	134	217	80	132	175	57	56	57
VIII	107	205	56	136	120	125	184	84	308	193
IX	327	200	179	263	38	201	176	110	135	123
X	306	155	89	291	215	214	176	241	93	157
XI	199	36	179	185	199	150	185	214	177	196
XII	450	100	120	206	55	186	149	340	511	425
UKUPNO GODIŠNJA OBORINA mm	2336	1705	1687	2461	1551	1948	1880	2142	2219	2182
UKUPNO FA VRIJEME VEGOT PERIODA mm	722	878	819	997	625	808	884	456	958	708

PODACI O TEMPERATURI
(Zaljesina)

Tab. 4.

MJESECI	GODINA									
	1952	1953	1954	1955	1956	PROSJEK 52-56	1957	1958	1959	PROSJEK 58-59
MJESECNA SAENJA TEMPERATURA u °C										
I	- 28	- 48	- 78	6	- 64	- 29	- 41	- 30	- 11	- 20
II	- 34	- 35	- 65	68	- 118	- 49	54	28	- 44	- 08
III	14	- 04	30	- 13	- 11	03	47	- 02	46	22
IV	94	73	46	42	53	61	62	38	75	56
V	109	107	99	97	113	108	84	148	112	130
VI	158	144	161	140	130	147	172	151	148	152
VII	177	196	148	158	168	169	172	180	184	182
VIII	177	146	152	142	167	157	155	176	158	166
IX	116	136	153	112	124	122	112	126	115	120
X	85	101	72	78	67	84	76	91	61	76
XI	24	44	32	40	- 61	17	37	34	41	37
XII	- 13	00	17	26	- 14	03	02	46	27	36
PROSJEČNA GOD TEMPERATURA °C	73	69	63	68	56	66	76	82	76	79
PROSJEČNA TEMPERATURA VRIJEME VEGOT PERIODA °C	147	146	138	130	140	140	139	156	143	150

Prema tome je očito da se cijelokupni gubitak na prirastu može pripisivati gubitku lišća koje je promrzlo od snijega.

Gubitak na prirastu drvne mase bukve iznosi, kako smo naveli, u odjelu 81 g. j. Višnjevica 0,24 odnosno $0,25 \text{ m}^3$ po ha, a u odjelu 28 g. j. Rudač—Miletka 0,66 odnosno $0,86 \text{ m}^3$ po ha, što iznosi 339 odnosno 1167 Din po ha, ili 1357 Din po 1 m^3 brutto drvne mase na panju (Cjenik iz 1954 godine II. izvozni razred).

Za razliku od rezultata do kojih je došao Klepac, nismo ustanovili da je zbog promrznuća lišća došlo do gubitka na prirastu drvne mase i u drugoj godini nakon što je promrzlo lišće t. j. u 1958 godini.

Naveli smo da je gubitak na prirastu koji nastaje uslijed promrznuća lišća kod bukve, nešto niži od onoga koji nastaje na hrastu kad mu lišće obrsti gubar.

U članku »Utvrđivanje prirasta po kontrolnoj metodi na pokusnim plohama g. j. »Posavske šume« u šumariji Lipovljani« Plavšić i Klepac navode prema Huffelu »da se u mjesecima junu i julu formira oko dvije trećine cje-lokupnog debljinskog prirasta, odnosno da se u mjesecima junu, julu i avgustu stvara glavni dio debljinskog prirasta (oko $\frac{3}{4}$ od ukupnog iznosa).

Kako smo naveli, lišće je na bukvi promrzlo početkom maja 1957 godine i do juna je velika većina stabala već imala novo lišće, pa je mogla da iskoristi period u kojem se stvara glavni dio prirasta.

Za razliku od ovoga pretpostavljamo, da je gubar hrastova stabla brstio i tokom cijelog mjeseca maja, a dijelom i juna, tako da hrast nije mogao iskoristiti u potpunosti najpovoljniji vremenski period za prirašćivanje. U ranije navedenoj konstataciji mogao bi se možda naći uzrok za manji gubitak na prirastu kod bukve.

Zaključak

Gubitak na prirastu kod bukve koji nastaje uslijed toga što joj promrzne lišće kad na nj padne snijeg ili kad promrzne od kasnog mraza iznosi od 24—29% prirasta drvne mase odnosno 1357 Din po 1 m³.

Štetno djelovanje promrznuća lišća kod bukve uslijed snijega ili mraza, za razliku od slučaja kad lišće na hrastu obrste gusjenice gubara, ne očituje se u drugoj godini iza kako je lišće promrzlo.

Gubitak na prirastu drvne mase kod bukve koji nastaje promrznućem lišća je nešto niži od onog koji nastaje na hrastu kad mu lišće obrsti gubar. Ovo radi toga, jer bukva obično do juna razvije novo lišće, pa može da u potpunosti iskoristi period u kojem se stvara glavni dio prirasta.

LOSS OF INCREMENT IN BEECH IN CONSEQUENCE OF THE FROZEN-THROUGH FOLIAGE

Summary

The increment loss in Beech occurring in consequence of congelation of foliage when the snow falls on it or owing to late frost amounts to 24—29% of volume increment, which represents a loss of 1357 Dinars per one cu. m.

The harmful effect of congelation of foliage of Beech — owing to snow or frost — as compared to defoliation of Oak by the Gipsy Moth does not manifest itself in the year after congelation of foliage had taken place.

For the established volume loss in Beech caused by the congelation of foliage the author confirms to be lower than the one brought about through the defoliation by the Gipsy Moth. And that because the Beech usually regenerates its foliage till the beginning of June, thus being able to utilize completely that period of the growing season in which the main part of increment is produced.

PRILOG BOLJEM POZNAVANJU UREĐIVANJA ŠUMA ALEPSKOG BORA

Dr. Dušan Klepac

Uvod

U postepenoj regresiji crnikinih šuma u Dalmaciji alepski bor sve više prođire i sve više se širi zahvaljujući dobrim svojstvima, koje ima. Indiferentan je na kemijska svojstva tla, no preferira vagnene terene, skromnih je zahtjeva na tlo, prilagođen je na suhu i toplu klimu, fruktificira često i obilno, sjeme mu je lagano i snabdjeveno krilcem, ima sposobnost proširenja, i t. d. i t. d. Zato je razumljivo, da je degradacijom crnikine šume alepski bor preuzeo njegozino mjesto i tako postao ne samo u Dalmaciji nego i u cijelom Meditarenu najraširenija četinjača vrsta drveća, kojoj smo odlučili pokloniti više pažnje u uređivanju i gospodarenju. U tom smjeru izašao nam je u susret Rektorat Sveučilišta u Zagrebu, koji je materijalno omogućio istraživanje prirasta alepskog bora na čemu mu ovdje najljepše zahvaljujem. Ujedno zahvaljujem drugovima ing. Tkalcicu, ing. Bičaniću i ing. Žeravici, koji su nam izašli u susret prilikom terenskih istraživanja. Takoder hvala drugu Radovanu Križancu, apsolventu šumarstva, za savjestan rad pri ovim poslovima.

Analiza rasta i prirasta alepskog bora

Za analizu rasta i prirasta alepskog bora posjekli smo tri borova stabla sa tri lokaliteta:

1. Šuma »Kožinski Gaj« nedaleko Nina (šumarija Zadar);
2. Šuma »Pelegrin« na otoku Hvaru i
3. Šuma »Ripna« na otoku Korčuli.

Evo osnovnih podataka za ta tri stabla:

	Zadar	Korčula	Hvar
Prsni promjer stabla s korom	29,0 cm	33,3 cm	28,5 cm
Broj godova na panju (0,3 m iznad zemlje)	49	73	116
Starost stabla	51 god.	75 god.	118 god.
Totalna visina stabla	18,1 m	17,8 m	13,9 m
Drvna masa stabla s korom	0,70 m ³	0,87 m ³	0,52 m ³

U tabeli 1, 2 i 3 navedeni su rezultati analize svih triju stabala.

Iz tabele 1. i iz slike 1. se vidi, da prirast u visinu kulminira u vremenskom intervalu između 10. i 35. godine; maksimalni visinski prirast se kreće od 0,30—0,60 metara godišnje.

Iz tabele 2. i iz slike 2. se vidi, da se maksimalne vrijednosti godišnjeg prirasta u debljinu kreću od 0,60—0,94 cm.

Iz tabele 3. i iz slike 3. vidimo, da godišnji volumni prirast kulminira u prvom slučaju u 35. godini, a u drugom i trećem slučaju oko 70., odnosno 65. godine. Prije sječe svaki od istraživanih borova odbacio je ovaj godišnji volumni prirast: $0,017 \text{ m}^3$ (1), $0,0198 \text{ m}^3$ (2) i $0,0047 \text{ m}^3$ (3).

Ako razmotrimo podatke o prirastu alepskog bora, možemo na temelju njih i odgovarajućih starosti izračunati poprečne dobne priraste, koji pokazuju slični tok kao i tekući priraštaji, samo što kasnije kulminiraju. Poprečni debljinski prirast alepskog bora kulminira u 10., 40. i 50. godini i tada postiže ove vrijednosti: $1,03 \text{ cm}$ (Zadar), $0,47 \text{ cm}$ (Korčula) i $0,34 \text{ cm}$ (Hvar). Ranija kulminacija debljinskog prirasta u »Kožinskom Gaju« objašnjava se boljim bonitetom, što se uostalom odražava i u veličini debljinskog prirasta. Što se tiče poprečnog volumnog prirasta, ističemo, da u sva tri slučaja nije još nastupila kulminacija tog prirasta, premda po Budu - u alepski bor u Maroku pokazuje tu kulminaciju u starosti od oko 75 godina.

Ako usvojimo dimenziju od 40 cm prsnog promjera, kao dimenziju zrelosti, onda iz tabele 2. jasno proizlazi, da bi se samo na najboljim staništima mogla postići ta dimenzija u vremenu od 80 godina. Na srednjim i lošim staništima trebalo bi 100, 120, pa čak i više godina, da se postigne prjni promjer od 40 cm.

Utvrđivanje drvne mase

Schaefferove tarife (les tarifs lents de Schaeffer) dosta dobro odgovaraju za utvrđivanje drvne mase alepskog bora na panju.

Tarife broj 1 i broj 2 mogu se upotrebiti za utvrđivanje drvne mase sastojina, gdje srednja sastojinska visina u dobi od 75 godina ne prelazi 14 metara.

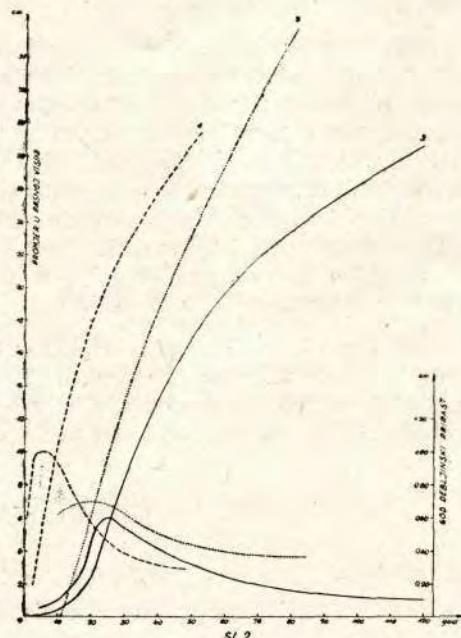
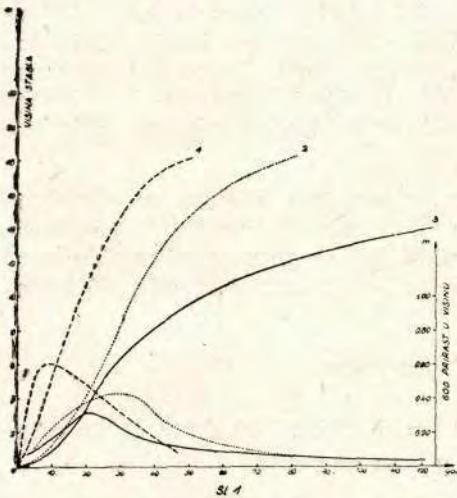
RAST I PRIRAST ALEPSKOG BORA U VISINU

Tabela 1.

Starost stabla	RAST alepskog bora u visinu			Starost stabla	Godišnji PRIRAST alepskog bora u visinu		
	Zadar (1)	Korčula (2)	Hvar (3)		Zadar (1)	Korčula (2)	Hvar (3)
godina	metara				metara		
10	5,10	1,20	0,98	10	0,60	0,23	0,17
20	10,55	4,40	3,35	15	0,55	0,32	0,24
30	14,65	8,30	6,30	25	0,41	0,39	0,30
40	17,00	12,30	8,10	35	0,24	0,40	0,19
50	18,05	14,70	9,43	45	0,11	0,24	0,13
60		16,20	10,48	55		0,16	0,11
70		17,40	11,33	65		0,12	0,09
80			12,06	75		0,08	0,07
90			12,67	85			0,06
100			13,20	95			0,05
110			13,66	105			0,04
				115			0,03

**RAST I PRIRAST ALEPSKOG BORA
U DEBLJINU**

**RAST I PRIRAST ALEPSKOG BORA
U VISINU**



RAST I PRIRAST ALEPSKOG BORA U DEBLJINU

T a b e l a 2.

Starost stabla	Rast alepskog bora u debeljинu			Starost stabla	Godišnji PRIRAST alepskog bora u debeljинu		
	Zadar (1)	Korčula (2)	Hvar (3)		Zadar (1)	Korčula (2)	Hvar (3)
centimetara							
10	10,3		0,50	10	0,94	0,62	0,11
20	17,7	6,20	2,40	15	0,74	0,68	0,20
30	22,3	13,00	8,40	25	0,46	0,68	0,60
40	25,8	18,60	13,20	35	0,35	0,56	0,48
50	28,7	23,20	16,80	45	0,30	0,46	0,36
60		27,40	19,60	55		0,42	0,28
70		31,40	21,80	65		0,39	0,22
80			23,50	75		0,37	0,17
90			25,00	85			0,15
100			26,30	95			0,13
110			27,50	105			0,12
				115			0,11

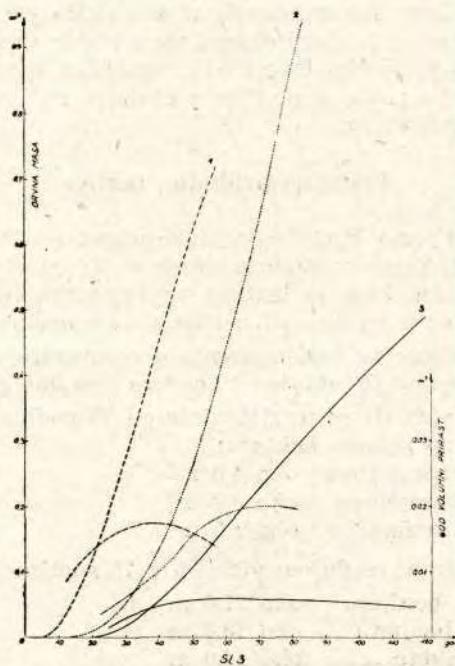
VOLUMNI RAST I PRIRAST ALEPSKOG BORA

T a b e l a 3.

Starost stabla	Volumni RAST alepskog bora			Starost stabla	Godišnji volumni PRIRAST alepskog bora		
	Zadar	Korčula	Hvar		Zadar	Korčula	Hvar
godina	(1)	(2)	(3)	godina	(1)	(2)	(3)
m^3							
10	0,020			10	0,0072		
20	0,125	0,009		15	0,0105		
30	0,277	0,053	0,017	25	0,0154	0,0045	0,0017
40	0,477	0,143	0,050	35	0,0172	0,0080	0,0039
50	0,615	0,260	0,110	45	0,0170	0,0125	0,0054
60		0,440	0,167	55		0,0177	0,0057
70		0,638	0,227	65		0,0198	0,0060
80			0,284	75			0,0057
90			0,338	85			0,0054
100			0,390	95			0,0052
110			0,440	105			0,0050
				110			0,0047

Tarife broj 3—4—5—6 dolaze u obzir za određivanje drvene mase u sastojima, gdje srednja sastojinska visina u dobi od 75 godina dosije 18 metara.

VOLUMNI RAST I PRIRAST ALEPSKOG BORA



Mlade sastojine kubicraju se po tarifi broj 3, srednjedobne sastojine po tarifi broj 3—4, odrasle sastojine po tarifi broj 5, a izuzetno po tarifi broj 6, ako se radi o sastojinama, koje su više od 18 metara u starosti od 75 godina.

Schaefferove tarife mogu se naći u Šumarskom listu broj 3—4 od 1953.

Debljina kore

Debljinu kore smo mjerili u šumama alepskog bora na otoku Hvaru. Izmjerena je debljina kore na 2.574 stabala alepskog bora pomoću švedskog instrumenta. Po metodi, koja je opisana u jednoj ranijoj radnji u Šumarskom listu broj 7—9 od 1958, izračunali smo po teoriji najmanjih kvadrata jednadžbu za dvostruku debljinu kore (Y_r) u prsnoj visini stabla.

$$Y_r = 0,152526 \cdot x + 0,103568$$

U toj jednadžbi (Y_r) označava dvostruku debljinu kore u prsnoj visini stabla u centimetrima; (x) je prjni promjer stabla u centimetrima.

Posebno su obračunani faktori kore (k) i (K) na istom materijalu.

$$k = \frac{d}{D} \pm \sigma_1; k = 0,8424 \pm 0,0021$$

$$K = \frac{D}{d} \pm \sigma_2; K = 1,1870 \pm 0,0029$$

Pomoću faktora kore (k) izračunali smo po Meyerovoj formuli, da prosječni procenat kore u totalnoj drvnoj masi stabla iznosi u području otoka Hvara oko 29. Taj je procenat veći od onoga koga spominje Pardé (23% do 24%), što je u neku ruku razumljivo s obzirom na loše stanišne prilike za alepski bor na otoku Hvaru.

Prirasno-prihodne tablice

U najnovije je vrijeme Pardé objavio prirasno-prihodne tablice za alepski bor u Francuskoj, koje donosimo u tabeli 4. Te su tablice sastavljene na temelju pokusnih ploha, koje je Institut za šumarska istraživanja u Nancyu osnovao pred 25 godina u šumi »La forêt Gemenos« nedaleko Marseilla.

Tablice su sastavljene na bazi mjerjenja u spomenutoj šumi, gdje su vršene jake prorede uz turnus od 16 odnosno 15 godina i uz dob sječe od 75 godina.

Iz tih se tablica vidi, da se uz dob sječe od 75 godina može očekivati sveukupni godišnji etat po jednom hektaru:

- na najboljim bonitetima oko $4,0 \text{ m}^3$
- na srednjim bonitetima oko $3,0 \text{ m}^3$
- na lošim bonitetima oko $1,5 \text{ m}^3$

Boniteti su definirani srednjom visinom u 75-godišnjoj sastojini:

- na najboljem bonitetu oko $21,0 \text{ m}$
- na srednjem bonitetu oko $18,0 \text{ m}$
- na lošem bonitetu oko $14,0 \text{ m}$

Utjecaj smolarenja na prirast drvne mase

Poznato je, da je smola alepskog bora vrlo dobre kvalitete. Zato je smolarenje alepskog bora vrlo interesantno, no ono je u nas novijeg datuma, pa nemamo u tom pogledu mnogo iskustava, izuzevši pojedinačne slučajeve. Zato držimo, da ne će biti na odmet, ako se osvrnemo na rezultate u drugim mediteranskim zemljama.

Evo što u tom pogledu piše A. Arbau d. Alepsi bor dosta dobro podnosi smolarenje pod uvjetom, da je ono umjereni i da se ne provodi na suviše tankim stablima u punoj snazi prirašćivanja. S obzirom na zaštitnu funkciju, koju šume alepskog bora često imaju u Mediteranu, smolarenje može imati negativne posljedice, koje se sastoje u tome, što su smolarena stabla osjetljivija na zimu i

PRIRASNO-PRIHODNE TABLICE ZA ALEPSKI BOR
podaci se odnose na jedan hektar

T a b e l a 4.

Starost godine	Broj stabala	GLAVNA SASTOJINA				PROREDE				Sveukupna proizvodnja m ³	Sveukupni tečajni priраст Sveukupni poprečni godišnji priраст	
		Srednja visina m	Srednji promjer cm	Temelj- nica m ²	Drvna masa m ³	Broj stabala	Drvna masa krupnog drvra					
I. bonitet (odlično stanište)												
75		21,0			200				300		4,0	
II. bonitet (dobro stanište)												
30	500	12,8	18,5	13,4	72	200	15	87		3,87	2,9	
45	340	15,0	24,5	16,0	105	100	25	145		3,20	3,2	
60	240	16,7	30,6	17,6	123	100	30	193		2,13	3,2	
75	170	18,0	36,9	18,2	155			225			3,0	
III. bonitet (loše stanište)												
75		14,0			80				112		1,5	

(P a r d é, 1957)

požar. Pored toga kaže Arbau d., da se smolarenjem gubi jedan dio prirasta drvne mase, a vrijednost prvih trupaca je znatno smanjena uslijed žljebastih bjelenica (»care«). Gdjekad je, osim toga, otežana i prerada drva, jer je jedan dio debla impregniran smolom i mašću.

Oudin (1938) je na temelju svojih istraživanja utvrdio, da se smolarenjem na alepskom boru gubi u proizvodnji drvne mase oko 12%.

O prednostima i nedostacima smolarenja živo se raspravljalo na šestom zasjedanju Potkomisije za koordinaciju mediteranskih pitanja »Silva Mideteranea« (Madrid, 17—21 aprila 1958). Na tom zasjedanju došli su do izražaja izvještaji pojedinih mediteranskih zemalja, pa ćemo iznijeti najznačajnije, premda se samo djelomično odnose na alepski bor.

Najnovija istraživanja u Italiji (Magini, Giordano)* su pokazala, da smolarenje na *Pinus pinea*, *P. silvestris* i *P. pinaster* pozitivno djeluju na fruktifikaciju i na proizvodnju količine češera i sjemenja, no taj povoljan utjecaj prestaje nakon druge ili treće godine smolarenja. Smolarenjem se neznatno povećava gustoća drva u vanjskim dijelovima stabla, a čvrstoća drva iza smolarenja nije smanjena. Što se tiče priroda drvne mase, utvrđeno je, da smolarenje prouzrokuje gubitak na debljinskom prirastu od oko 8%, a oko 5% na prirastu stabla u visinu. Pored toga je primijećeno negativno djelovanje smolarenja na kvalitetnu proizvodnju sjemenja, no to djelovanje je neznatno pa nema praktičnog značenja kod umjerenog smolarenja na živo.

Portugal** je izradio detaljnu finacijsku analizu prednosti i nedostataka smolarenja. U račun je uzet gubitak na prirastu drvne mase (prosječno 15%) i gubitak na vrijednosti drvne mase uslijed smolarenja.

Ta dva gubitka iznose oko polovinu vrijednosti prihoda od smolarenja u Portugalu. Na taj se način opravdava smolarenje u toj zemlji.

Slični je slučaj i u Španiji, gdje su također novčano izrazili gubitke, koji nastaju uslijed smolarenja. Ti gubici iznose u Španiji oko 100 miliona peseta, dok vrijednost godišnjeg prihoda od smole prelazi iznos od 225 miliona peseta. Španjolske analize su interesantne, jer se djelomično odnose i na alepski bor.

Financijske analize Portugala i Španije nemaju općenitu vrijednost, te bi mogle donekle važiti za tehnički nerazvijene mediteranske zemlje, gdje su radničke nadnlice malene. U tehnički i industrijski razvijenim zemljama, kao što je na primjer Francuska, analogne analize su nepovoljnije zbog sadašnjih visokih radničkih nadnica u toj zemlji. No pri tom ne bi trebalo ispustiti iz vida korist, koju je Francuska imala unatrag skoro 100 godina u Landima, gdje je nekada neproduktivni i siromašni kraj pretvoren u bogatu pokrajinu.

U mnogim šumama alepskog bora naše Dalmacije umjерeno smolarenje može imati svoj raison d'être, u toliko više, što se mjestimice drvo alepskog bora može jedva unovčiti pa smola daje mnogo veći prihod. Imajući to pred očima, započeli smo istraživanja o utjecaju smolarenja na prirast alepskog bora.

Gospodarenje i uređivanje šuma alepskog bora

U Mediteranu se u novije vrijeme odustalo od jednodobnih sastojina alepskog bora, jedno, zbog neredovite regeneracije i, drugo, zbog požara od kojeg jako stradavaju takve sastojine u mladosti.

Regeneracija šuma alepskog bora vršila se vjekovima putem požara, koji je poboljšavao uvjete za kljanje borovog sjemena na tlu. Poslije požara borovog sjemena ima u izobilju, ako je na izgorjeloj površini ostalo starijih stabala alepskog bora. Na takvim stablima ima obično mnogo češera, koji su zatvoreni, pa njihovo sjeme zadržava sposobnost kljanja dugo vremena. Uslijed topline požara češeri se otvaraju i naplođuju tlo sjemenom, sačuvanim od više godina (gdjekad čak i 10 godina!). Nekoliko godina nakon požara na tlu se pojavi gusti

* E. Magini: Recherches sur le gommage des pins méditerranéens FAO (SCM) 67 — B, 1958.

** G. Giordano: Contribution à l'étude de l'influence du gommage sur les caractéristiques du bois des pins, FAO (SCM) 67 — Bb, 1958.

** Le gommage — ses avantages et ses inconvénients — aspects techniques et économiques, FAO (SCM) 67 — D, 1958.

podmladak. Ako u toku narednih 20 godina ne bude požara, onda se može računati da je sastojina spašena, jer mladi borovi od 20 godina već fruktificiraju i daju dobro sjeme.

Intervenciju požara ne bi ipak smjeli smatrati kao osnovicu za regeneraciju alepskog bora u redovnom gospodarenju, utoliko više, što pomladivanje alepskim borom iako nije redovito, nije u principu ni problematično, izuzevši, dakako, područja, gdje »makija« tvori gustu neprohodnu donju etažu. U takvim bi slučajevima trebalo odstraniti »makiju« u manjim grupama i tako stvoriti mogućnost za regeneraciju alepskog bora. Grupimična regeneracija je najpoželjnija, da bi se dobila takva *preborna šuma*, koja će biti sastavljena od mlađih jednodobnih sastojina različitih starosti. Površina takvih sastojina, ili bolje reći grupa, može biti različita, a kreće se od 50 do 20 ari, što uostalom zavisi od ekoloških prilika.

Broj stabala u takvim grupama zavisi o starosti. Za srednja staništa optimalni broj stabala uz jake prorede kreće se prema *Par déu* ovako:

Starost sastojine	Broj stabala po hektaru
20	700
30	500
40	390
50	310
60	240
70	190
80	150

Maleni broj stabala po jedinici površine objašnjava se u prvom redu time, što je alepsi bor izrazito heliofilna vrsta drveća, i u drugom redu time, što je uz maleni broj stabala omogućena regeneracija već u ranoj dobi i što se na taj način pospješuje debljinski priраст i proizvodnja smole.

Na lošim staništima broj stabala je, dakako, veći.

Uređivanje šume alepskog bora najjednostavnije je izvršiti na temelju površine šume, dobi sječe i ophodnjice. Dob sječe se kreće oko 60—80—100, pa čak i 120 godina na najlošijim staništima. Ophodnjica je obično 10, 12, 14, 15 ili 16 godina. Godišnji površinski etat definiran je kvocijentom (F/l); (F) je površina gospodarske jedinice, (l) je ophodnjica. Ophodnjica od 15—16 godina obično je dovoljna, da se sječa vrati na isto mjesto kako s obzirom na regeneraciju, tako i s obzirom na šumsko-gospodarske zahvate. Svake godine se prebire l-ti dio šume.

Ako se alepsi bor *s m o l a r i*, tada treba uređivanje šuma podesiti periodi smolarenja, koja obično traje 4 godine. Evo u kratkim crtama kako se može postupiti u tom slučaju. Najprije šumu treba razdijeliti na gospodarske jedinice, a onda ove u odjele. Nakon toga se odjeli grupiraju u grupe ili takozvane sječine i to tako, da svaka gospodarska jedinica obuhvata 4 sječine. Ophodnjica od 16 godina dijeli se na 4 periode; svakoj periodi dodjeljuje se jedna sječina. Ako šuma ima 4 gospodarske jedinice, onda je omogućen kontinuitet. Ako u šumi ima više gospodarskih jedinica, onda se sječa raspoređuje na primjer ovako:

1960 godine sječa u gosp. jedinici 1. i 5.

1961 godine sječa u gosp. jedinici 2. i 6.

1962 godine sječa u gosp. jedinici 3. i 7. itd.

Stabla se smolare na tri različita načina: 1. umjereni smolarenje ili »smolarenje na živo« (G. V.) na stablima, koja će u sastojini rasti dulje od 8 godina; 2. intenzivno smolarenje ili »smolarenje na mrtvo« (G. M.) na stablima, koja se predviđaju za sjeću nakon 4 godine; 3. poluintenzivno smolarenje (G. P.) na stablima, koja će vjerovatno doći na red za sjeću nakon 8 godina. Smolarenje počinje na onim stablima, koja su postignula dimenzije (prsnji promjer), koje omogućuju otvaranje pravilne bjelenice (»care«).

U tabeli 5. naveden je plan uređenja jedne gospodarske jedinice alepskog bora u kojoj se smolari i preborni gospodari uz ophodnjicu od 16 godina.

Na početku prve periode, koja traje od 1961—1964, markiraju se na I. sjećini sva stabla, koja su predviđena za sjeću nakon 4. godine. Na tim stablima smolarit će se na mrtvo (G. M.) za vrijeme prve periode. U isto vrijeme na drugoj sjećini smolarit će se na živo (G. V.) na stablima, koja imaju izgleda, da će dulje vremena živjeti, a poluintenzivno (G. P.) će se smolariti stabla, koja će s obzirom na svoje stanje i položaj doći na red za smolarenje na mrtvo u slijedećoj periodi; na trećoj sjećini smolarit će se na živo (G. V.); na četvrtoj sjećini posjeći će se sva stabla, koja su smolarena na mrtvo u prethodnoj periodi. Sjeća se obično obavi prve godine u periodi, a sjećina se ostavi na miru (ne smolari se!), da bi se što uspješnije pomladila.

T a b e l a 5.
SJEĆINE

Ophod-njica	Periode	I.	II.	III.	IV.
Prva ophodnjica 1961—1976	Prva 1961—1964	G. M.	G. P. — G. V.	G. V.	Preb. sjeća
	Druga 1965—1968	Preb. sjeća	G. M.	G. P. — G. V.	G. V.
	Treća 1969—1972	G. V.	Preb. sjeća	G. M.	G. P. — G. V.
	Četvrta 1973—1976	G. P. — G. V.	G. V.	Preb. sjeća	G. M.
Druga ophodnjica 1977—1992	Prva 1977—1980	G. M.	G. P. — G. V.	G. V.	Preb. sjeća
	Druga 1981—1984	Preb. sjeća	G. M.	G. P. — G. V.	G. V.
	Treća 1985—1988	G. V.	Preb. sjeća	G. M.	G. P. — G. V.
	Četvrta 1989—1992	G. P. — G. V.	G. V.	Preb. sjeća	G. M.

Na početku druge periode, koja traje od 1965—1968 posjeći će se stabla, koja su smolarena na mrtvo u prethodnoj periodi. To su stabla na I. sjećini. Na drugoj sjećini markiraju se istovremeno stabla, koja će se smolariti na mrtvo; na III. sjećini smolarit će se stabla intenzivno i polointenzivno G. V. i G. P. i t. d.

Na koncu prve ophodnjice, t. j. nakon 16 godina, u svakoj sjećini bit će provedene sve faze smolarenja i jedna preborna sječa. U drugoj ophodnjici stvar se ponavlja. Na taj je način osiguran kontinuitet smolarenja i sječe.

Cetverogodišnji etat gospodarske jedinice čine stabla, koja su na početku perioda markirana za smolarenje na mrtvo. Broj tih stabala zavisi od konkretnog slučaja.

Opisana metoda može se pojednostavni tako, da se smolari samo na živo (G. V.) i na mrtvo (G. M.). U tom slučaju plan uređivanja ostao bi isti samo bi otpale oznaće (G. P.).

U šumama alepskog bora, koje imaju zaštitni karakter, trebalo bi zadržati samo smolarenje na mrtvo (G. M.). Uređivanje takvih šuma sastojalo bi se u tome, da se provedu samo sanitарне sječe i to svake godine na l-tom dijelu gospodarske jedinice.

Mjere za povećavanje i poboljšanje produkcije u šumama alepskog bora

U svakoj sastojini ima stabala, koja brže i više prirašćuju i daju veću količinu smole od drugih stabala u istoj sastojini. Brži i veći prirast, kao i veća produkcija smole pojedinih stabala, mogu se pripisati boljem položaju, koji ta stabla zauzimaju u sastojini. No ima slučajeva, kad veći prirast i veća proizvodnja smole nisu uvjetovani boljim položajem nego hereditarnim svojstvima (na pr. veliki prirast ili velika proizvodnja smole i sl.).

Raznolikost individualnih svojstava pojedinih stabala alepskog bora posljedica je načina oplodnje. Za većinu šumskih vrsta drveća — pa i za alepski bor — vrijedi pravilo križane oplodnje, što znači, da ženski cvjetovi jednog stabla ne mogu biti oplodjeni polenom muških cvjetova tog istog stabla nego samo polenom drugog stabla (dihogamija). Prema tome svako stablo, u šumi, ima svoga oca i svoju majku. A otac i majka su dva različita individua, različitih hereditarnih svojstava. Njihovom oplodnjom dolazi do kombinacije hereditarne svojine roditelja.

Danas u šumi vršimo individualnu selekciju stabala. Cilj individualne selekcije sastoji se u tome, da se dobije sjeme, koje je nastalo križanjem stabala odličnih svojstava kako u pogledu prirašćivanja, kvaliteta drva, tako i u pogledu proizvodnje smole. U tu svrhu se izabiru u šumi najljepša stabala, koja se zovu »plus stabala«.

Sjeme, sabrano sa »plus stabala« u šumi ima izgleda, da dade dobre indidue, ali to ne mora uвijek biti. Razlog leži u tome, što ne poznajemo drugog roditelja; ne poznajemo stabla čijim su polenom bili opršeni cvjetovi »plus stabala«, a ta nepoznata stabla mogu biti vrlo loša, što se može odraziti na novim individuima. Prema tome, sabiranje sjemena sa »plus stabala« ne daje nam dovoljnu garanciju, da će novi individui iz tog sjemena biti isto tako kvalitetni kao što su »plus stabala«.

Zato selekcija stabala, koja je izvršena na bazi vanjskih znakova »plus stabala« (fenotip) mora biti kompletirana na bazi njihove hereditarne konsti-

tucije (genotip), koja je nezavisna od uvjeta okoline. Postoji mogućnost, da motrimo potomstvo »plus stabala« i da ispitamo njihova genetska svojstva. To se vrši u takozvanim komparativnim plantažama. Ima dvije vrste komparativnih plantaža, prva, u kojoj se uspoređuju potomci »plus stabala« nakon slobodne oplodnje i druga, u kojoj se uspoređuju potomci »plus stabala«, nakon kontrolirane oplodnje.

Prvi tip komparativnih plantaža osniva se tako, da se posije sjeme, ubrano sa »plus stabala«. U tom testu nazvanom »majčinim«, ne znamo kvalitete otaca, koji su donijeli polen. No ipak je taj test koristan, jer se može po najuspjelijim biljkama, koje su nikle od sjemena različitih »plus stabala«, prosuditi da li dotično »plus stablo« ima izgleda za dobra genetska svojstva.

Sigurniji je drugi tip komparativnih plantaža. Miješanim polenom od svih »plus stabala« izvrši se opršivanje »plus stabala«. Oplodnja se provodi na umjetan način onako kao što će se dogoditi prirodnim putem u sjemenskim plantažama. Ta je metoda preciznija, jer poznamo oba roditelja (ili u slučaju miješanja polena, srednju vrijednost očeva), a može se upotrebiti odmah, kad biljke u parku klonova počnu cvasti, odnosno kad će sjemenske plantaže početi rađati sjemenom. Pomoću komparacije rasta i prirasta biljaka, koje su nastale nakon kontrolirane oplodnje moći ćemo izvršiti detaljnu selekciju: među potomcima »plus stabala« izabiremo one najbolje i najljepše. To će biti elitna stabla buduće sjemenske plantaže.

U običnoj praksi mogla bi se odabrati »plus stabla«, utoliko više, što su u pojedinim šumarijama (Hvar, Zadar i dr.) već obilježena stabla alepskog bora s naznakom produkcije smole. Trebalo bi osnovati pokušne šumske rasadnike (»komparativne plantaže«) u kojima bi se sijalo sjeme, sakupljeno sa pojedinih »plus stabala« i to tako, da se svakom »plus stablu« dodijeli jedna gredica. Po najuspjelijim sadnicama prosuđuje se, koja »plus stabla« imaju dobra genetska svojstva. Možemo se nadati, da će sjeme, ubrano s takvih stabala, dati jače i kvalitetnije individue, dok ne postignemo u sjemenskim plantažama još kvalitetnije sjeme pomoću kontrolirane oplodnje.

Literatura

- A. Arbaud: Le pin d'Alep et ses peuplements en terrains calcaires. Voyage d'étude en France dans la région provençale, Nancy 1957.
P. Boudy: Economie forestière nord-africaine, tome I. i II, 1948 i 1950.
A. Oudin: Etude sur le gemmage des pins en France, Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts, Nancy 1938.
J. Pardé: La productivité des forêts de pin d'Alep, Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts, Nancy 1957.
L. Schaeffer: Cours d'aménagement, Nancy 1952.

RÉSUMÉ

Dans cet article l'auteur présente les résultats d'analyse de trois tiges de Pin d'Alep provenant de trois localités de Dalmatie: Zadar (1), Korčula (2) et Hvar (3). On trouvera les indications sur les grandeurs successives de la hauteur, du diamètre à hauteur d'homme et du volume de la tige dans les tableaux no 1, no 2 et no 3.

En ce qui concerne le traitement et l'aménagement des forêts l'auteur a utilisé la littérature française et a donné un compte — rendu des nouveaux ouvrages.

ŠUMSKA TAKSA ZA SMOLU I EKONOMSKA OPRAVDANOST SMOLARENJA

Ing. Branko Bićanić, Hvar

U posljednje vrijeme kod nas se pojavila tendencija, da se razdoblje smolarenja kod svih borovih stabala, bez obzira na vrstu bora i uporabnu vrijednost deblovine po mogućnosti što više produlji upotrebom stimulatora (sumporne kiseline, zatim solne kiseline i kalcijum klorida). Tako na pr. ing. Dudić M. (2) smatra kao najracionalnije smolarene ono, koje bi trajalo oko 60 godina. U Dalmaciji se sada smatra, da je najpovoljnije smolarsko razdoblje 28—32 godine (1).

Općenito se misli, da se smolarenjem »na živo« mnogo manje ošteće stabla nego smolarenjem »na mrtvo«. Prvi, koji je kod nas javno iznio suprotno mišljenje jest ing. S. Nikolić (4), ali i pored toga on smatra, da smolarsko razdoblje može trajati do 36 godina, dočim smolarsko razdoblje od 60 godina označava kao predugo i štetno.

Nešto preciznije mišljenje o štetama od smolareњa »na živo« iznio je prof. H. Leibundgut kao ekspert organizacije FAO na seminaru o gajenju šuma putem femešлага (8), koji je održan 1957. godine u Jugoslaviji, kao i u svom završnom izvještaju podnešenom povodom toga 18. X. 1957. godine u Savezu poljopr. šumarskih komora u Beogradu, gdje iznosi, da »smolarene (»na živo«) trebamo obustaviti svuda, gdje je potrebno da se proizvodi drvo visokog kvaliteta. Za 1 kg smole, kako se navodi, upropašćujemo mnogo kubika drveta, pa ekonomski račun ne može to da opravda.« Ovo je mišljenje donio prof. Leibundgut nakon pregleda izvjesnih smolarenih područja u Bosni i Makedoniji, gdje su smolarena borova stabla uglavnom sposobna za proizvodnju kvalitetnog drveta.

Međutim, ni mi u Dalmaciji ne možemo olako preći preko ovog upozorenja, iako smo se ovim problemom djelomično i donekle možda površno bavili. Ovo upozorenje od eminentnog stručnjaka stavilo nas je u dilemu, i prinudilo na ponovno razmatranje ovog problema, da bismo na taj način došli do što ispravnijeg zaključka, koje sastojine i koja stabla se sa gledišta ekonomskog računa smije smolarići, a koja ne.

Smatramo, da bi ovo razmatranje barem djelomično moglo pomoći kod utvrđivanja pravilnog cilja gospodarenja u borovim šumama, kao i kod uvođenja naprednog gospodarenja u tim šumama na temelju uređajnih elaborata, koje bi trebalo što prije izraditi (1).

I.

Ekonomска opravdanost smolareњa odražuje se u odnosu između ostvarene i iskalkulirane šumske takse za smolu.

»Trošak sastojine za dobivanje smole« (6), ili bolje reći »šumska taksa za smolu«, predstavlja zapravo trošak, što ga stvara smolarene prouzrokujući smanjenje prirasta drvene mase i smanjenje prinosa od pojedinih sporednih šumskih proizvoda, čemu treba dodati odgovarajući dio troškova obnove smolarenih sastojina. Prema tome, šumska taksa za smolu treba da predstavlja naknadu vlasniku smolarene sastojine za troškove sastojine, koje uzrokuje smolarene, i to:

- a) za smanjenje prirasta drvne mase;
- b) za smanjenje nuzgrednih prihoda, i
- c) za odgovarajući dio troškova obnove smolareñih sastojina.

Ako ostvarena šumska taksa za smolu za pojedinu sastojinu prekoračuje šumsku taksu za smolu, koja je iskalkulirana prema gornjim principima, tada je smolareñje ekonomski opravdano i treba ga vršiti, — a ako je ostvarena šumska taksa za smolu manja od ovako iskalkulirane takse, tada smolareñje nema svog ekonomskog opravdanja i ne smije se vršiti. Prema tome, šumska taksa za smolu nikada ne bi smjela biti utvrđena proizvoljno, kako je to dosada rađeno, nego bi je trebalo prethodno ustanoviti na temelju navedenih principa i na temelju tačnih podataka.

Namjera nam je, da na temelju raspoloživih podataka, uz primjenu navedenih principa, utvrđimo približnu visinu šumske takse za smolu alepskog bora na I. vrijednosnom razredu i srednjem stojbinskom bonitetu, a potom da izvršimo usporedbu sa ostvarenim šumskim takssama za smolu od alepskog bora, kao i od drugih vrsta borova na drugim područjima (republikama), t. j., da ustanovimo, da li smolareñje uz ostvarene šumske takse za smolu ima svoje ekonomsko opravdanje. Osnovna nam je namjera, da skrenemo pažnju na slučajevima kada smolareñje nema svog ekonomskog opravdanja, da bi se u tim slučajevima daljnje smolareñje obustavilo.

II.

a) *Trošak sastojine uslijed smanjenja prirasta drvne mase smolareñih stabala* moramo razdijeliti na

- trošak sastojine uslijed smanjenja kvantitativnog prirasta, i na
- trošak sastojine uslijed smanjenja kvalitetnog prirasta drvne mase.

Nemamo tačnih podataka, koliko smolareñje utječe na smanjenje kvantitetnog prirasta drvne masé. Leib und gut u spomenutom izvještaju navodi, da smolareñje u izvjesnim okolnostima povećava rastenje u najnižim dijelovima debla, te mjerene smolareñih stabala u prsnoj visini, po njegovom mišljenju, ne daje pravu sliku njihovog stvarnog prirasta. Međutim, prema ruskim podacima, baš obratno, smolareñje povećava rastenje smolareñih stabala iznad bjeljenica, što bi donekle i djelomično bilo razumljivije, jer bjeljenice više sprečavaju cirkulaciju hranjivih sokova u silaznom nego u uzlaznom toku. Ovo posljednje u suglasnosti je sa poznatom metodom povećavanja rasta plodova izvjesnih voćaka, koja se sastoјi u tome, da se grančice koje nose plodove podbijele. Ali, ovo također dovodi do zaključka, da dijelovi stabla ispod bjeljenice, a prema tome i korijen, postepeno slabe odnosno slabije se razvijaju, a to mora prouzročiti smanjenje prirasta cijelog stabla. Prema istraživanjima Oudina, kod smolareñja »na živo« sa 1—2 bjeljenice (francuske), smanjenje deblijinskog prirasta smolareñih stabala iznosi oko 11% (15). Naših detaljnih podataka o ovome nemamo, te bi svakako bilo potrebno, da nadležni šumarski institut ovo istraži. Doduše, ing. Mestrović R. navodi (3), da je u neposrednoj blizini bjeljenica »lagano umanjena aktivnost proizvodne zone«, a osim toga tvrdi, da po nama modificirana francuska bjeljenica srednje širine 9,5 cm, na području Dalmacije potpuno zaraste za 8—10 godina (što je malo vjerojatno), ali da pri tom zarastanju znatnu ulogu igraju individualne osobine stabala i drugi faktori (naročito starost, tlo i dr.). Ing. Terzić D. pak, navodi (7), da su francuske bjeljenice na smolareñim stablima na području D. Krivaje (Bosna) za 12 godina u prosjeku zarasle ispod polovine, te smatra, da će kod zrelih stabala francuske

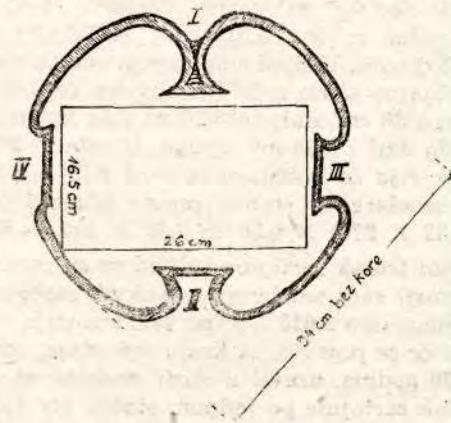
bjeljenice potpuno zarasti istom nakon 20—30 godina. Iz ova posljednja dva podatka ne može se zaključiti, da li i koliko smolarene stvarno smanjuje prirast drvne mase po količini, jer je prvi podatak glede smanjenja prirasta neprecizan, a kod drugog podatka se radi o zrelim stablima crnog bora, čiji je debljinski prirast u toj starosti i inače dosta malen, dočim se ništa ne govori o smanjenju prirasta uslijed smolarenja.

Usputno se napominje, da prerašćivanje bjeljenice kroz neko određeno vremensko razdoblje iznosi ispod polovice debljinskog prirasta u visini bjeljenice kroz to razdoblje. Prema tome, prerašćivanje bjeljenice je srazmjerne dosta maleno, i ovisno je o debljinskom prirastu stabla i svim faktorima, koji na njega utječu.

Pošto se u Dalmaciji smolarene vrši isključivo »na živo«, a počinje se uglavnom na srazmjerne još mladim stablima, čiji je prirast drvne mase u punoj snazi, smatramo, da smolarene donekle smanjuje količinski prirast drvne mase, i da se, s obzirom na sve napred navedeno, podaci Oudina mogu smatrati kao tačni i za naše prilike.

U kalkulaciji troškova sastojine, koje uzrokuje smolarene radi smanjenja kvantitetnog prirasta drvne mase smolarenih stabala, u skladu sa nalazima i podacima Oudina, uzet ćemo, da smanjenje debljinskog prirasta smolarenih stabala i kod nas iznosi oko 11%.

Međutim, kako je to već navedeno, osim ovog smanjenja prirasta drvne mase po količini, drvna masa smolarenih stabala u izvjesnim slučajevima gubi i na svojoj tehničkoj uporabljivosti. Uporabljivost takve deblovine za izvjesne svrhe ostaje uglavnom nepromijenjena, ili se još i poboljšava (rudno drvo, piloti, ogrev), ali je njena uporabljivost za pilanske trupce kod smolarene »na živo« znatno snamjena, naročito ako se sa smolarenjem počinje na tehnički nedozrelim stablima, čiji je prirast drvne mase u punoj snazi. Doduše, bjeljenice tokom vremena u cijelosti ili dijelom zarastu, ali je to zarašćivanje samo površinskog karaktera, dočim su posljedice smolarene, glede tehničke uporabljivosti ovog dijela debla za pilanske trupce, u potpunosti ostale. Naime, tu se radi samo o postranom prerašćivanju rane (bjeljenice), a novo preraslo drvno tkivo ne sraste sa starim tkivom na mjestu rane, te se ovakva rana trajno očituje u nutrini debla, kako na njegovom poprečnom (vidi sliku), tako i na uzdužnom prerezu.



Poprečni prerez smolarenenog debla

Na priloženoj slici prikazan je poprečni prerez stabla smolareog »na živo«, na visini od cca 1.5 met. iznad panja, sa potpuno ili djelomično preraslim modificiranim francuskim bjeljenicama iz I., II., III. i IV. turnusa smolarejenja. Na slici je također prikazano, koji je dio debla ostao sposoban za piljenje. Iz slike se vidi da je od ukupne površine poprečnog presjeka debla, koja iznosi 910 cm^2 bez kore, za piljenje ostalo sposobno cca 420 cm^2 , t. j. uvezši u obzir sav otpadak kod piljenja, iskorištenje iznosi jedva 40%. Dakle, smolarenjem borovih stabala, koja bi prema Jugosl. standardu za drvo JUS-D.B4.029 mogla dati trupce za rezanje I/II klase, smanjuje se tehnička sposobnost njihove deblovine u smolarenom dijelu, te se u najboljem slučaju stvarno mogu iz toga dijela proizvesti trupci III. klase. Bit će svakako čest slučaj, da se uslijed nutarnjih grešaka, koje će uzrokovati smolarenjе (trulež i dr) neće moći iskoristiti ovaj dio debla niti za pilanske trupce III. klase, te će cijeli taj trupac postati ogrev. Potrebno je napomenuti, da se u ovom slučaju radi o tehničkoj oblovnini naročite kvalitete i najmanje duljine 3 metra, koja se kod alepskog bora, naročito na slabijim i srednjim stojbinama, rijetko može naći.

Kod smolarenjе »na živo«, borovim stablima, koja bi inače mogla dati trupce za rezanje III. klase, umanjuje se tehnička sposobnost smolarene deblovine, te se stvarno od te deblovine može proizvesti samo ogrev.

Stabla alepskog bora, koja se smolare »na živo« i dostignu srednju debljinu u prsnom promjeru od cca 36 cm (sa korom), u svom donjem dijelu ne mogu dati druge tehničke sortimente, osim pilanskih trupaca.

Radi ustanovljenja troškova sastojine uslijed smanjenja prirasta drvne mase (količinskog i kvalitetnog) zbog smolarenjа, razmotrit ćemo tri stabla prsnog promjera 36 cm (sa korom), koja su smolarena »na živo« oko 30 godina (28—32 godine), i to:

— jedno stablo, koje bi bez smolarenjа dalo pilanski trupac I/II klase, srednjeg promjera 38 cm (sa korom) i duljine 3,20 metara,

— drugo stablo, koje bi bez smolarenjа dalo pilanski trupac III. klase, srednjeg promjera 38 cm i duljine 3,20 metara, i

— treće stablo, koje bi bez smolarenjа imalo prsni promjer od 38 cm (sa korom), a dalo bi samo ogrev.

Prvo stablo dalo bi pilanski trupac I/II klase, čija bi kubatura iznosila $0,37 \text{ m}^3$, a osim toga bi dalo oko $0,43 \text{ m}^3$ goriva. Vrijednost ove drvne mase prema važećem Cjeniku (Narodne novine NRH broj 46/1954.) iznosi $(0,37 \times 6830 + 0,43 \times 270) = 2.643$ dinara. Uslijed smolarenjа ovo će stablo imati prsni promjer od 36 cm, a vjerojatno samo u 50% slučajeva će dati pilanski trupac III. klase, srednjeg promjera 36 cm, duljine 3,20 m, čija kubatura iznosi $0,33 \text{ m}^3$. U tom slučaju to će stablo dati i $0,38 \text{ m}^3$ ogreva. U ostalih 50% slučajeva, ovo će stablo dati samo ogrev, čija će kubatura iznositi $0,71 \text{ m}^3$. Prosječna vrijednost drvne mase ovakvog smolareog stabla, prema istom Cjeniku iznosi $(0,33 \times 2930) \times 0,50 + (0,33 \times 270) \times 0,50 + 0,38 \times 270 = 630$ dinara.

Prema tome, ukupni trošak sastojine uslijed smanjenja prirasta drvne mase (količinskog i kvalitetnog) radi smolarenjа ovakvih stabala »na živo« kroz cca 30 godina prosječno iznosi oko 2.013 Din po svakom stablu. Pošto se ovdje radi o trošku sastojine, koji će se pojaviti na kraju ophodnje, odnosno na kraju smolarskog razdoblja od 30 godina, uvezši u obzir prekide smolarenjа od 4 godine, prosječni godišnji trošak sastojine po jednom stablu (uz kamatu stopu od 3%) u ovom slučaju iznosit će oko 52 dinara.

Drugo stablo bez smolarenja dalo bi pilanski trupac III. klase, srednjeg promjera 38 cm (sa korom), duljine 3,20 m, čija bi kubatura iznosila $0,37 \text{ m}^3$, a osim toga bi dalo $0,43 \text{ m}^3$ goriva. Vrijednost ove drvne mase prema navedenom Cjeniku iznosi $(0,37 \times 2930 + 0,43 \times 270) = 1.200$ dinara. Uslijed smolarenja ovo će stablo imati prredni promjer od 36 cm (sa korom), a dati će samo $0,71 \text{ m}^3$ ogrevnog drveta, čija vrijednost prema Cjeniku iznosi 192 dinara. Prema tome, ukupni trošak sastojine radi smanjenja prirasta drvne mase (količinskog i kvalitetnog) uslijed smolarenja jednog ovakvog stabla »na živo« kroz cca 30 godina iznosi oko 1.008 dinara. I ovdje se radi o trošku sastojine, koji će se pojaviti na kraju smolarskog razdoblja od cca 30 godina, te uvezvi u obzir 4 godine prekida smolarenja, prosječni godišnji trošak sastojine radi smanjenja prirasta drvne mase uslijed smolarenja u ovom slučaju iznosi 26 dinara po 1 stablu (uz kamatnu stopu od 3%).

Treće stablo bez smolarenja također bi imalo prredni promjer od 38 cm (sa korom), a dalo bi samo ogrevno drvo, čija bi drvna masa iznosila $0,80 \text{ m}^3$. Vrijednost ove drvne mase prema navedenom Cjeniku jest 216 dinara. Uslijed smolarenja ovo će stablo prilikom sječe imati prredni promjer od 36 cm (sa korom), idrvnu masu od $0,71 \text{ m}^3$ ogreva, čija vrijednost iznosi 192 dinara. Ukupni trošak sastojine radi smanjenja prirasta drvne mase (količinskog i kvalitetnog) jednog ovakvog stabla uslijed smolarenja kroz cca 30 godina iznosi svega 24 dinara. Uvezvi u obzir, da se i ovdje radi o trošku sastojine, koji će se pojaviti istom na kraju smolarskog razdoblja od cca 30 godina (prilikom sječe), prosječni godišnji trošak sastojine radi smanjenja prirasta drvne mase uslijed smolarenja »na živo« (uz kamatnu stoku od 3%) iznosi samo 0,60 dinara po svakom ovakvom stablu. U ovom naime slučaju postoji samo smanjenje količinskog prirasta drvne mase, čija je vrijednost dosta malena, te je trošak sastojine prouzročen smolarenjem ovakvih stabala vrlo malen.

b) *Trošak sastojine radi smanjenja nuzgrednih prihoda šuma* uslijed smolarenja nije ovisan o kvalitetie smolarenih stabala. Ovdje se, uglavnom, radi o smanjenju prihoda od stelje (listinca-četina).

Privatni vlasnici šuma dosta računaju sa ovim troškom sastojine, i baš zbog ovoga troška mnogi nerado daju svoje borove smolariti.

Koliki je stvarno ovaj trošak sastojine, nema tačnih podataka pa bi to trebalo ispitati.

Prema približnoj ocjeni, smolarenjem cca 80—100 stabala na 1 ha (kakav je čest slučaj), uzgazi se oko 8—10% cjelokupne površine, te se uslijed toga za toliko smanjuje prihod od stelje sa te površine.

Osim toga, može se uzeti, da se uporedo sa smanjenjem količinskog prirasta drvne mase, sa smolarenjem smanjuje i prirast četina (iglica), a prema tome i prinova stelje na tlu, i to za cca 11%.

Radi smanjenja prinove stelje, kao i radi održavanja jednakе plodnosti tla smolarenih šuma, skupljanje stelje u tim šumama mora biti umanjeno još za cca 10%, da bi tlo na taj način dobivalo natrag istu količinu listanca-gnojiva, koja mu se ostavlja, kada se te iste šume ne smolari.

Ukupno, dakle, smanjenje redovnog prihoda od stelje u smolarenim šumama, prema ocjeni iznosi oko jednu trećinu od istog takvog prihoda, ako se te šume ne smolare.

Prema prikupljenim podacima, na 1 ha borove šume srednjeg boniteta ako se ne vrši smolarene, redovno se godišnje može skupljati oko (250—350 kg) 300 kg listanca, čija vrijednost iznosi oko 900 dinara.

Trošak sastojine radi smanjenja prihoda od stelje uslijed smolarenja cca 100 stabala na 1 ha iznosi godišnje oko 300 dinara, ili po 1 stablu godišnje oko 3 dinara.

c) *Odgovarajući dio troškova obnove smolarenih sastojina* tereti proizvodnju smole.

Skoro u svima postojećim borovim šumama sposobnim za smolarene, nema borovog podmlatka ili ga nema dovoljno. U Dalmaciji se ovo odnosi naročito na borove sastojine sa podstojnom makijom, a u drugim republikama (Bosni i Srbiji) na većinu smolarenih borovih sastojina.

U svima ovakvim borovim sastojinama u Dalmaciji (a i u drugim republikama) potrebno je pomagati prirodno pomladivanje bora krčenjem i obradom dovolnjog broja okruga veličine 5—15 m² (1).

U prebornim šumama, iza svake sječe (početkom ophodnjice koja traje 8 godina) potrebno je iskrčiti i obraditi oko 2 do 2,5% od cijele površine, t. j. svake osme godine treba iskrčiti i obraditi oko 200—250 m² po 1 ha — a u jednodobnim borovim sastojinama kod oplodne sječe (a i kod uzgoja putem femelšлага) treba iskrčiti i obraditi 15—20% od površine koja dolazi na red za oplodnju, t. j. svake 72-e godine treba iskrčiti i obraditi oko 1500—2000 m² po 1 ha.

Ovakvo krčenje i obrada 1 m² šumske površine sa svima doprinosima i troškovima nadzora, uz srednje uvjete za rad, košta oko 40 dinara.

U prebornoj šumi u toku jedne ophodnjice (*turnusa smolarenja*) troškovi krčenja i obrade 200—250 m² površine po 1 ha iznosit će 8.000—10.000 dinara, a u jednodobnim sastojinama, u toku jedne ophodnje od 72 godine, troškovi obrade sa krčenjem 1500—2000 m²-površine po 1 ha iznosit će prosječno 60 do 80.000 dinara.

U prebornim šumama alepskog bora, sa prosječno 50 stabala trajno sposobnih za smolarene po 1 ha, prosječni godišnji trošak radi obnove bora iznosi oko 26 dinara po 1 smolarenom stablu.

U jednodobnim sastojinama alepskog bora sa cca 100 stabala glavne sastojine, koja će se moći smolariti »na živo«, prosječni godišnji trošak za obnovu borove sastojine iznosi oko 27 dinara po 1 smolarenom stablu, t. j. praktično isto kao i u prebornim šumama.

Troškovi obnove šuma trebali bi da budu ukalkulirani u šumskoj taksi za drvo. Međutim, šumska taksa za sortimente alepskog bora, a isto tako i od drugih borova, tako je niska, da ona ne može pokriti troškove obnove, a naročito ne ovakve povećane troškove obnove uslijed potrebe krčenja i obrade okruga. Na pr. u jednoj sastojini alepskog bora prebornog tipa, koja se nalazi u uravnoteženom stanju, u pojedinoj ophodnjici može se posjeti prosječno oko 15 m³ drvene mase po 1 ha, koja prema važećem Cjeniku, s obzirom na mali postotak tehničkog drva, vrijedi najviše 16—20.000 dinara. Očito je, da u ovoj ovako niskoj šumskoj taksi nisu sadržani troškovi obnove borove sastojine putem krčenja i obrade okruga. — Prema tome, u šumsku taksu za smolu treba odvojeno ukalkulirati troškove obnove.

Pri ovome trebamo razlikovati redovne troškove i povećane troškove obnove.

Povećani troškovi obnove nastaju iz istih razloga, zbog kojih dolazi do smanjenja prihoda od stelje, i prema ocjeni iznose jednu trećinu od ukupnih troškova obnove, t. j. oko 9 dinara godišnje po 1 smolarenom stablu. Ovi troškovi terete isključivo smolarene.

Ostatak od dvije trećine ukupnih troškova obnove jesu redovni troškovi. Pošto su redovni troškovi obnove sastojina sastavni dio proizvodnih troškova njene sječive drvne mase, smolarenje treba da bude opterećeno proporcionalno sa onim dijelom (postotkom) redovnih troškova obnove sastojina, koji odgovara postotku smanjenja prirasta drvne mase (po količini i kvaliteti) uslijed smolarenja.

Prema tome, ako se smolare samo stabla sposobna za ogrev, tada od redovnih troškova obnove sastojina proizvedena je smola opterećena sa 11%. U jednodobnim i prebornim šumama u ovom slučaju jedno stablo, odnosno jednogodišnja proizvedena smola po jednom ovakvom stablu alepskog bora opterećena je na ime redovnih troškova obnove sastojina za cca 2 dinara, a na ime povećanih troškova obnove 9 dinara, t. j. ukupno 11 dnara po jednom ovakvom smolarenom stablu.

Ako se smolare stabla, koja bi dala pilanski trupac III. klase, proizvedena smola iz jednog stabla alepskog bora opterećena je sa redovnim troškovima obnove sastojina sa $(1008 : 1200 \times 100) = 84\%$ od ovog punog prosječnog godišnjeg troška, što iznosi $(18 \times 0,84) =$ cca 15 dinara godišnje po 1 stablu alepskog bora, a na ime povećanih troškova obnove 9 dinara po 1 stablu, t. j. ukupno 24 dinara godišnje po jednom ovakvom smolarenom stablu.

Kod smolarenja stabala, koja bi inače dala pilanski trupac I/II. klase, opterećenje smole sa redovnim troškovima obnove sastojina po 1 stablu iznosi $(2013 : 2643 \times 100) = 76\%$ od ovog punog prosječnog godišnjeg troška, što iznosi $(18 \times 0,76) =$ cca 14 dinara godišnje po 1 stablu alepskog bora, a sa povećanim troškovima obnove 9 dinara, t. j. ukupno 23 dinara godišnje po jednom ovakvom smolarenom stablu.

d) *Ukupni prosječni jednogodišnji troškovi sastojine zbog smolarenja, po jednom smolarenom stablu iznose:*

1. kod stabala sposobnih za pilanske trupce I/II. klase
 $(52 + 3 + 23) = 78$ dinara,
2. kod stabala sposobnih za pilanske trupce III. klase
 $(26 + 3 + 24) = 53$ dinara, a
3. kod stabala sposobnih samo za ogrevno drvo
 $(0,60 + 3 + 11) = 14,60$ dinara.

III.

Šumsku taksu za 1 kg smole dobit ćemo tako, da ukupne prosječne jednogodišnje troškove sastojine zbog smolarenja po 1 smolarenom stablu razdjelimo sa njegovim prosječnim jednogodišnjim prinosom smole.

Sadašnji prosječni jednogodišnji prinos smole (na području Šumarije Hvar) po 1 smolarenom stablu alepskog bora »na živo« iznosi oko 1,70 kg. Na ovaj prinos smole ne utječe kvaliteta deblovine smolarenog stabla, odnosno njena sposobnost za tehničku upotrebu.

Prema tome, šumska taksa za smolu, koja se dobiva od pojedinih stabala alepskog bora, čija deblovina ima određenu, a međusobno različitu uporabnu vrijednost (cijenu), također je različita, i iznosi kako slijedi:

- a) kod stabala sposobnih za pilanske trupce I/II. klase, treba da iznosi najmanje 46 dinara po 1 kg smole,

- b) kod stabala sposobnih za pilanske trupce III. klase treba da iznosi najmanje 33 dinara po 1 kg smole, i
- c) kod stabala sposobnih samo za ogrevno drvo, šumska taksa po 1 kg smole treba da iznosi najmanje 9 dinara.

Ako se smolare stabla različite tehničke sposobnosti (uporabne vrijednosti), tada se najniža šumska taksa za smolu mora iskalkulirati na bazi procen-tualnog učešća stabala pojedine tehničke (uporabne) vrijednosti, koja se smolare.

Na primjer, ako se na nekom području smolari oko 20% stabala alepskog bora sposobnih za pilanske trupce I/II. klase, 40% stabala sposobnih za pilanske trupce III. klase, a 40% stabala sposobnih za ogrev, tada šumska taksa za smolu sa toga područja ne smije biti niža od $(46 \times 0,20 + 33 \times 0,40 + 0,40 \times 9) = 26$ dinara po 1 kg smole.

Ako se na tom istom području smolare samo stabla za ogrev i za pilanske trupce III. klase, tada najniža šumska taksa za tu smolu smije iznositi $(33 \times 0,50 + 9 \times 0,50) = 21$ din/kg.

Ako li je ostvarljiva šumska taksa za smolu alepskog bora na navedenom području manja od 26 dinara/kg, a nije manja od 21 din/kg, tada se na tom području ne smiju smolariti stabla sposobna za pilanske trupce I/II. klase. — Ako li je, ostvarljiva šumska taksa za smolu na tom području manja od 21 din/kg, a nije manja od 9 din/kg, tada se smiju smolariti samo stabla sposobna za ogrev. Iznosi li ostvarljiva šumska taksa za smolu na tom području manje od 9 din/kg, tada se smolarenje toga područja ne smije vršiti, jer nije ekonomski opravданo.

Šumska taksa za smolu, uz neku određenu uporabnu vrijednost (cijenu) smolarene deblovine, može se smanjiti, ako se uz isto oštećivanje stabala poveća prosječni godišnji prinos smole po jednom stablu. Najefikasnija mjera za postizavanje toga jest ustaljivanje radne snage zaposlene na smolarenju, i njeno osposobljavanje za kvalitetan rad. Sa sadašnjom radnom snagom, koja se iz godine u godinu mijenja, to je nemoguće postići. Kao primjer efkasnosti ove mjere navodi se, da izučeni i savjesni radnici obično postizavaju 50% veći prinos smole po jednom stablu (bjeljenici) od neizučenog radnika. — Osim toga ima još i drugih važnih mjera, kao na primjer, poboljšanje kvalitete alata i ambalaže, primjena heterozisa, kalemljenja ili drugih bioloških metoda nasljeđivanja velike prinosne sposobnosti, odnosno selekcije u svrhu poboljšanja sirovinske baze i t. d. U mnogim zemljama na tom polju su postignuti već veliki uspjesi. Kod nas se je pristupilo proučavanju tih problema, a njihovo rješavanje treba pospješiti, jer zaostajanje u tom pogledu za naprednim zemljama, nanosi nam samo štetu.

ZAKLJUČCI:

1. Ostvarena šumska taksa za smolu od neke vrste bora na određenom području (vrijednosnom razredu) ne smije biti niža od šumske takse, iskalkulirane na bazi ustanovljenih prosječnih godišnjih troškova sastojine, koje uzrokuje smolarenje pojedinog stabla, i prosječnih godišnjih prinosa smole pojedinog stabla na tom području.

Ako je ostvarena šumska taksa za smolu od dotične vrste bora na tom području viša od ispravno iskalkulirane šumske takse, smolarenje ima svoje ekonomsko opravdanje, i može se vršiti.

2. Ostvarena šumska taksa za smolu od alepskog bora na I. vrijednosnom razredu, srednjeg stojbinskog boniteta, uz sadašnji prosječni godišnji prinos smole po 1 stablu (1,70 kg), ako se smolare »na živo« samo stabla sposobna za ogrevno drvo, ne smije biti niža od 9 din/kg,

— ako se smolare »na živo« stabla sposobna za ogrev (50%) i za pilanske trupce III. klase (50%), ostvarena šumska taksa za smolu ne smije biti niža od 21 din/kg, a

— ako se smolare »na živo« stabla sposobna za ogrevno drvo (40%), kao i stabla sposobna za pilanske trupce III. klase (40%) i za pilanske trupce I/II. klase (20%), ostvarena šumska taksa za smolu mora iznositi najmanje 26 din/kg, — i to sve dok je na snazi sadašnji Cjenik drveta na panju (Narodne novine NRH broj 46/1954.).

3. Uz ostvarljivu šumsku taksu za smolu u iznosu od 21—26 din/kg na području I. vrijednosnog razreda ne smiju se smolariti »na živo« stabla alepskog bora sposobna za pilanske trupce I/II. klase, uz sadašnje cijene drveta na panju i sadašnji način smolarenja, a uz ostvarljivu šumsku taksu manju od 21 din/kg, a veću od 9 din/kg smiju se smolariti samo stabla sposobna za ogrev i odgovarajući procenat stabala sposobnih za pilanske trupce III. klase.

Ako se šumska taksa za smolu ne može ostvariti u ispravno iskalkuliranim iznosima, tada smolarenje nema svoje ekonomsko opravdanje i mora se obustaviti u cijelosti, ili ga treba ograničiti na ona stabla, koja to smolarenje po svojoj tehničkoj vrijednosti mogu podnosići.

4. Iskalkulirana šumska taksa za smolu bit će manja, ako se uz jednakost oštećivanje stabala poveća prosječni godišnji prinos smole po jednom stablu, ili ako se smanji oštećivanje stabala, a prinos smole ostane isti.

5. Iskalkulirana šumska taksa za smolu od ostalih vrsta borova (crni bor i dr.), bilo to u Hrvatskoj, Bosni, Srbiji ili nekoj drugoj republici, uz jednakost oštećivanje stabala ne može biti niža od iskalkulirane šumske takse za smolu alepskog bora, jer su godišnji prinosi od drugih vrsta borova po jednom stablu (bjeljenici) manji, a vrijednost deblovine, koja se smolarenjem oštećeće veća.

Ostvarena šumska taksa za smolu od 7 din/kg u ovoj godini u Bosni (Šumsko gazdinstvo Jajce) daleko je ispod šumske takse, koja bi stvarno za to područje morala biti s obzirom na štete (troškove sastojine), koje smolarenje »na živo« uzrokuje na crnom boru, i to smolarenje nema svoje ekonomsko opravdanje.

6. Smolarenje »na mrtvo« manje oštećeće smolarena stabla i manje smanjuje njihovu tehničku (uporabnu) vrijednost od dugoročnog smolarenja »na živo«.

S toga se može postaviti općenito pravilo, da se borova stabla koja daju tehničke sortimente velike vrijednosti, može smolariti »na mrtvo« samo nekoliko godina neposredno prije sječe, ali i za tu se smolu mora ostvariti odgovarajuću šumsku taksu, iskalkuliranu na bazi troškova sastojine koje to smolarenje uzrokuje.

THE STUMPAGE PRICE OF THE RESIN AND THE ECONOMIC JUSTIFICATION OF RESIN-TAPPING

Summary

The stumpage price of the resin represents the value of the losses of the stand brought about by tapping — i. e. the decrease of volume and quality increments as well as of minor forest products yields (mainly litter) — to which one should add also the corresponding part of costs for the re-establishment of the tapped stand. This stumpage price should be calculated as accurately as possible for each intensity of wounding the tree (tapping method) as well as for the definite Pine species.

The calculated stumpage price of the resin will be smaller if under the equal intensity of wounding the tree the average annual resin yield per one tree is increased. This can be achieved by keeping permanent and ever improving crews as well as by applying adequate techniques and biological methods (heterosis, grafting etc.).

If the stumpage price of the resin cannot be realized in properly calculated amounts, then the tapping has not its economic justification and should be wholly discontinued or restricted to those trees not yielding technical assortments of high utilization value.

The stumpage price of the Aleppo-Pine resin should be lower than the calculated one of other Pine species (Austrian Pine and others) for the average annual resin yields of the latter ones are lower than those of the Aleppo-Pine, their stemwood value being higher.

Long-term tapping diminishes more the utilization value of tapped trees (stemwood) than tapping to death.

Therefore trees yielding high-grade assortments are allowed to be tapped to death several years before their being felled, but also for this resin one should realize an adequate stumpage price calculated on the basis of the decreasing of the stand volume and quality increments brought about by this method of tapping.

LITERATURA:

1. Ing. Bičanić Branko: Potrajanost smolarenja u Dalmaciji, Uređenje borovih šuma, Š. L. broj 6-7/1959.
2. Ing. Dudić Milan: Povećanje prinosa borove smole pomoću smeše hlorovodične kiseline i kalcijum hlorida, — Šumarstvo br. 11-12/54.
3. Ing. Meštrović Rudi: Smolarene (Prilog za rješavanje problematike) — Split 1956.
4. Ing. Nikolić Sreten: Neka aktuelna pitanja smolarenja u NR Srbiji, — Šumarstvo broj 7-8/1958.
5. Oudin A.: Stimuliranje proizvodnje smole prskanjem rastvora sumporne kiseline (Izvještaj o eksperimentima 1947—1950.) — Prevod iz Revue forestiers française broj 2/1952.
6. Prof. Dr. Plavšić M.: Kalkulacija cijene (šumske takse) sporednih šumskih proizvoda, — Zagreb 1958.
7. Ing. Terzić Dušan: Prinos smole crnog (P. nigra Arn.) i belog (P. silvestris L.) bora primenom francuske, nemačke i novoaustrijske metode smolarenja, — Sarajevo 1956.
8. Seminar o gajenju šuma putem femeljлага održan 1957. godine u Jugoslaviji, — Izvještaj eksperta H. Leibundguta, — Beograd 1958.

PRILOG POZNAVANJU NEKIH FIZIČKIH I MEHANIČKIH SVOJSTAVA BIJELE I CRNE TOPOLOVINE

(*Populus alba L.*, *Populus nigra L.*)

Prof. dr. Ivo Horvat

1. UVOD

Problemu mekih vrsta listača danas se sve više posvećuje pažnja. Naročita pažnja se posvećuje topolama i to domaćim i euro-američkim hibridima topola. U toku 1955. god. osnovana je kod nas Jugoslavenska nacionalna komisija za topole u Beogradu. U ovoj komisiji surađuju predstavnici šumarstva, drvne industrije, vodoprivrede, poljoprivrede i saobraćaja te predstavnici naučno istraživačkih ustanova. Komisija izdaje časopis »Topola«. Brojne naučne ustanove i pojedini stručnjaci bave se u novije vrijeme problemima genetskog, biološkog i biološko-tehničkog istraživanja topola. Tehnološkim problemima topolovine nije posvećena tolika pažnja kao ekološko-biološkim i šumsko-uzgojnim problemima topola.

Naše šume po svojoj strukturi sastoje se od 71% listača i 29% četinjača. Od ukupne drvne zalihe procjenjuje se da na meke listače otpada 1%. Na prvom mjestu među mekim listačama nalaze se topola i vrba.¹

Toplovina je odlična industrijska sirovina za proizvodnju šibica, furnira odnosno furnirskih i stolarskih ploča, za proizvodnju piljenog drva, sanduka, sudova, kalupa, drvene vune, celuloze, papira i dr. Zbog svoje građe, fizičkih i mehaničkih svojstava može zamijeniti u mnogim područjima upotrebe drvo četinjača naročito jelovinu i smrekovinu.

Uzgojem kanadske topole kod nas se bave stručnjaci već više od 100 godina. U novije vrijeme pojedina drvno-industrijska poduzeća za osiguranje svojih pogona sa sirovinom osnivaju svoje vlastite kulture topola.

U vezi sve većeg područja upotrebe topolovine nameće se potreba da se i tehnološkim problemima topolovine posveti odgovarajuća pažnja. U tu svrhu potrebno je pristupiti sistematskim istraživanjima tehnoloških karakteristika topolovine. Ova istraživanja treba da obuhvate sve vrste domaćih topola (bijela topola, crna topola, siva topola, jasika) i kanadskih topola. Da bi se osigurala racionalna upotreba topolovine potrebno je istraživati anatomsku građu, kemijski sastav, fizičke i mehaničke karakteristike pojedinih vrsta topola.

Ova istraživanja predstavljaju jedan prilog istraživanju topolovine kod nas.

Ovo je prethodni izvještaj o istraživanju tehničkih svojstava bijele i crne topolovine. Zahvaljujem se Šumariji Lipovljani, koja je osigurala materijal i sredstva za ta istraživanja. Ujedno se zahvaljujem ing. Stanku Badjunu i ing. Marijanu Brežnjaku, asistentima Zavoda za tehnologiju drva, koji su mi pomogli u radu na terenu i u laboratoriju.

Zavod za tehnologiju drva Šumarskog fakulteta izabrao je na području šumarije Lipovljani jednu pokusnu plohu, na kojoj je izabrano 10 probnih stabala bijele topole i 10 probnih stabala crne topole.

2. MATERIJAL ZA ISTRAŽIVANJE

Istraženi materijal potjeće iz gospodarske jedinice Posavske šume fakultetske šumarije u Lipovljanim (vidi sliku 1). Sastojine ove gospodarske jedinice predstavljaju tipične nizinske slavonske šume u poplavnom području rijeke Save. Podignute su prirodnim putem. Nadmorska visina iznosi u prosjeku 96 m. Površina je cca 5.500 ha. Prema prosječnoj godišnjoj količini oborina (875 mm) i srednjoj godišnjoj temperaturi ($11,3^{\circ}\text{C}$) ovo područje pripada kontinentalnoj klimi, a prema Langovom kišnom faktoru (77) humidnoj klimi.



SL 1.

Pokusna ploha izabrana je u šum. predjelu Veliki Dol u odjelu 47 i 57. Na toj pokusnoj plohi izabrano je 10 probnih stabala bijele topole i 10 probnih stabala crne topole. Tlo ovih sastojina je minero-organogeno močvarno tlo izvrgnuto periodičnim poplavama. Voda dugo ne stagnira. Ovamo spadaju i pliće mikro-

Podaci o probnim stablima odnosno trupčićima sadržani su u tabeli broj 1 do 2.

Tabela broj 1

Bijela topola — Silver poplar

	Redni broj probnog stabla Sample tree No.	Prsnji promjer Diameter at breast height	Totalna visina Total height	Dužina čistog debla Length of clear bole	Dužina krošnje Length of crown	Najveća širina krošnje Greatest width of crown	Starost Age in years
	cm	m	m	m	m	god.	
1	39	29,5	17,0	12,5	3,0	54	
2	37	27,0	19,0	8,0	4,0	59	
3	38	28,5	19,0	8,5	6,0	42	
4	42	28,0	18,0	10,0	4,0	57	
5	40	32,5	20,0	12,5	3,0	47	
6	39	30,5	20,0	10,5	4,0	56	
7	39	31,5	18,0	13,5	5,0	49	
8	36	28,0	16,0	12,0	3,0	52	
9	38	29,0	12,0	17,0	6,0	48	
10	34	29,0	19,0	10,0	3,0	39	

Tabela broj 2

Crna topola — Black poplar

	Redni broj probnog stabla Sample tree No.	Prsnji promjer Diameter at breast height	Totalna visina Total height	Dužina čistog debla Length of clear bole	Dužina krošnje Length of crown	Najveća širina krošnje Greatest width of crown	Starost Age in years
	cm	m	m	m	m	god.	
1	43	28,0	16,0	12,0	3,0	55*	
2	38	28,5	18,0	10,5	4,0	39	
3	43	32,0	20,0	12,0	4,0	56	
4	41	30,0	20,0	10,0	3,0	51	
5	37	31,0	14,0	17,0	2,5	49	
6	38	30,0	19,0	11,0	2,5	52	
7	35	28,5	19,0	9,5	5,0	40*	
8	34	24,5	7,0	17,5	1,5	40*	
9	32	26,0	13,0	13,0	2,5	40*	
10	40	27,5	15,0	12,5	3,0	41	

* Starost približno određena. (Age approximately estimated).

depresije, u kojima poplavna i oborinska voda dulje stagnira nego na drugim dijelovima toga tla. Sadržaj humusa u horizontima je veći nego kod podzolnih tala ovoga područja. Površinski slojevi profila slabo su kiseli, a dublji su horizonti slabo alkalični.

Sastojine gospodarske jedinice »Posavske šume« sastavljaju fitocenozu, koju je I. Horvat² opisao pod nazivom *Querceto-genistetum elate*.

Sastojine pokusne plohe pripadaju vlažnom jasenovom tipu šume.³ To su mješovite sastojine jasena, hrasta i briješta. Sastojine odjela 47 su jednodobne vrlo gusto sklopjene sa dominantnom etažom jasena i hrasta. Donja etaža slabo je razvijena i to od potisnutih jasenovih, hrastovih i brijestovih stabala. Bonitet I. Krošnje bičaste. Ukupna površina 29,93 ha. Srednja starost 60 godina, srednja visina 26 m. Obrast 1,0. Drvna masa sastojine u odjelu 47 iznosi 347,84 m³/ha. Od toga otpada na jasen 67,8%, hrast 11,2%, brijest 18,0%, topolu i johu 2,4%, grab 0,6%. Sastojine odjela 57 su jednodobne, nastale iz sjemena, sa dominantnom etažom jasena, briješta i nešto hrasta. Druga etaža slabo razvijena od potisnutih hrastovih i brijestovih stabala. Smjesa stabilimična. Uzrast dobar. Brijest se u jačoj mjeri suši. Bonitet I., obrast 1,0, srednja starost 57 godina, srednja visina 22 m. Drvna masa 355,53 m³/ha. Od toga otpada na jasen 49,2%, brijest 35,0%, hrast 4,5%, topolu i johu 5,4%, vrbu 5,8%.

Nakon obaranja od svakog probnog stabla izrađen je od prsne visine, t. j. od 1,30 m od tla, 1 probni trupčić dužine 1,0 m. Ukupno je izrađeno 20 probnih trupčića (po 10 od svake vrste).

3. METODA RADA

Izbor probnih stabala, izrada probnih trupčića, izrada proba, metoda ispitivanja pojedinih svojstava bijele i crne topolovine opisana je na drugom mjestu⁴.

Ispitivanja fizičkih i mehaničkih karakteristika bijele i crne topolovine obuhvatila su širinu goda, volumnu težinu, utezanje, čvrstoću na savijanje, čvrstoću na udarac, čvrstoću na tlak, modul elastičnosti, tvrdoću i vlagu proba u prosušenom stanju odnosno za vrijeme ispitivanja.

Ukupno je istraženo 1313 proba bijele topolovine i 1081 proba crne topolovine. U tabeli broj 3 sadržani su podaci o broju ispitanih proba.

Tabela broj 3

Svojstvo — Property	Broj proba Number of specimens	
	bijele topolovine silver poplar-wood	crne topolovine black poplar-wood
1. Širina goda — Annual-ing width	157	126
2. Volumna težina u prosušenom i standardno suhom stanju — Specific gravity in air-dry and oven-dry state	209	174
3. Nominalno-volumna težina — Nominal specific gravity	157	126
4. Radijalno, tangencijalno i volumno utezanje — Radial, tangential and volume shrinkage	157	125
5. Cvrstoća na savijanje — Static bending strength	57	51
6. Cvrstoća na udarac — Impact bending strength	57	48
7. Cvrstoća na tlak — Compressive strength	54	44
8. Modul elastičnosti — Modulus of elasticity	55	49
9. Tvrdoća:		
a) po Janki — Hardness: Janka method	48	41
b) po Brinellu — Brinell method	157	124
10. Vлага proba — Moisture content of specimens	205	173
UKUPNO — TOTAL:	1.313	1.081

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja o širini goda, volumnoj težini u prosušenom i standardno suhom stanju, nominalnoj volumnoj težini, radijalnom, tangencijanom i volumnom utezanju, čvrstoći na savijanje, čvrstoći na udarac, čvrstoći na tlak, modulu elastičnosti, tvrdoći po Janki i tvrdoći po Brinellu i vlazi drveta u prosušenom stanju za vrijeme ispitivanja doneseni su u tabeli broj 4 za bijelu topolovinu i u tabeli broj 5 za crnu topolovinu. U tabelama iznijeti su samo donja i gornja granica, srednja vrijednost, srednja grijeska, grijeska srednje vrijednosti i broj proba.

Tabela broj 4

Bijela topolovina iz Lipovljana — Silver poplar-wood — Lipovljani

Svojstvo — Property	Broj proba Number of specimens	Granice—Range		Srednja vrijednost Arith. mean	Srednja grijeska Standard deviation	Grijeska srednje vrijednosti Error of arith. mean
		donja lower	gornja upper			
1. Širina goda u mm Annual ring width	157	1,31	8,25	3,34	1,106	0,008
2. Volumna težina u g/cm ³ Specific gravity						
a) u prosušenom stanju in air-dry state	207	0,304	0,565	0,429	0,046	0,003
b) u standardno suhom stanju in oven-dry state	209	0,286	0,544	0,413	0,046	0,003
c) nominalna — nominal	157	0,281	0,479	0,362	0,033	0,003
3. Utezanje u % — Shrinkage						
a) radijalno — radial	157	1,00	9,00	4,41	1,28	0,102
b) tangencijalno — tangential	157	2,64	13,46	8,53	1,49	0,119
c) volumno — volume	157	7,15	22,43	13,68	2,35	0,188
4. Čvrstoća na savijanje u kg/cm ² Static bending strength	57	228	404	324	51	6,79
5. Čvrstoća na udarac u mkg/cm ² Impact bending strength	57	0,208	1,152	0,492	0,191	0,025
6. Čvrstoća na tlak u kg/cm ² Compressive strength	54	282	579	422	30,6	4,2
7. Modul elastičnosti u kg/cm ² Modulus of elasticity	55	49840	126262	87727	15776	2127
8. Tvrdoća — Hardness						
a) po Janki u kg/cm ² — Janka		180	364	280	46,4	6,7
b) po Brinellu u kg/mm ² — Brinell	157	1,33	6,45	3,29	0,840	0,067
9. Vлага proba u % Moisture content of specimens	205	7,8	12,7	9,75	1,12	0,078

Tabela broj 5

Crna topolovina iz Lipovljana — Black poplar-wood — Lipovljani

Svojstvo — Property	Broj proba Number of specimens	Granice—Range		Srednja vrijednost Arith. mean	Srednja grijeska Standard deviation	Grijeska srednje vrijednosti Error of arith. mean
		donja lower	gornja upper			
1. Širina goda u mm Annual ring width	126	1,05	7,00	2,69	1,38	0,123
2. Volumna težina u g/cm ³ Specific gravity						
a) u prosušenom stanju in air-dry state	174	0,351	0,526	0,430	0,031	0,002
b) u standardno suhom stanju in oven-dry state	173	0,334	0,503	0,412	0,032	0,002
c) nominalna — nominal	126	0,297	0,429	0,359	0,022	0,002
3. Utezanje u % Shrinkage						
a) radijalno — radial	125	1,32	8,25	4,72	1,13	0,101
b) tangencijalno — tangential	125	5,21	12,34	8,84	1,04	0,094
c) volumno — volume	125	10,46	19,85	14,43	1,76	0,157
4. Čvrstoća na savijanje u kg/cm ² Static bending strength	51	199	391	317	44,0	6,2
5. Čvrstoća na udarac u mkg/cm ² Impact bending strength	48	0,159	1,169	0,450	0,195	0,028
6. Čvrstoća na tlak u kg/cm ² Compressive strength	44	312	505	409	49,6	7,48
7. Modul elastičnosti u kg/cm ² Modulus of elasticity	44	55704	105218	82142	11726	1675
8. Tvrdoća — Hardness						
a) po Janki u kg/cm ² — Janka	41	245	373	312	39,5	6,2
b) po Brinellu u kg/mm ² — Brinel	124	1,37	4,49	2,71	0,61	0,055
9. Vlaga proba za vrijeme ispitivanja u %						
9. Vlaga proba za vrijeme ispitivanja u % Moisture content of specimens	173	9,5	11,7	10,55	0,015	0,001

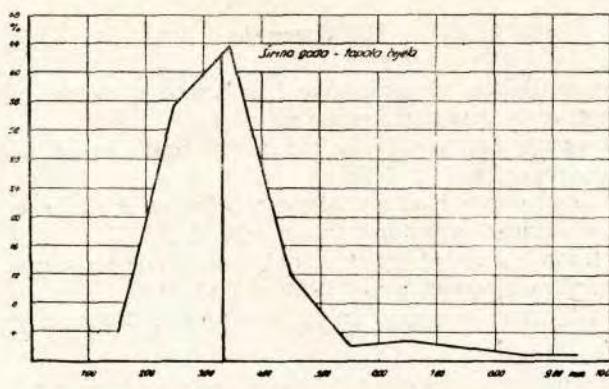
41. Bijela topolovina

41.1 Godovi

Prosječna širina godova biljke topolovine iz Lipovljana kreće se u granicama od 1,31 do 8,25 mm, a srednja vrijednost širine goda iznosi $3,34 \pm 0,09$ mm.

Broj godova na 1 cm ispitane bijele topolovine kreće se od 7,6 do 1,2, a srednja vrijednost iznosi 2,99.

Raspored širine godova bijele topolovine prikazan je na sl. 2.



Sl. 2.

41.2 Volumna težina

Volumna težina standardno suhe* bijele topolovine kreće se u granicama od 0,286 do 0,544 g/cm³, a srednja vrijednost iznosi $0,413 \pm 0,003$ g/cm³.

Volumna težina u prosušenom stanju istražene bijele topolovine kreće se u granicama od 0,304 do 0,0565 g/cm³, a srednja vrijednost iznosi $0,429 \pm 0,003$ g/cm³.

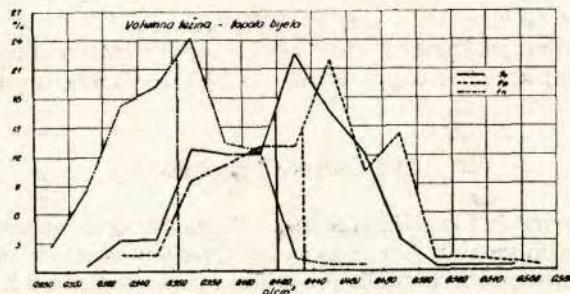
Postotak sadržaja vode u prosušenom stanju ispitane bijele topolovine krećao se je u granicama od 7,8 do 12,8%, a srednja vrijednost iznosila je $9,75 \pm 0,08\%$.

Volumna težina ispitane bijele topolovine u prosušenom stanju svedena je na osnovu korekcione jednadžbe⁴ na postotak sadržaja vode od 12%.

Srednja vrijednost volumne težine ispitane bijele topolovine kod 12% sadržaja vode iznosi 0,435 g/cm³.

Nominalna volumna težina istražene bijele topolovine kreće se u granicama od 0,281 do 0,479 g/cm³, a srednja vrijednost iznosi $0,362 \pm 0,003$ g/cm³.

Raspored volumne težine u standardno suhom stanju, u prosušenom stanju i raspored nominalne težine bijele topolovine prikazani su na slici 3.



Sl. 3.

* Standardno suho drvo je drvo sušeno kod $103 \pm 2^\circ\text{C}$ do konstantne težine.

41.3 Utezanje

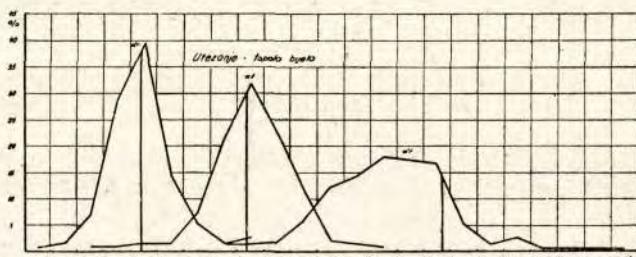
Istraženo je radijalno, tangencijalno i volumno utezanje bijele topolovine od stanja sirovosti do stanja standardne suhoće.

Radijalno utezanje ispitane bijele topolovine kreće se od 1,00 do 9,00%, a srednja vrijednost iznosi $4,41 \pm 0,10\%$.

Tangencijalno utezanje ispitane bijele topolovine kreće se u granicama od 2,64 do 13,46%, a srednja vrijednost iznosi $8,53 \pm 0,12\%$.

Volumno utezanje ispitane bijele topolovine kreće se u granicama od 7,15 do 22,43%, a srednja vrijednost iznosi $13,68 \pm 0,19\%$.

Rasporedi radijalnog, tangencijalnog i volumnog utezana prikazani su na slici broj 4.



Sl. 4.

Ako se utezanje od stanja sirovosti do stanja standardne suhoće podijeli sa sadržajem vezane vode u drvetu (približna točka zasićenosti žice) dobije se utezanje drveta za smanjenje 1% sadržaja vode, t. j. dobije se koeficijent utezana.

Koeficijenti utezana za bijelu topolovinu iznose:

radijalni	0,124
tangencijalni	0,239
volumni	0,374

Odnos između tangencijalnog i radijalnog utezana za ispitano bijelu topolovinu iznosi u prosjeku $a_t/a_r = 1,93$.

Za ispitano bijelu topolovinu utvrđen je odnos između volumnog utezana i nominalne težine sa

$$a_v = 39,7 \text{ t}_n$$

Približna točka zasićenosti žice bijele topolovine iz Lipovljana (u cm^3 vode/100 g drveta) kreće se u granicama od 22,5 do 61,5%, a srednja vrijednost iznosi 39,7%.

41.4 Čvrstoća i tvrdoća

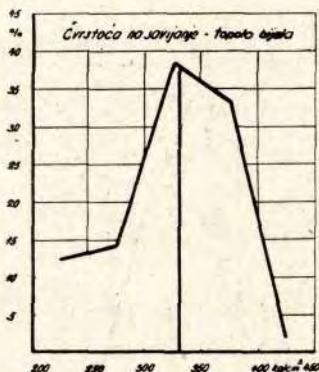
Bijela topolovina iz Lipovljana ispitana je na čvrstoću na savijanje, čvrstoću na udarac i čvrstoću na tlak. Uporedo sa ispitivanjem čvrstoće na savijanje ispitano je i modul elastičnosti. Tvrdoća je ispitana po metodi J a n k e i B r i n e l l a.

Čvrstoća na savijanje ispitane bijele topolovine kreće se u granicama od 228 do 404 kg/cm^2 , a srednja vrijednost iznosi $324 \pm 6,8 \text{ kg}/\text{cm}^2$.

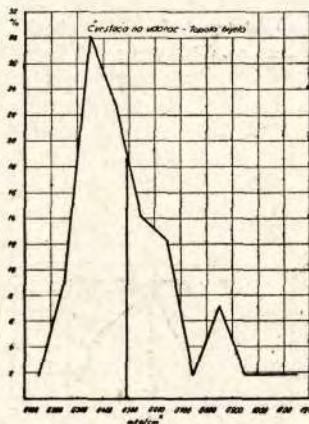
Raspored čvrstoće na savijanje ispitane bijele topolovine prikazan je na slici broj 5.

Čvrstoća na udarac bijele topolovine iz Lipovljana kreće se u granicama od $0,208$ do $1,152$ mkg/cm 2 , a srednja vrijednost iznosi $0,492 \pm 0,026$ mkg/cm 2 .

Raspored čvrstoće na udarac ispitane bijele topolovine prikazan je na slici broj 6.



Sl. 5.



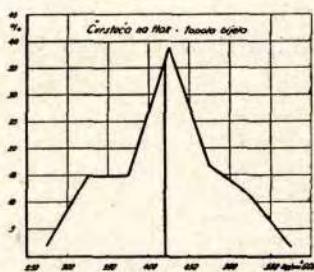
Sl. 6.

Čvrstoća na tlak ispitane bijele topolovine kreće se u granicama od 282 do 579 kg/cm 2 , a srednja vrijednost iznosi 422 ± 4 kg/cm 2 .

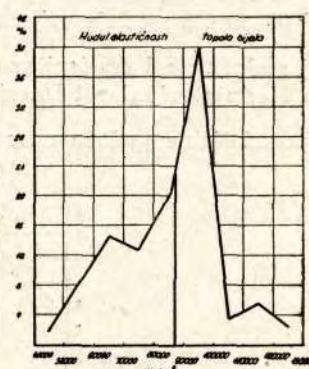
Raspored čvrstoće na tlak bijele topolovine iz Lipovljana prikazan je na slici broj 7.

Modul elastičnosti ispitane bijele topolovine kreće se u granicama od 49840 do 126262 kg/cm 2 , a srednja vrijednost iznosi 87727 ± 2127 kg/cm 2 .

Raspored modula elastičnosti bijele topolovine iz Lipovljana prikazan je na slici broj 8.



Sl. 7.



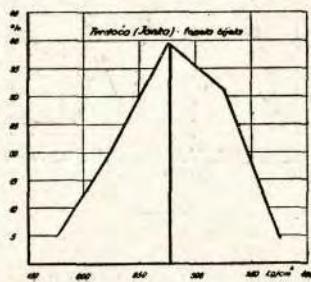
Sl. 8.

Tvrdoća ispitane bijele topolovine po metodi J a n k e kreće se u granicama od 180 do 364 kg/cm 2 , a srednja vrijednost iznosi $280 \pm 6,7$ kg/cm 2 .

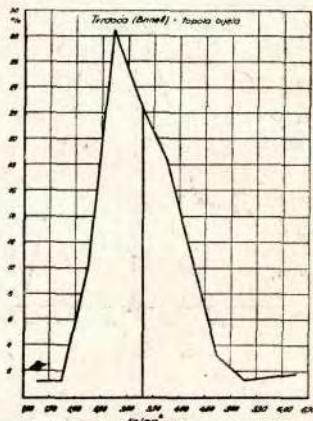
Raspored tvrdoće po metodi J a n k e bijele topolovine iz Lipovljana prikazan je na slici broj 9.

Tvrdoća ispitane bijele topolovine po metodi B r i n e l l a kreće se u granicama od 1,33 do 6,45 kg/mm², a srednja vrijednost iznosi $3,29 \pm 0,07$ kg/mm².

Raspored tvrdoće po metodi B r i n e l l a bijele topolovine iz Lipovljana prikazan je na slici broj 10.



Sl. 9.



Sl. 10.

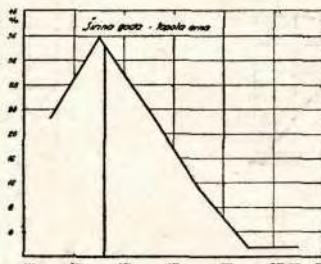
42. Crna topolovina

42.1 Godovi

Prosječna širina godova ispitane crne topolovine kreće se u granicama od 1,05 do 7,00 mm, a srednja vrijednost iznosi $2,69 \pm 0,12$ mm.

Broj godova na 1 cm ispitane crne topolovine kreće se u granicama od 9,5 do 1,4, a srednja vrijednost iznosi 3,7.

Raspored širine godova crne topolovine iz Lipovljana prikazan je na slici broj 11.



Sl. 11.

42.2 Volumna težina

Ispitane su volumna težina standardno suhe i prosušene, kao i nominalna volumna težina crne topolovine iz Lipovljana.

Volumna težina standardno suhe crne topolovine kreće se u granicama od 0,334 do 0,503 g/cm³, a srednja vrijednost iznosi $0,412 \pm 0,002$ g/cm³.

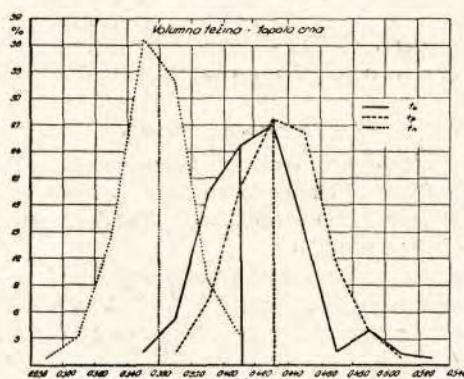
Volumna težina u prosušenom stanju crne topolovine iz Lipovljana kreće se u granicama od 0,351 do 0,526 g/cm³, a srednja vrijednost iznosi $0,430 \pm 0,002$ g/cm³.

Postotak sadržaja vode u prosušenom stanju ispitane crne topolovine kretao se je u granicama od 9,5 do 11,7%, a srednja vrijednost iznosila je 10,55%.

Srednja vrijednost volumne težine ispitane crne topolovine kod 12% sadržaja vode, obračunata na način naveden u poglavlju 41.2, iznosi 0,434 g/cm³.

Nominalna volumna težina ispitane crne topolovine kreće se u granicama od 0,297 do 0,429 g/cm³, a srednja vrijednost iznosi $0,359 \pm 0,002$ g/cm³.

Rasporedi volumne težine u standardno suhom stanju, u prosušenom stanju i rasporedi nominalne težine crne topolovine prikazani su na slici broj 12.



Sl. 12.

42.3 Utezanje

Istraženo je radijalno, tangencijalno i volumno utezanje crne topolovine od stanja sirovosti do stanja standardne suhoće.

Radijalno utezanje ispitane crne topolovine kreće se u granicama od 1,32 do 8,25%, a srednja vrijednost iznosi $4,72 \pm 0,10\%$.

Tangencijalno utezanje ispitane crne topolovine kreće se u granicama od 5,21 do 12,34%, a srednja vrijednost iznosi $8,84 \pm 0,09\%$.

Volumno utezanje crne topolovine iz Lipovljana kreće se u granicama od 10,46 do 19,85%, a srednja vrijednost iznosi $14,43 \pm 0,16\%$.

Rasporedi radijalnog, tangencijalnog i volumnog utezanja ispitane crne topolovine prikazani su na slici broj 13.

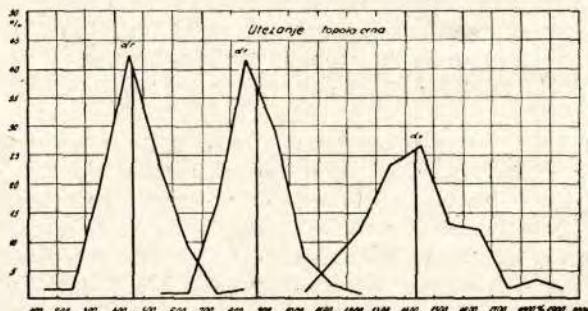
Koeficijenti utezanja za crnu topolinu iz Lipovljana, obračunati na način opisan u poglavlju 41.3, iznose:

radijalni	0,146
tangencijalni	0,243
volumni	0,399

Odnos između tangencijalnog i radijalnog utezanja za ispitano crnu topolinu iznosi u prosjeku $a_t/a_r = 1,88$.

Za ispitano crnu topolovinu utvrđen je odnos između volumnog utezanja i nominalne težine sa

$$a_v = 40,4 \text{ t}_h$$



Sl. 13.

Približna točka zasićenosti žice crne topolovine (u cm^3 vode/100 g drveta) kreće se u granicama od 26,2 do 55,8%, a srednja vrijednost iznosi 40,4%.

42.4 Čvrstoća i tvrdoća

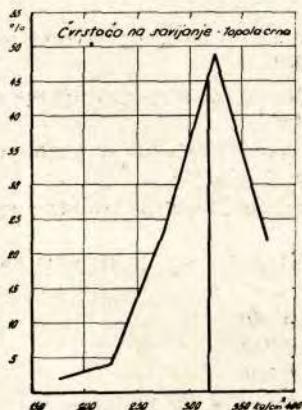
Crna topolovina iz Lipovljana ispitana je na čvrstoću na savijanje, čvrstoću na udarac i čvrstoću na tlak. Uporedno sa ispitivanjem čvrstoće na savijanje ispitana je i modul elastičnosti crne topolovine. Tvrdoća crne topolovine ispitana je po metodi J a n k e i B r i n e l l a.

Čvrstoća na savijanje ispitane crne topolovine kreće se u granicama od 199 do 391 kg/cm^2 , a srednja vrijednost iznosi $317 \pm 6 \text{ kg}/\text{cm}^2$.

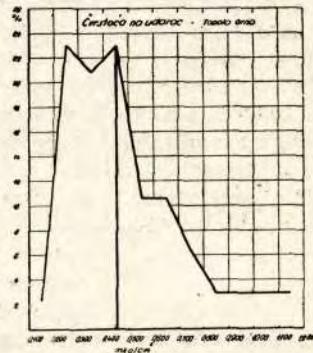
Raspored čvrstoće na savijanje crne topolovine iz Lipovljana prikazan je na slici broj 14.

Čvrstoća na udarac ispitane crne topolovine kreće se u granicama od 0,159 do 1,169 mkg/cm^2 , a srednja vrijednost iznosi $0,450 \pm 0,028 \text{ mkg}/\text{cm}^2$.

Raspored čvrstoće na udarac ispitane crne topolovine prikazan je na slici broj 15.



Sl. 14.



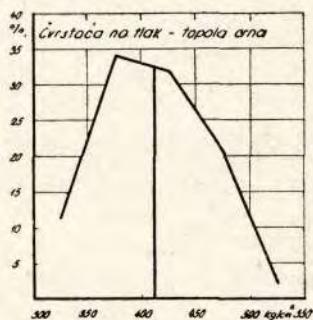
Sl. 15.

Čvrstoća na tlak crne topolovine iz Lipovljana kreće se u granicama od 312 do 505 kg/cm², a srednja vrijednost iznosi 409 ± 7 kg/cm².

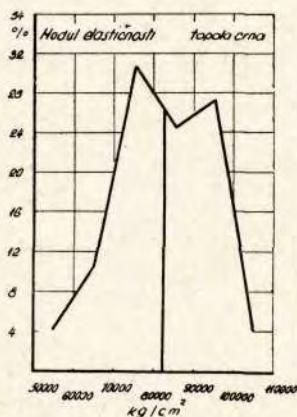
Raspored čvrstoće na tlak ispitane crne topolovine prikazan je na slici broj 16.

Modul elastičnosti crne topolovine iz Lipovljana kreće se u granicama od 55704 do 105218 kg/cm², a srednja vrijednost iznosi 88142 ± 1675 kg/cm².

Raspored modula elastičnosti ispitane crne topolovine prikazan je na slici broj 17.



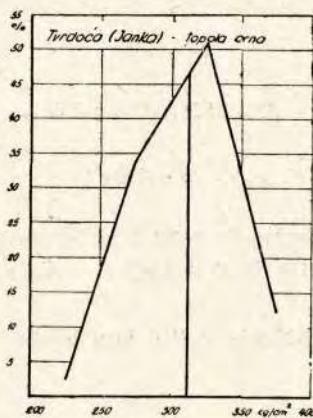
Sl. 16.



Sl. 17.

Tvrdoća ispitane crne topolovine po metodi J a n k e kreće se u granicama 245 do 373 kg/cm², a srednja vrijednost iznosi 312 ± 6 kg/cm².

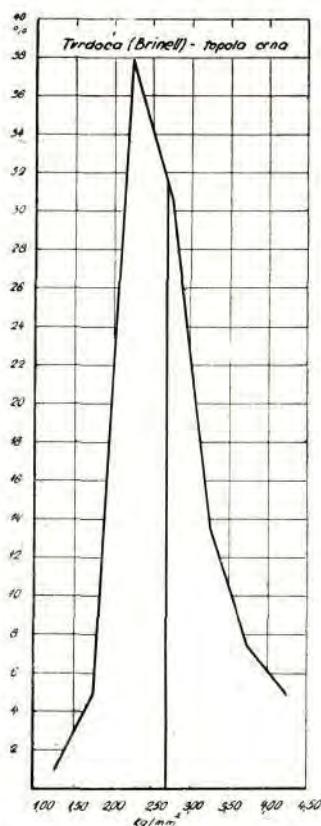
Raspored tvrdoće po metodi J a n k e crne topolovine iz Lipovljana prikazan je na slici broj 18.



Sl. 18.

Tvrdoća ispitane crne topolovine po metodi Brinella kreće se u granicama od 1,37 do 4,49 kg/mm², a srednja vrijednost iznosi $2,71 \pm 0,05$ kg/mm².

Raspored tvrdoće po metodi Brinella crne topolovine iz Lipovljana prikazan je na slici broj 19.



Sl. 19.

5. DISKUSIJA

51 Godovi

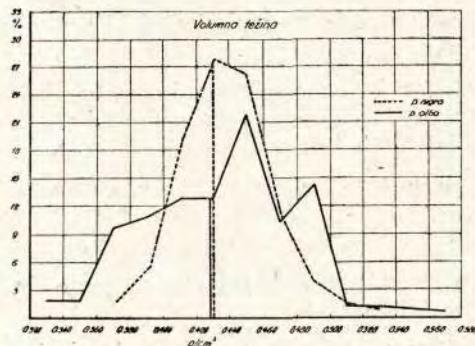
Srednja širina godova nešto je veća kod bijele topolovine (3,34 mm) nego kod crne topolovine (2,69 mm). Ova je razlika u širini goda bijele i crne topolovine signifikantna.

Broj godova na 1 cm nešto je manji kod bijele topolovine (2,99) nego kod crne topolovine (3,70).

52 Volumna težina

Volumna težina u standardno suhom stanju bijele topolovine ($0,413 \text{ g/cm}^3$) gotovo je jednaka onoj crne topolovine ($0,412 \text{ g/cm}^3$). (Vidi sliku broj 20).

Kocka volumena 1 cm³ sastoji se kod bijele i crne topolovine od 72,5% pora i od 27,5% drvne tvari. Volumen pora bijele topolovine kreće se u granicama od 63,7 do 80,9%, a volumen pora crne topolovine kreće se u granicama od 66,5 do



Sl. 20.

77,7%. Volumen drvne tvari bijele topolovine kreće se u granicama od 19,1 do 36,3%, a volumen drvne tvari crne topolovine kreće se u granicama od 22,3 do 33,5%.

Odnos između širine goda i volumne težine drveta može nam korisno poslužiti za procjenu fizičkih i mehaničkih svojstava drva.

Taj odnos prikazan je u tabeli broj 6 za bijelu i crnu topolovinu:

Tabela broj 6

Širina goda Annual ring width mm	Bijela topolovina — Silver poplar-wood		Crna topolovina — Black poplar-wood	
	Nom. volumna težina — Nominal specific gravity g/cm ³	Broj proba — Number of speci- mens	Nom. volumna težina — Nominal specific gravity g/cm ³	Broj proba — Number of specimens
1,01 . . . 1,50	0,410	2	0,350	4
1,51 . . . 2,00	0,425	4	0,372	25
2,01 . . . 2,50	0,371	14	0,362	23
2,51 . . . 3,00	0,361	42	0,367	26
3,01 . . . 3,50	0,362	37	0,355	15
3,51 . . . 4,00	0,359	33	0,337	15
4,01 . . . 4,50	0,358	13	0,354	10
4,51 . . . 5,00	0,343	6	0,345	4
5,01 . . . 5,50	0,370	1	0,350	2
5,51 . . . 6,00	0,410	1	—	—
6,01 . . . 6,50	0,323	3	—	—
6,51 . . . 7,00	—	—	0,340	2
7,01 . . . 7,50	—	—	—	—
7,51 . . . 8,00	—	—	—	—
8,01 . . . 8,50	0,330	1	—	—

Iako je volumna težina bijele i crne topolovine u prosjeku jednaka, ova nam tabela pokazuje:

a) da je volumna težina za širine goda do 2,00 mm veća kod bijele topolovine nego kod crne topolovine;

b) da je volumna težina za širine goda iznad 2,00 mm kod bijele i crne topolovine približno jednaka,

c) da je volumna težina bijele topolovine i crne topolovine najveća kod širine goda od 1,51 do 2,00 mm, da volumna težina bijele i crne topolovine opada, ako je širina goda manja od 1,50 odnosno veća od 2,00 mm.

Napominje se da su do istog zaključka kao pod točkom c) došli svojim istraživanjima topole Rochester (1933), Walkenhorst (1954) i Lenz (1954), prema raspravi H. Mayer-Wegelin-a⁵.

Mišljenja smo da su potrebna daljnja istraživanja da bi se objasnio odnos između širine goda i volumne težine.

U tabeli broj 7 prikazane su volumne težine bijele i crne topolovine prema podacima raznih istraživača.

Tabela broj 7

Podaci prema — Data by	Volumna težina kod 0% vlage Specific gravity (m. c. 0%)	
	Topolovina bijela Silver poplar-wood	Topolovina crna Black poplar-wood
	g/cm ³	
Janka (1915) ⁶	0,46	0,41
Kollmann (1952) ⁷	—	0,37 ... 0,41 ... 0,52
Vorreiter (1949) ⁸	0,46	0,41
Kubinski (1955) ⁹	0,41	0,36
Krzysik (1957) ¹⁰	—	0,37 ... 0,41 ... 0,52
Horvat	0,29 ... 0,41 ... 0,54	0,33 ... 0,41 ... 0,50

Prema podacima u tabeli broj 7 volumna težina standardno suhe crne topolovine kod svih ispitivanja jednak je s izuzetkom crne topolovine iz Češke (Kubinski). Volumna težina standardno suhe bijele topolovine iz Lipovljana jednak je onoj iz Češke (Kubinski), a nešto manja onoj iz Austrije (Janka, Vorreiter).

53. Utezanje

Radijalno, tangencijalno i volumno utezanje bijele topolovine (4.41%, 8.53%, 13,68%) nešto je manja od istih utezana crne topolovine (4.72%, 8,84%, 14.43%). Razlike nisu signifikantne, broj ispitivanja trebalo bi povećati.

Odnos tangencijalnog i radijalnog utezana (α_t/α_r) nešto je veći za bijelu topolovinu (1.93) nego za crnu topolovinu (1.88).

U tabeli broj 8 prikazano je utezanje bijele i crne topolovine prema podacima raznih istraživača.

Tabela broj 8

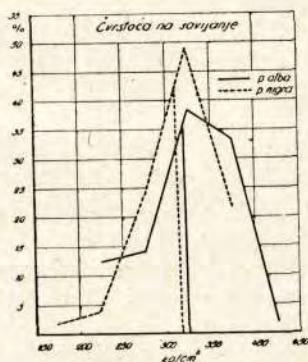
Podaci prema	Utezanje — Shrinkage					
	Topolovine bijele Silver poplar-wood			Topolovine crne Black poplar-wood		
	rad.	tang.	vol.	rad.	tang.	vol.
	%					
Kollmann (1950) ⁷	—	—	—	5.2	8.3	13.8
Vorreiter (1949) ⁸	4.1	9.8	14.5	5.2	8.3	14.3
Lexa i dr. (1952) ¹¹	—	—	—	5.2	8.3	14.3
Krzysik (1958) ¹⁰	—	—	—	5.2	8.3	14.3
Horvat	4.4	8.5	13.7	4.7	8.8	14.4

Prema podacima u tabeli broj 8 nema znatnijih razlika u radijalnom, tangencijalnom i volumnom utezaju bijele i crne topolovine po različitim autorima.

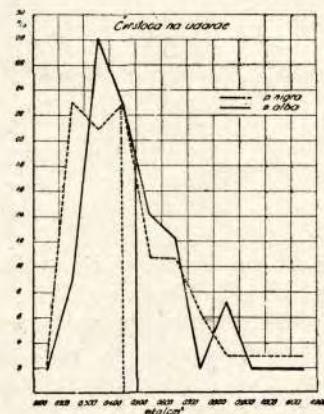
54. Čvrstoća i tvrdoća

Čvrstoća na savijanje je neznatno veća kod bijele topolovine (324 kg/cm^2) nego kod crne topolovine (317 kg/cm^2). (Vidi sliku broj 21). Razlike nisu signifikantne, one su slučajne.

Čvrstoća na udarac je nešto veća kod bijele topolovine ($0,492 \text{ mkg/cm}^2$) nego kod crne topolovine ($0,450 \text{ mkg/cm}^2$). (Vidi sliku broj 22). Razlike nisu signifikantne, one su slučajne.



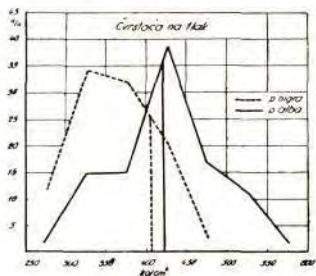
Sl. 21.



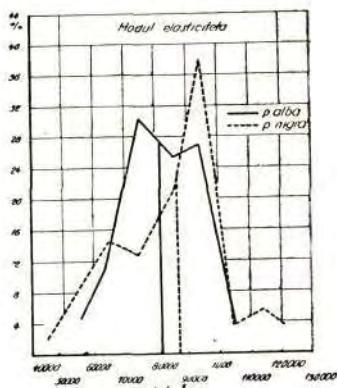
Sl. 22.

Čvrstoća na tlak je nešto veća kod bijele topolovine (422 kg/cm^2) nego kod crne topolovine (409 kg/cm^2). (Vidi sliku broj 23). Razlike nisu signifikantne, one su slučajne.

Modul elastičnosti je nešto veći kod bijele topolovine (87.000 kg/cm^2) nego kod crne topolovine (82.000 kg/cm^2). (Vidi sliku broj 24). Razlike nisu signifikantne, broj ispitivanja trebalo bi povećati.

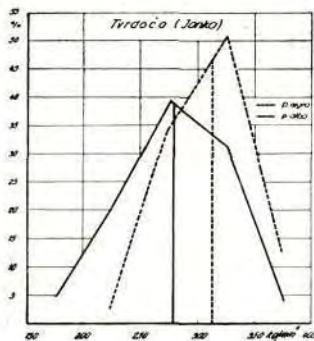


Sl. 23.



Sl. 24.

Tvrdoća po Janki je nešto manja kod bijele topolovine (280 kg/cm^2) nego kod crne topolovine (312 kg/cm^2). (Vidi sliku broj 25). Razlike nisu signifikantne.



Sl. 25.

Tvrdoća po Brinell-u nešto je veća kod bijele topolovine ($3,3 \text{ kg/mm}^2$) nego kod crne topolovine ($2,7 \text{ kg/mm}^2$). Razlike nisu signifikantne.

U tabeli 9 prikazani su rezultati istraživanja nekih mehaničkih svojstava bijele i crne topolovine po Vorreiter-u, Kollmannu i Kubinskem i upoređeni su rezultatima našeg istraživanja.

Čvrstoća na savijanje, čvrstoća na udarac, modul elastičnosti bijele topolovine iz Lipovljana manji su od istih svojstava ispitanih po Vorreiter-u, Kollmannu i Kubinskom.

Tvrdoća bijele topolovine iz Lipovljana približno je jednaka onoj ispitanoj po Vorreiter-u.

Čvrstoća na tlak bijele topolovine iz Lipovljana veća je od istog svojstva ispitane po Vorreiter-u i Kubinskom.

Čvrstoća na savijanje crne topolovine iz Lipovljana manja je od istog svojstva ispitano po Vorreiter-u, Kollmann-u i Kubinskem.

Čvrstoća na udarac, modul elastičnosti i tvrdoća crne topolovine približno je jednaka istim svojstvima ispitanim po Vorreiter-u, Kollmann-u i Kubinskem.

Tabela broj 9

Svojstvo — Property	Bijela topolovina Silver poplar-wood				Crna topolovina Black poplar-wood			
	Vorreiter ⁷	Kollmann ⁸	Kubinski ⁸	Horvat	Vorreiter ⁷	Kollmann ⁸	Kubinski ⁸	Horvat
1. Čvrstoća na savijanje kg/cm ² Static bending strength	550	—	653	324	550	650	530	317
2. Čvrstoća na udarac mkg/cm ² Impact bending strength	—	—	0,71	0,49	0,50	0,50	0,39	0,45
3. Čvrstoća na tlak kg/cm ² Compressive strength	340	—	360	422	300	350	303	409
4. Modul elastičnosti kg/cm ² Modulus of elasticity	—	—	115000	87000	88000	80000	94000	82000
5. Tvrdoća po — Hardness								
a) Janki								
a) Janka	330	—	—	280	220	320	270	312
b) Brinellu								
b) Brinell	3.1	—	—	3.3	2.7	—	3.0	2.7

Čvrstoća na tlak crne topolovine iz Lipovljana veća je od istog svojstva ispitano po Vorreiter-u, Kollmann-u i Kubinskem.

Koeficijenat kvaliteta bijele i crne topolovine iz Lipovljana prikazan je u tabeli broj 10.

Tabela broj 10

	Koeficijenat kvalitete — Quality coefficient	
	Bijela topolovina Silver poplar-wood	Crna topolovina Black poplar-wood
1. Čvrstoća na tlak Compressive strength ($\sigma_t/100 t_p$)	9,8	9,5
2. Čvrstoća na savijanje Static bending strength ($\sigma_s/100t_p$)	7,6	7,3
3. Čvrstoća na udarac Impact bending strength ($a/100 t_p$)	2,6	2,4
4. Tvrdoća (Janka) — Hardness ($T/100 t_p$)	6,5	7,2

Prema klasifikaciji Monnin-a¹² na osnovu koeficijenta kvalitete (statičke kote), bijela i crna topolovina mogla bi se kvalificirati kao drvo visoke kvalitete.

6. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata istraživanja svojstava bijele i crne topolovine iz Lipovljana mogu se povući slijedeći zaključci:

1. Širina goda nešto je veća kod bijele topolovine (3.34 mm) nego kod crne topolovine (2.69 mm).

2. Volumna težina standardno suhe bijele topolovine (0.413 g/cm^3) gotovo je jednaka onoj crne topolovine (0.412 g/cm^3). Analiza odnosa širine goda i volumne težine pokazuje, da je volumna težina širine goda do 2,0 mm veća kod bijele topolovine nego kod crne topolovine, da je volumna težina za širine goda iznad 2,0 mm kod bijele i crne topolovine približno jednak i da je volumna težina bijele i crne topolovine najveća kod širine goda od 1,5 do 2,0 mm, a da volumna težina bijele i crne topolovine opada ako je širina goda manja od 1,50 mm odnosno veća od 2,00 m.

3. Radijalno, tangencijalno i volumno utezanje bijele topolovine (4,4, 8,5, 13,7%) nešto je manja od istih utezanja crne topolovine (4,7, 8,8, 14,4%).

4. Čvrstoća na savijanje, čvrstoća na udarac, čvrstoća na tlak i modul elastičnosti bijele topolovine nešto je veća od istih svojstava crne topolovine. Tvrdoća (Janka) bijele topolovine nešto je manja nego kod crne topolovine.

Općenito se može reći: da je bijela i crna topolovina lako drvo, da se uteže srednje jako, da je tlak i udarac srednje čvrsto, da je na savijanje slabo, da je slabo elastično i da je meko.

LITERATURA

1. J. Miklavšić i A. Žumer, Pappeiforschung und Pappelwirtschaft in Jugoslawien, Holzforschung Vol. 11 (1958), sv. 5/6, Berlin;
2. I. Horvat, Biljno-sociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj, Glasnik za šumske pokuse broj 6, Zagreb 1938;
3. M. Plavšić, Tabele drvnih masa za poljski jasen, Šum. list, Vol. 78, Zagreb 1954.;
4. A. Ugrenović, Tehnologija drveta, II. izdanje, Zagreb 1950.;
5. H. Mayer-Wegelin, Die Verwendbarkeit des Pappelholzes auf Grund seines Aufbaues und seiner Eigenschaften, Holzforschung, Vol. 11 (1958), svezak 5/6, Berlin;
6. G. Janka, Die Härte der Hölzer, Wien 1915.;
7. F. Kollmann, Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe, Berlin 1950.;
8. L. Vorreiter, Holztechnologisches Handbuch, Wien 1949.;
9. E. Kubinski, Drewo topolova priemyselná ponížitelnost, Zborník SAN, Bratislava 1955.;
10. F. Krzysik, Nauka o drevnie, Warszawa 1957.;
11. Lexa i dr., Technologia dreva, Praca-Bratislava 1952.;
12. Monnin-Guinier-Breuil, Essais physiques, statiques et dynamique des bois, Bulletin de la Section de l'aéronautique militaire, Fasc. 29 i 30, Paris 1919..

SUMMARY

Described are the results of investigation into the some physical and mechanical properties of Silver and Black Poplar-wood. There were investigated 10 sample trees of Silver Poplar-wood (*Populus alba* L.) and 10 sample trees of Black Poplar-wood (*Populus nigra* L.) from the forest district Lipovljani.

The aim of this investigation was:

a) to examine some physical and mechanical properties of Silver and Black Poplar-wood from the forest district Lipovljani,

b) to establish the differences between the physical and mechanical properties of Silver and Black Poplar-wood.

From the sample trees were prepared 20 sample sections (bolts). These section were taken at breast height of the sample trees. The lenght of these sections was 1.0 m. From these sample sections were made and examined 1313 specimens of Silver Poplar-wood and 1.081 specimens of Black Poplar-wood. Measured and investigated were the following physical and mechanical properties of Poplar-wood: annual-ring width, specific gravity in air-dry and oven-dry state, nominal specific gravity, radial, tangential and volume shrinkage; static bending strength, impact bending strength, compressive strenght, modulus of elasticity, hardness by Janka and Brinell method, and the moisture content of specimens.

On the basis of these investigations it is possible to draw the following conclusions:

1. The annual-ring width of Silver Poplar-wood (3.34 mm) is slightly greater than the anual-ring width of Black Poplar-wood (1.69 mm). The difference in the annual-ring width between Silver and Black Poplar-wood is significant.

2. The specific gravity in oven-dry state of Silver Poplar-wood (0.413 g/cm^3) is equal to that of Black Poplar-wood (0.412 g/cm^3). In the analysis of the relation between the annual-ring width and the specific gravity it was established the following: the specific gravity of the wood possessing the annual-ring width up to 2 mm, is greater in Silver Poplar-wood than in Black Poplar-wood; the specific gravity of the Silver and Black Poplar-wood having the annual-ring above 2,0 mm in width is are well-nigh equal. The greatest specific gravity of Silver and Black Poplar-wood was found in annual-rings desplaying a width from 1,5 to 2,0 mm.

3. The radial, tangential and volume shrinkage of Silver Poplar-wood (4.4, 8.5, 13.7%) are some what smaller than the same properties in Black-wood (4.7, 8.8, 14.4%). The differences in radial, tangential and volume shrinkage between the Silver and Black Poplar-wood are not significant.

4. The static bending strength, impact bending strenght, compressive strength and modulus of elasticity of Silver Poplar-wood (324 kg/cm^2 , 0.492 mkg/cm^2 , 422 kg/cm^2 and 87727 kg/cm^2) are slightly greater than the same properties in Black Poplar-wood (317 kg/cm^2 , 0.450 mkg/cm^2 , 409 kg/cm^2 and 82142 kg/cm^2). The differences in static bending strength, impact bending strength, compressive strength and modulus of elasticity between the Silver and Black Poplar-wood are not significant. The hardnes established by Janka-method in Silver Poplar-wood (280 kg/cm^2) is slightly lower than the property in Black Poplar-wood (312 kg/cm^2). The difference in hardness (Janka) between the Silver and Black Poplar-wood is significant.

Generally, it can be said, that the Silver and Black Poplar-wood is of small density, moderate shrinkage, moderate compression and impact bending strength, have low static bending strength, small elasticity as well as desplaying a mild quality.

PRAKTIČNI STRUČNI ISPIT ŠUMARSKIH INŽINJERA I TEHNIČARA

Prof. ing. Zdravko Turk, Ljubljana

I. UVOD

Intenziviranjem gospodarenja raste i zahtjev u pogledu kvaliteta stručnjaka. Pripravnika praksa diplomiranih inženjera i tehničara nakon završenih studija zapravo je praktički nastavak školovanja. Praktična nastava i vježbe u školi doprinose predočavanju predavane materije. Međutim diplomant konačno učvršćuje svoje znanje tek u praksi, kada može obuhvatiti cjelinu svoga stručnog zvanja. Na samom radu koristi, isprobava i učvršćuje znanje, koje je stekao tokom studija. Studijsku materiju mora kod toga i osvježavati te upotpunjavati naročito u vezi rješavanja konkretnih stručnih zadatka iz prakse. Tada shvaća stručnu materiju zrelijie, stvarnije i kompleksnije nego za vrijeme studija, kada je sa pojedinim predmetima tek postepeno izgradivao cjelinu. Stečeno školsko znanje čovjek brzo zaboravlja, ako ga ne opetuje upotrebo u praksi. Na to treba da ga tjera i sam stručni ispit, ako već ne drugo.

Istom kada stručnjak upozna cjelinu svoje struke barem u bitnim potezima, može da se upusti na specijalizaciju. Na ovaj način moći će također ustanoviti, za koji posao osjeća veću sklonost i sposobnost. Valja imati u vidu, da cjelokupan rad stručnjaka treba da vodi k zajedničkom cilju, to je k napretku gospodarstva. Ovaj cilj moći će stručnjak uspješno slijediti jedino, ako ga je kroz ekonomsko značenje svoje struke upoznao. Jednako tako ne smije ni specijalist izgubiti iz vida cjelinu svoje struke.

Praktički stručni ispit nakon završene pripravničke prakse stoga treba da ustanovi, da li se je pripravnik izgradio u rečenom smislu, to jest, da li se je usposobio za ispravno stručno prosuđivanje ili za samostalan stručni rad. Poznato je, da mnogim pripravnicima nije bila omogućena cjelishodna praksa ili samo djelomično. U nestaćici prakse, morali su pribjegavati jedino k literaturi.

Zasada obavezani su polagati stručni ispit samo službenici iz upravne službe, ali je općenito mišljenje, da treba ovim ispitima zadužiti sve stručnjake. Većina njih pristupa ispitima i bez obzira na vrstu službe.

Čuju se prigovori, da je šumarski stručni ispit previše sličan školskom ispitu, da nije dovoljno praktičan, da je premalo prilagođen svojoj svrsi, da premalo vodi računa o radnom području pojedinog kandidata za vrijeme prakse, da je potrebna revizija ispitnog sistema i programa, i t. d. Umjesno je stoga odvagnuti, što bi valjalo promijeniti odnosno poboljšati. Savez inženjera i tehničara šumarstva i druge industrije Jugoslavije pokrenuo je ovo pitanje, kako bi na osnovu pročišćenih mišljenja i prijedloga svih republika ishodio promjenu odnosnih propisa.

Stoga ovaj referat analizira principe ovog ispita te predlaže nekoje promjene, uvažujući kod toga dosada poznata mišljenja i stavove.

II. NAČELAN STAV O SVRSI I SADRŽAJU STRUČNOG ISPITA

Svi se slažemo u tome, da je potrebna sistematska pripravnička praksa, koja treba pripravniku omogućiti, da se ogleda u najvažnijim stručnim sektorima rada te da si stvari predodžbu o cjelini struke. Na samom radu treba odmjeravati, učvršćivati i upotpunjavati stečeno školsko znanje te istovremeno i posredstvom literature pratiti razvoj struke. Ova praksa mora obuhvatiti i rad kod šumskog pogona, na terenu. U šumarstvu je više nego u ikojoj struci potre-

ban kompleksan okvir znanja, pošto u praksi na istom prostoru obavljamo gotovo sve stručne poslove. Šef šumskog pogona ili upravitelj šumske uprave, na kojima je težište stvarnog šumskog privredivanja, susreću se svaki dan sa raznim stručnim pitanjima. Slažemo se svi, da je stoga pripravniku potrebno omogućiti, da se prvenstveno upoznaje sa stručnim radovima te pod vodstvom iskusnog starještine vježba u rješavanju konkretnih zadataka, a ne da odmah preuzima samostalna i vodeća te odgovorna mjesto. Jednako je pogrešno, ako se prerano, prije nego što je upoznao bit glavnih sručnih sektora, usmjeri u specijalizaciju.

Šumarski tehničar mora znati pojedine stručne zadatke praktički izvoditi, a šumarski inženjer treba kod toga naučiti primjenu teoretskih naučnih osnova po novijim dostignućima. Kod svega valja voditi računa o ciljevima narodnog gospodarstva, kojima su podešeni i ciljevi struke.

Kako organizirati i omogućiti pripravničku praksu u rečenom smislu, to je posebno pitanje. Najrealniji je put putem dogovora između tangiranih privrednih organizacija, kako to nastoji riješiti i šumarski odsjek Poljoprivredno-šumarske komore u Sloveniji.

Iznijeti principi određuju i svrhu i sadržaj stručnog ispita. Kako ovaj ispit treba da pokaže zrelost kandidata u praktičnoj aplikaciji njegovog znanja na konkretnе stručne zadatke, za razliku od školskih ispita, treba mu postaviti stvarna, praktička pitanja. Ocjenjivati valja u prvom redu njegovo stručno poimanje rješavanja konkretnih zadataka, a manje razne detalje, koji nastupaju na školskim ispitima. Ne valja smetnuti s umu, da je kod toga teorija u smislu savremenih dostignuća i temelj praksi. Svaki stručni zadatak teži k nekom praktičkom gospodarskom cilju. Stoga su i ispitivači na stručnom ispitу po pravilu iz prakse. Može netko znati svu teoriju, ali je to bez koristi, ako je ne zna primijeniti u praksi.

Društvo inženjera i tehničara šumarstva i drvine industrije BiH je u pogledu reforme ovog ispita zauzeo stav na osnovu referata prof. ing. Matića (Narodni šumar, Sarajevo broj 1—3/1958. i Šumarski list, Zagreb broj 10—11/1959.). Što se tiče pripravničke prakse, ovaj stav je jednak principima, navedenim u ovoj raspravi. U pogledu stručnih ispita šumarskih tehničara slažemo se sa citatima, u kojima se među inim kaže slijedeće: »Ispiti bi trebali da budu pismeni, usmeni i terenski. Na ispitima osnovno bi bilo, da kandidat pokaže da zna, kako se pojedini poslovi treba da izvršavaju, da ih zna i obrazložiti, a naročito da pokaže, da te poslove može sa uspjehom vršiti u praksi.«

U pogledu šumarskih inženjera jednako se slažemo sa slijedećim stavom »Osnovno je, da mladi stručnjak prati nauku, da teoretske postavke kritički razmatra, te da naučna dostignuća primjenjuje u praksi. Na stručnom ispitу sa te strane treba osvijetliti kvalitete kandidata i to: a) da li je pristupao studijskom rješavanju zadataka; b) da li je produbljivao i proširivao svoje teorijsko znanje; c) da li je znanje i koliko uspješno primjenjivao u praksi.«

Ne možemo se složiti sa slijedećim njihovim stavom:

»Stručni ispit treba da se kreće oko one materije sa kojom je kandidat imao dodira u svome radu, da se kreće oko problema koje je on rješavao ili u njima učestvovao, jer se na drugi način ne mogu osvijetliti njegove kvalitete.«

Ovo bi naime značilo, da dajemo prednost onom pripravniku, koji je u praksi imao posla sa uskim sektorom struke, koji se je prerano uputio u specijalizaciju, te da ga upućujemo na to, a izostavljamo glavne konture struke, koje pripravnik treba da upozna prije pristupanja k specijalizaciji. U našoj neuređe-

noj pripravničkoj praksi baš u ovom pogledu najviše griešimo. Ovo se pak protivi spomenutim osnovnim principima o cjelishodnom sadržaju pripravničke prakse, koje i Društvo BiH zagovara. Ova praksa bi trebala po pravilu, da obuhvati sve glavne stručne sektore rada, kako bi se pripravnik upoznao s njima i s njihovim značajem i ulogom te uporedo s time i formirao te fundirao svoje znanje. U koju svrhu inače studenti studiraju na fakultetu razne predmete? Zašto ih tada uvjeravamo, da treba da studiraju za život a ne za ispit, te da je ispit samo mjerilo za tu svrhu? Fakultet daje tokom studija samo neki okvir stručnog znanja i teoretske osnove. Ovo isto tražimo od pripravnika ali sa primjenom na praksu i život. Specijalisti trebaju stići produbljeno znanje, bilo postdiplomskim studijama ili vlastitim izgradivanjem u praksi na specijalnom sektoru rada. Zar smijemo dozvoliti, da se kandidat na ispitu i kod nekog osnovnog stručnog pitanja može izgovoriti — da nije u praksi imao dodira sa odnosnim sektorom rada, pogotovo uz takve prakse, kakove imamo uistinu?

Valja uvažiti, da student studira u školi pojedine predmete po nekom redoslijedu, kada sve do kraja nije mogao uočiti cjelinu struke. Stoga po završetku studija, u životu ili praksi važe zaokruženo stručno znanje sa svim njegovim komponentama sa drugačijim shvaćanjem i drugačijom životnom zrelošću, nego u školi. Često, ako već ne uvijek, ukazuje se pripravniku teoretsko znanje kod primjene u životu u drugačijem, stvarnjem svijetu. Tek tada je u stanju da izljušti važnije od manje važnog te da shvati unutarnju uzročnost nauke. Ovim putem može da si izgradi trajniji kostur znanja kao podloge za sticanje daljih saznanja. Dobar stručnjak treba k tome produbljivati svoje znanje ili studirati čitav život. Uči se na samom poslu uz pratnju literature. Ovakvo usmjerivanje želimo postići u pripravničkoj praksi. Tome treba da pomogne ili upozorava i stručni ispit.

Svakako valja na stručnom ispitu, u svakom slučaju više podvući kod pojedinog kandidata onu materiju i onu radnu okolinu, kojom se je bavio u praksi, kako bismo lakše ocijenili njegovu zrelost kod rješavanja konkretnih stručnih zadataka. Ali ne smijemo se ograničiti samo na to. Svesni smo, da ne može svatko sve znati. Ako je neki kandidat vrlo dobar u nekom stručnom sektoru a slabiji u drugom, doći će to ionako do izraza u ukupnoj ocjeni ispita. Ali ovo ne opravdava kandidata, da potpuno zanemari neki sektor ili ono poznavanje struke, koje je u životu potrebno. Stoga može dobiti negativnu ocjenu u jednom stručnom sektoru, ma da je odličan u drugom.

Ako bismo imali savremeno uređene operativne organizacije i dovoljno iskusnih stručnjaka na svim radnim mjestima, mogao bi pripravnik dobiti valjano usmjeravanje i potstrek. Onda bi bio stručni ispit mnogo olakšan. Međutim tome nije tako. Stoga treba i sam ispit da upozorava i tjera pripravnika, da se i vlastitim snagama i nastojanjem u praksi što više upozna, valjano izgrađuje. Dužan je to i prema sebi i prema zajednici. Mnogo trošimo za škole; stoga trebamo nastojati, da skupe investicije privredemo konačnom, očekivanom rezultatu.

Ali time nije rečeno, da nije umjesna reforma dosadašnjeg načina i programa stručnih ispita, kako bismo što bolje postigli određenu svrhu. Sadržaj ispita određuje cilj, koji kod toga želimo postići, a sistem ispita takav način, tok i obim ispitivanja, koji najbolje omogućuje ispravnu ocjenu kandidata.

III. DOSADAŠNJI NAČIN OBAVLJANJA ŠUMARSKIH STRUČNIH ISPITA U SLOVENIJI

Šumarski stručni spiti obavljaju se u Sloveniji 1 do 2 puta na godinu i to istovremeno za šumarske inženjere i tehničare. Vrše se na osnovu »Pravilnika o pripravničkoj službi, stručnim ispitima i stručnim tečajevima za službenike šumarske struke« (Sl. nov. FNRJ broj 31-232/1948), te »Pravilnika o stručnoj izobrazbi službenika upravne službe« (Sl. nov. FNRJ broj 25-465/1959). Drvnoindustrijski inženjeri i tehničari prave ispit u okviru takvih ispita za industriju.

Zajedno sa prijavom za ispit, koja se podnosi oko 2 mjeseca prije ispitnog roka, kandidat mora predložiti i propisani domaći rad. Ovaj rad mora biti stručna rasprava ili stručno-istraživački rad. Za tehničara zadovoljava i stručno kritičan opis rada u pripravničkoj praksi. Ispitna komisija najprije utvrđuje, da li kandidat zadovoljava uvjetima za ispit, to jest, da li ima propisanu, najmanje dvogodišnju praksu, da li je predložio potrebne dokumente i da li domaći rad odgovara. Na osnovu toga organ, kod koga je ispitna komisija, obavijesti kandidata, da li je ili nije pripušten k ispitu i kada se ima javiti na sam ispit. Ispiti su javni.

Sam ispit obuhvaća: domaći rad, pismeni, usmeni i terenski spit. Pismeni ispit sastoji se od pismene obrade zadataka iz 4 skupine stručnih predmeta ili stručnih sektora rada. Za svaki zadatak je na raspolaganju vrijeme od 4 sata. U tu svrhu pripreme se po tri pitanja za svaki stručni sektor i to posebno za inženjere i posebno za tehničare. Isto izvučeno pitanje onda obrađuju svi kandidati. Kod usmenog ispita dobije svaki kandidat po 3 pitanja iz svakog stručnog sektora te jednako još iz skupine društveno-pravnih predmeta. Usmena pitanja prilagođena su, koliko je to moguće, radnom području i smjeru školske izobrazbe pojedinog kandidata. Pošto su ova pitanja napisana, svaki kandidat ima najmanje 10 minuta vremena za razmišljanje, a odgovor traje oko $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ sata. Terenski ispit traje obično jedan dan za sve kandidate zajedno. Obavlja se na podesnom šumskom objektu a djelomice i na pilanskom pogonu. Ako ima više kandidata, radi spitna komisija na usmenom ispit u dvije potkomisije. Odgovore ocjenjuju najmanje tri člana komisije. Na osnovu toga dobiva se prosječna ocjena po ispitnim skupinama i zatim za čitav ispit. Ocjena ima 4 stupnja ili skale. Nakon završenog ispita, kandidati se odmah upoznaju sa rezultatom ispita.

Ako je kandidat bio negativan iz najviše dvaju ispitnih sektora, može u narednim ispitnim rokovima ponavljati spit samo iz ovih sektora i to najviše dva puta. U protivnom mora da polaže ponovno cijeli spit, a i ovaj najviše još dva puta.

Pitanja se tiču praktične stručne aplikacije študijske materije u smislu sposobnosti kandidata za samostalno rješavanje praktičkih stručnih zadataka sa posebnim akcentom na službeni djelokrug kandidata, kao i upućenosti kandidata u razvoju struke (praćenja literature) u vezi značaja šumarstva u sklopu cjelokupnog gospodarstva. Kod inženjera polaze se pažnja na uzročno i stručno-naučno poimanje, a kod tehničara na praktično izvođenje stručnih radova. Pitanja kod pismenih zadataka obuhvataju teme, koje omogućuju ocjenu znanja kandidata u odnosnom stručnom sektoru u vezi sa praktičkim gospodarenjem te njegove sposobnosti za cjelishodnu konstrukciju i oblik pismenog riješenja.

IV. MOGUĆI SASTAVNI DIJELOVI STRUČNOG ISPITA

S obzirom na sastavne dijelove ispita, dolazi u obzir više kombinacija ili varijanta. Uglavnom bi bile slijedeće:

1. Domaći rad po slobodnom izboru kandidata te obrana toga rada na ispitu, 4 pismena zadatka na ispitu iz stručnih sektora te usmeni i terenski ispit iz svih skupina predmeta ili ispitnih sektora (5). Ovaj način je bio dosada. Ispitni sektori ili skupine predmeta obuhvataju: a) gajenje šuma sa zaštitom), b) uređivanje šuma sa izmjerom drveta, c) iskorištavanje šuma sa uporabom drveta i ekonomikom, d) šumsko građevinarstvo sa uređivanjem bujica i e) pravnu skupinu sa socijalnim zakonodavstvom.

2. Domaći rad i pismeni ispit iz sva 4 stručna sektora sa obranom ovih radova (umjesto usmenog ispita), usmeni ispit iz pravne skupine predmeta te terenski ispit iz stručnih ispitnih sektora. Za pismeni zadatak kandidat izabere jedno od 3 pripremljena pitanja u svakom sektoru.

3. Domaći rad sa obranom na ispitu, pismeni ispit iz jedne skupine predmeta po izboru kandidata te usmeni i terenski ispit iz svih skupina predmeta. Pismeni zadatak kandidat izabere sam iz triju pripremljenih pitanja.

4. Domaći rad sa obranom na ispitu, jedan pismeni zadatak po izboru kandidata iz 5 pitanja, od kojih je svako pitanje iz različite skupine predmeta te usmeni i terenski ispit.

5. Domaći rad sa obranom na ispitu te usmeni i terenski ispit iz svih 5 skupina predmeta. (Kod ove varijante otpada pismeni ispit.).

Značenje pojedinih nabrojenih ispita

a) Domaći rad.

Domaći stručni rad, koji pripravnik izradi za vrijeme svoje pripravnice prakse, dolazi u obzir u svakom primjeru. Pruža mu mogućnost, da temeljito obradi neku stručnu temu iz prakse ili iz istraživačke oblasti te da u ovome radu obuhvati svoje stručno-kritičke poglede. Temu si izabere sam te se zajedno sa sadržajem ocjenjuje i izbor teme, jer praktički nema smisla, da mu se izbor ograničuje. Za tehničara je dovoljan i stručno-kritični opis rada u praksi. Sa domaćim radom i obranom istog na ispitu, kandidat pokazuje, kako je pristupao k obradi teme, kako se je produbio u odnosna stručna pitanja, kako je koristio savremena stručna dostignuća, kako prosuđuje stručne pojmove te kako je ovaj rad izgradio i oblikovao. Istovremeno je to vježba za izradu raznih referata i prijedloga, koji nastupaju u praksi te za publicistiku. Ali ne može na ispitu biti dovoljna samo obrana domaćeg djela, kako neki površno misle, pošto može biti ovaj rad po svome sadržaju i vrlo uzak, kao na pr. neki naučno-istraživački rad te onda ne pruža dovoljan oslonac za prosudjivanje kandidatove zrelosti za samostalno vodstvo šumarskih poslova u praksi.

b) Pismeni ispit.

Pismeni zadatak na ispitu pokazuje snalaženje kandidata u nekom stručnom sektoru rada u vezi sa praktičkim zadacima te njegovu sposobnost za konstrukciju rješenja, odnosno za jezgrovita, značajna i ispravno oblikovana rješenja stručnih pitanja u ograničenom vremenu (3 do 4 sata). Kod pismenih radova nekoji su kandidati više sabrani nego kod usmenih ispita. Stoga se kombinacijom pismenog i usmenog ispita postiže bolja ravnoteža i realnija ocjena

nego samo jednom od ovih vrsta ispitivanja. Pismeni zadatak traži na ispit u mnogo manje vremena, naročito kada ima mnogo kandidata, pošto pišu svi zajedno. Kod pregleda pismenih zadataka može se kandidata upozoriti na bitne grijeske te ih tretirati i na usmenom ispit.

Umjesno je, da se za svaki pismeni zadatak pripreme po 3 pitanja i da se kandidatu omogući, da individualno izabere jedno od ovih pitanja, a ne da su svi vezani na jedno te isto pitanje. Kada polažemo težište na sposobnost kandidata za konstrukciju, oblik i sadržajnost rješenja, dovoljan je na ispitu jedan pismeni zadatak. Ako pak želimo prosvjivati sposobnost i snalaženje kandidata u pojedinom sektoru stručnog rada, onda je preporučljiv pismeni zadatak iz svih stručnih sektora.

c) *Usmeni ispit.*

Kabinetски усмени испит нека има jednakо као и до сада по 3 питања из појединачног испитног сектора. Код избора ових питања треба да се по могућности уваžuje радна околина кандидата. Са усменим испитом је у сваком случају повезана и обрана домаћег рада те обрана или обрада примједаба на писмени задатак. Усменим питањима може се просудити докле сизе кандидатово зnanje i степен pouzdanosti. Али ова питања треба да омогућују razmjerne kratke одговоре. Кандидат треба да има претходно на raspolaganju неколико минута за razmišljanje. Ако испит не садржи писмених zadataka, усмени испит биće duži, nego inače.

d) *Terenski ispit.*

Terenski испит у знатној је мjeri ovisan о врсти, квалитету и raznolikosti izabranog terenskog objekta. Dopunjuje kabinetске усмene испите, да може kandidat na konkretnim terenskim zadacima uočljivo pokazati aplikaciju svoga znanja. Ovo je korisno tim više, kada se u šumarstvu često podvlači, da je kabinetko ispitivanje suviše apstraktno i udaljeno od stvarnog života te da se na ovom испиту radi o usposobljenosti kandidata za praktičan rad. Međutim valja imati u vidu, da je terenski rad skopčan sa mnogo većim gubitkom vremena i troškova nego kabinetski.

e) *Dnevnik prakse.*

Za lakši izbor усменih питања из радне околине кандидата, може poslužiti i njegov dnevnik prakse. Ali ne може бити jedina подлога, ако кандидат nije proveo dovoljno široku i temeljitu praksu. К tome je ovaj dnevnik obično pre-malo pregledan i sređen po materiji, da bi ga mogla ispitna komisija valjano iskoristiti u razmjerne kratko vrijeme. Bolje služi starješini u praksi за nadzor i usmjeravanje pripravnika te samome kandidatu za pripremu na испит. Korisnije bi bilo da kandidat za испит predloži umjesto dnevnika kratak izvadak ili prikaz izvršene prakse, ovjerovljen od strane njegovog starještine.

f) *Ispitne skupine predmeta ili ispitni sektori.*

Skupine materije, na koje se ovaj испит dijeli, predočuju široke stručne oblasti, koje odgovaraju i širokim stručnim sektorima rada u šumarskoj praksi.

Osnovne pojmove o našem društvenom uređenju i o glavnim regulativima u šumarstvu treba da poznaje svaki stručnjak. Stoga neka bi ove skupine predmeta ili materije ostale i za buduće, jer je ispitna praksa pokazala, da odgovaraju. Toliko ima i ispitivača. Poznavanje uporabe i industrijske prerade drveta obuhvata samo enciklopedijsko znanje onoga, što je potrebno šumaru, pa i to se odnosi samo na inženjere.

V. PRIJEDLOG ZA PROMJENU ISPITNOG SISTEMA

1. *Prijava za ispit*

Kandidati svoje spremanje za stručni ispit obično previše odlažu na zadnje vrijeme, naročito na vrijeme između prijave i ispitnog roka, ma da treba ovome da posluži čitava pripravnička doba. Stoga da bi se podvukla ozbiljnost spremanja za ispit, bilo bi korisno, da se odredi da se prijave za ispit zajedno sa domaćim radom predlažu najmanje 3 mjeseca prije ispitnog roka. Nakon ispita bit će svaki učesnik zahvalan za ovaj prijavni rok, jer je tada pred ispit općenito mnogo više pristupačan za studij i kritično prosudjivanje svoga rada, nego inače te će moći valjano dopuniti ono što mu još fali. U duševnoj mobilizaciji i jeste posebna vrijednost ovog ispita. K temeljitoj spremi za ispit mogu mnogo pridonijeti posebni terenski tečajevi, kakve obično priređuju stručna društva.

2. *Sastavni dijelovi ispita*

Na osnovu izloženog, stručni ispit treba da obuhvaća: domaći rad, pismeni, usmeni i terenski ispit. Kabinetski usmeni ispit može se ograničiti i na obranu one pod IV, 2 i 3. varijanta broj 2, koja predviđa domaći rad, pismeni ispit iz pismenih rādova. Od navedenih kombinacija ili varijanata, najbolje odgovaraju četiri stručna sektora i terenski ispit, ograničuje kabinetski usmeni ispit na obranu pismenih zadataka. Kandidatu je olakšan pismeni zadatak time, što može da izabere jedno od tri pitanja. Ova varijanta ima tu slabost, što je kod usmene obrane pismenih radova područje pitanja dosta ograničeno.

Varijanta broj 3, koja predviđa domaći rad, jedan pismeni zadatak iz stručnog sektora, koji kandidat izabere prethodno sam, usmeni i terenski ispit, ograničuje pismeni ispit samo na jedan zadatak. Više naglasuje usmene ispite i time proširuje izbor pitanja, ali ima tu slabost, što pismeni zadatak pokazuje uglavnom samo sposobnost kandidata u pogledu konstrukcije, oblika i temeljitoosti rješenja. Opću stručnu sadržajnost pokazuje samo za onaj stručni sektor, na koji se zadatak odnosi a ne i za ostale. Ocjenjivanje je teže, nego tamo, gdje su 4 pismena zadatka.

Prema tome dajemo prednost i predlažemo varijantu broj 2.

Ispitni sektori (5) zauzimaju:

- a) gajenje šuma sa zaštitom te posrednim znanjem o tlima, koliko potonje zadire u gajenje šuma u praksi;
- b) uređivanje šuma sa izmjerom drveta u vezi sa praksom;
- c) iskorištavanje šuma sa uporabom drveta i ekonomikom šumske proizvodnje;
- d) šumsko građevinarstvo i uređivanje bujica obzirom na šumarsku praksu;
- e) ustavno-društveni ustroj naše zajednice sa socijalnim zakonodavstvom i pravne osnove šumarstva.

Uži program ispita po ispitnim skupineama valja posebno propisati ili korigirati dosadašnje propise. Kod toga valja izostaviti školske detalje i ono, što spada u specijalizaciju.

Pitanja za pismene zadatke treba da budu dovoljno široka, da mogu pokazati kandidatovu sposobnost stručnog poznavanja i prosudivanja u pojedinom stručnom sektoru rada, što treba po pravilu da zahvati i pripravničku praksu.

3. Domaći rad kandidata

Domaći stručni rad neka bude kao i dosada rasprava o nekoj stručnoj ili stručno-istraživačkoj temi. Temu izabire kandidat sam. Tehničar može umjesto toga predložiti i stručno-kritični opis svoga rada u praksi. Domaći rad treba predložiti zajedno sa prijavom za ispit. Starješina kandidata treba da ovjeri, da je ovaj rad izradio kandidat sam. Završetak rada ne smije da bude stariji od dvije godine. Ispitna komisija ocijeni prethodno, da li rad zadovoljava. U protivnom ga vrati, da ga kandidat dopuni ili izradi nov rad. Na ispitu kandidat brani ovaj rad. Ocjenjuje se stručna ispravnost, sadržajnost povezana sa savremenim dostignućima (literatura), oblik i obrana rada.

4. Tok i trajanje ispita

Tok ispita treba da bude sličan kao i dosada. Svi kandidati izrade najprije pismene zadatke. Za svaki zadatak stoji na raspolaganje vrijeme od 4 sata. Ispitna komisija ocijeni pismena rješenja i pripremi primjedbe. Zatim slijedi usmena obrana domaćeg rada i pismenih zadataka i to po ispitnim sektorima. Iz pravne skupine je samo usmeni ispit. Usmeni ispit traje po kandidatu i ispitnom sektoru $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ sata. (Na ovaj način bit će ispit kraći nego dosada). Na kraju dolazi terenski ispit na izabranom terenskom objektu ili objektima, koji traje 1 do 2 dana. Za brži tok terenskog ispita formiraju se grupe kandidata radi istovremenog ispitivanja iz više ispitnih sektora. Vrijeme ispitivanja određuje predsjednik ispitne komisije s obzirom na broj kandidata, raspoloživo vrijeme i potrebu u odnosu na dotada pokazani uspjeh pojedinih kandidata.

5. Ocjenjivanje i ponavljanje ispita

Ispitna komisija neka ocjenjuje kao i dosada. Sve odgovore moraju ocijeniti najmanje tri člana komisije. Svaki član ocjenjuje za sebe a zatim se iz toga dobije prosjek. Iz prosječnih ocjena svih ispitnih skupina, komisija ustanavljuje konačnu ukupnu ocjenu kandidata. Pozitivne ocjene su: dobar, veoma dobar i odličan. Ako ima kandidat negativnu ocjenu iz jedne ili dviju ispitnih skupina, ispit nije položio, ali ponavlja u narednim ispitnim rokovima ispit samo iz ovih skupina. Ponavlja najviše dva puta. Inače ponavlja cito ispit, također najviše dva puta. Kod ponavljanja treba biti kriterij ocjenjivanja stroži nego prvi puta. Na završetku ispita, kandidati se upoznaju sa rezultatom ispita.

PRACTICAL QUALIFICATION EXAMINATION

Summary

The author presents his view as to the aim and content of the practical qualification examination for forest engineers and technicians; he refers to the previous practice of carrying out these examinations and proposes some modifications of the system of examination.

DOMAĆA STRUČNA LITERATURA

P. Fukarek: *Prilog poznavanju crnog bora (Pinus nigra Arn. s. lat.)*. Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta univerziteta u Sarajevu br. 3, 1958.

U toku posljednjih nekoliko godina u našoj je štampi objavljeno razmerno mnogo vrijednih radova o crnom boru, napose u Hrvatskoj, Srbiji, BiH-i i ranije u Sloveniji. Čini mi se, da je navedena studija Fukarek najšire i najdublje zahvatila u komplikirani kompleks vrlo različitih problema. Ova publikacija na 92 strane raspravlja o problemima nomenklature, sistematskog položaja, rasčlanjenja svojti, o sadašnjem rasprostranjenju crnog bora na Balkanu i u susjednim zemljama, posebno u NR BiH-i. Rasprava je ilustrirana mnogim jasnim fotografijama i obogaćena opsežnim prilozima (pregled razvitičkih sistematske podjele glavnih svojti crnog bora, tabelarni pregled glavnih razlika među pojedinim svojstama crnog bora); tu se nalazi i 12 karata o arealu crnog bora; i što je možda za mnoge najinteresantnije, priložen je opsežan popis literature o crnom boru (413 djela!). Rad je to, koji zasluguje punu pažnju svih naših stručnjaka, vrlo ozbiljan i veoma dokumentiran na način, kako to pisac čini u gotovo svima svojim studijama (Fukarek je naš najveći stručni bibliofil).

Pisac je prije svega nastojao, da u zrcici komplikirane nomenklature vrsta, podvrsta, varijeteta i formi načini neki red, te je dao prijedlog novog sistematskog razvrstavanja crnog bora: *Pinus clusiana* sa ssp. *mauretanica* var. *marocana*, *salzmanni* i *hispanica*, *Pinus laricio* sa ssp. *corsicana* i *calabrica*, *Pinus nigricans* sa ssp. *austriaca*, *illyrica*, *dalmatica*, *pindica* i *italica*, *Pinus Pallasiana* sa spp. *banatica*, *tatarica*, *caramanica* i *fenzlii*.

Pinus clusiana obuhvaća sve pretečne, Španjolske i južnofrancuske svojte, *Pinus lario* korzičke i kalabričke svojte, *Pinus nigricans* austrijske, djelomice jugoslavenske i grčke i apeninske svojte, *Pinus Pallasiana* banatske, maloazijiske, kirmske, djelomice grčke i makedonske svojte.

Pisac je na temelju analize postojećih karata o arealu crnog bora izradio novu, koja se oslanja na preispitane i ispravljene podatke. Na temelju prikupljenih podataka izrađena je i karta areala crnog bora za balkanski poluotok i gotovo potpuna za

područje Jugoslavije i još detaljnije za područje Bosne i Hercegovine.

J. Šafar

P. Fukarek i V. Stefanović: *Prašuma Perućica i njena vegetacija*. Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta univerziteta u Sarajevu, br. 3, godina 1958. Strana 93—146.

Prašumski rezervat Perućica nalazi se između Maglića i rijeke Drine, Pive i Suščeske, u kraju poznatom iz slavne i krvene historije naše NOB-e. U ovoj prašumi vršili su istraživanja i inozemni stručnjaci, pa je zaista bilo krajnje vrijeme da naši naučni radnici dadu veće naučno djelo o toj prašumi prije nego budu publicirani veći radovi u inozemstvu...

Nakon opsežnijeg opisa staništa pisci su dali kratak pregled dosadašnjih oskudnih botaničkih istraživanja. Zatim prelaze na najvažniji dio svojeg rada, na opis šumskih zajednica. To su *Querceto-Carpinetum*, *Fagetum illyricum*, *montanum*, *Abieto* - *Fagetum illyricum*, *Acereto-Fraxinetum*, *Ostryeto-Ornetum*, *Piceetum excelsae illyricum*, *Pinetum mughi illiricum*, *Rhamnetum fallacis*. Osim tri sve su ostale zajednice nove i zato značajne za područje Perućice i možda drugih nekih krajeva. Djelomice je opisan i razvitak vegetacije na požarištima.

Ne možemo dublje ulaziti u razmatranje pojedinih zajednica, jer je to zadatak fitocenologa, ali smatramo potrebnim, da istaknemo važnost koordinacije rada naših fitocenologa u interesu što boljeg rješavanja fitocenoloških problema naše zemlje i u interesu šumarske i poljoprivredne prakse, jer često puta nam se dogodi da se moramo pitati, nije li ista zajednica nazvana raznim imenima. Tako na pr. treba da se jednom raščisti pitanje i dade jasan odgovor: je li subasocijacija *Fagetum abieto-Fagetum* isto što i asocijacija *Abieto-Fagetum dinaricum* i asocijacija *Abieto-Fagetum illyricum*; da li se zajednice treba da obrazuju ili nazivaju samo s gledišta botaničkog ili i s gledišta šumarskog, kako to postavlja i Fukarek na str. 126 cit. rasprave. Ako se za istu zajednicu daje nekoliko naziva tada se unosi pomutnja i neka nevjerica u fitocenologiju kod naših praktičara, a i drugih naučnih radnika, pogotovu kad se nazivi i često mijenjaju.

J. Šafar

DOMAĆI STRUČNI ČASOPISI

(nastavak na Š. L. br. 8/9, 1959.)

ŠUMARSTVO — Beograd

7/8 — Ing. Novak Mihajlović Četrdeset godina Partije i SKOJ-a i političke aktivnosti inženjera, tehničara i studenata šumarstva pre, za vreme i posle rata. — Ing. Pavle Kosonogov: Priраст prebirnih šuma. — Dr. Ivan Soljanik: Solarizacija kao faktor za formiranje biljnog pokrivača uopšte i uslova za eroziju. — Ing. Vladimir Stefanović: Standardizacija i kontrola kvaliteta proizvoda šumarstva i drvarske industrije. — Ing. Josip Erdeši: Na marginama dveju fitocenoza. — Ing. Niko Popnikola: Osrv na nacionalne parkove u NR Makedoniji. — Ing. Dušan Simeunović: Šumarsko zakonodavstvo Švajcarske.

9/10 — Ing. Rajica Đekić: Govor održan na svečanom plenumu Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvarske industrije Jugoslavije u Mostaru 24. IV. 1959. g. — Ing. Dragoljub Trifunović: Istraživanja uticaja smolarenja na priраст crnog bora na Deliblatskoj peščari i Semegrnjevskoj gori. — Dr. ing. Milutin Knežević: Maksimalni španung jednakih debljina dasaka pri posebno tretiranom rezu. — Ing. Branislav Jovanović i ing. Dimitrije Tučović: Zapražanja o dejstvu ionizujućeg zračenja na seme i priраст Populus virginiana Foug. — prethodno saopćenje. — Ing. Nikola Eić: Tabele padova promjera od panja do prsne visine. — Ing. Svetislav Radulović: Prilog pitanju nege bukovih šuma u NR Srbiji. — Teh. Mihajlo Tošić: Nova nalazišta munike u NR Srbiji. — Živanka Milinić dr. ing. Milovan Gajić: Prilog poznавању edafskih uslova bukovih šuma (Fagetum montanum) na Južnom Kučaju.

12/12 — Dr. ing. Jovan Zubović: Prirodna šuma i kultivisana šuma. — Dr. ing. Pavle Fukarek i Ahmed Čeljo: Hibrizi između gorskog i planinskog javora. — Dr. ing. Milan Dudić: Prirodno zaraščivanje belenica na crnom boru. — Ing. Svetislav Radulović i ing. Darinka Vrcelj: Rezultati proučavanja vajmutskog bora na Deliblatskoj peščari. — Ing. Dimitrije Veličković: Nalazište mečje leske na području Vranjske kotline. — Ing. Đorđe Pačić: Prilog poznавањu debljine kore kod breze (Betula verrucosa Ehr.). — Ing. Dragan Micos: Nepoznato obolenje borovih sadnica. — Ing. Zvonimir Tomac: Razmatranje u određivanju etata u prebornim šumama. — Ing. Ilija Mi-

hajlović: Neka zapažanja u vezi sa očetinjavanjem bukovih šuma na području sreza zaječarskog.

GOZDARSKI VESTNIK — Ljubljana

6: Ing. Lojze Žumer: Šumoprivreda i drvarska industrija s međunarodnog gledišta. — Ing. Anton Knez: Uredivanje šuma šumarske direkcije Celje u svjetlu privrednog računa. — Ing. Saša Bleiweis: Uzdržavanje šumskih putova.

7/8 — Alojz Sercelj: Prilog povijesti slovenačkih šuma. — Prof. ing. Zdravko Turk: Ploče za sanjkanje trupaca. — Ivo Marincelj: Zarašteni pašnjaci u bivšim seljačkim šumama u Kočevskom i mogućnost njihove melioracije. — Ing. Martin Čokl: Tarife za sastojine prelaznih oblika.

9/10 — Ing. Ivo Žnidaršič: Seljački borici na Dravskom polju. — Ing. Anton Knez: Problem reprodukcije šuma u celjskom okružju. — Prof. ing. Zdravko Turk: Postdiplomski studij.

LES — Ljubljana

7/8 — Anton Seliškar: Šumski i pilanski radnici u predratnoj Jugoslaviji. — Ing. Lojze Žumer: Počeci naše industrije ploča iverica. — Prof. dr. Guglielmo Giordano: Važnost industrijskog plantažiranja drveća van šume u zemljama koje su siromašne na šumskim sirovinama. — Leopold Pogačnik: Ustanovljenje produktivnosti u drvarsкоj industriji. — Anton Repič: Loženje sa trešćicama. — Andrej Česen: Problemi stručnog školstva u drvarskoj industriji.

9 — XV. Plenum Saveza društava inženjera i tehničara šumarstva i drvarske industrije Jugoslavije: Svečani govor ing. R. Đekića. — Prof. ing. Zdravko Turk Postdiplomski studij. — Ing. Rudolf Cividini: Prilog poznавањu i definiranju obrade drva topotom. — Ing. Lojze Žumer: Celuloza i papir.

10 — Rudolf Cividini: Prilog poznавањu i definiranju obrade drva topotom. — Prof. ing. Zdravko Turk: O drvarskom odjelu na ljubljanskom sveučilištu. — Ing. Viktor Rebolić: Rekonstrukcija naših pilana. — Fr. Levstek i J. Trošt: Suha roba. — Dr. ing. Juraj Krpan: Sušenje i parenje drva.

DRVNA INDUSTRIJA — Zagreb

7/8 — Uz jubilarni Zagrebački velesajam. — Dr. Zvonimir Špoljarić: Struktura i kvaliteta drva.

9/10 — Dr. ing. Lazar Vujičić: Sirovinska baza i stanovništvo kao činioći

razvoja dryne industrije u Jugoslaviji. — Ing. Marko Gregić: Zaprimanje i mjerenje pilanske oblovinje na stovarištu trupaca. — Ing. Zdravko Rokoš: Naknadna zaštita elektrovodnih stupova. — Ing. Ratimir Žurić: Rasvjeta kao faktor sigurnosti kod rada. — Ing. Rikard Stricker: Zimmermannproces — novi postupak za mokro spaljivanje sulfitne lužine iz naprave za bistrenje otpadne vode. — Ing. Vlado Štević: Trstika kao ekonomičan građevni materijal.

11/12 — Ing. Zora Smolčić-Žerdić: Primjena poliester lakova kod površinske obrade namještaja. — Svetozar Gregurić i Bosiljka Horvat: Proizvodnost rada na industrijskim pilanama Hrvatske. — Engleske norme za kontrolu kvalitete u serijskoj proizvodnji namještaja.

SUMARSKI PREGLED — Skopje

2/3 — Zaključci VII. godišnje skupštine Društva inženjera i tehničara šumarstva i drvarske industrije NRM. — Ing. Bojo Stojanovski: Problemi šumarstva i drvarske industrije u NR Makedoniji. — Ing. Miloš Galevski: Problem goleti u NRM i primjena mehanizacije sa njihovo rješavanje. — Dr. ing. Đ. Tomašević: Prilog proučavanju pošumljavanja srebrolistim javorom (*Acer dasycarpum* Ehrh.) u skopskoj dolini. — Ing. Niko Popnikolov: Nacionalni parkovi i njihova važnost. — Ing. Aleksandar Serafimovski: RVS — novo zaštitno sredstvo pomlatka i sadnica od zečeva i drugih gledara. — Ing. Dušan Nikolić: Niske i visoke srednje temperature (mjesečne) u Skoplju tokom zimskih periode.

NARODNI ŠUMAR — Sarajevo

5/6 — Drago Đapić: Ing. Veljko Vučković — Borac za pravdu i slobodu. — Ing. Roman Chylak: Hrast, pastorče bosanskog šumarstva. — Ranko Miljak: Štete od vjetra u g. j. »Crna gora nevesinska« u g. 1958. — Ing. Živorad Radovanović: Neki principi doznake u bosanskim prebornim šumama. — Hilda Ritter — Studnička: Dalja nalazišta cretne breze (*Betula pubescens* Ehrh.) na području Bosne i Hercegovine. — Dr. Pavle Fukarek: Pregled dendroflore Bosne i Hercegovine. — Ing. Branislav Begović: Merematin pravo drvenanja i iskorušavanje naših šuma na osnovu toga prava u periodu otomanske uprave.

7/8 — Ing. Mirko Sučević: Propaganda šumarstva u okviru akcije »Mjesec dana šume«. Prof. ing. Milan Potko-

njak, ing. Julijan Pašalić, ing. Aleksej Postnikov: Neki aktuelni problemi prerade bukovine. — Ing. Ragib Kolačović: Naše šikare i problem njihovih melioracija.

9/10 — Prof. dr. Željko Kovacević: Gubar kao biološki problem. — Ing. Emil Georgijević: i ing. Jelva Batinića: Pojava borovog savijača u kultura-ma bora u Bosni i Hercegovini. — Ing. Ivan Spaić: Osa listarica (*Apethymus abdominalis* Lep.) novi štetočina hrastovih nizinskih šuma. — Ing. Karlo Fitze: Štetočine sjemena šumskog drveća utvrđene u Bosni i Hercegovini 1958. g. — Ing. Dragutin Luturšek: Jedna štetočina smrčevih šišarica (*Laspesypresia* sp.) u šumama na planini Igmanu. — Rene Mikišić: Nekoliko riječi o rasprostranjenju hrušteva roda *Melolontha* u Jugoslaviji. — Ing. Živorad Radovanović: Neka zapažanja o razvoju trozubog borovog potkornjaka (*Ips acuminatus* L.) u sastojinama crnog i bijelog bora na području Donje Krivaje. — Ing. Ferid Arnavutović: Neka zapažanja kod suzbijanja štetočina na topolama. — Ing. Emil Georgijević: Insekti štetočine drveta utvrđeni na lokalitetima u Bosni i Hercegovini. — Dr. ing. Branislav Pejosić: Uticaj plavetnila na fizičko-mehanička svojstva crne borovine. — Ing. Hajrudin Bujukalić: Konzerviranje drvenih stubova. —

11/12 — P. F.: Narodni heroj inženjer Velimir Jakić. — Dr. Vojin Gligić: Darvin o životu svjetu šume. — Dr. M. Ćirić: O nekim nalazištima podzola u centralnoj Bosni. — Dr. ing. Pavle Fukarek: Istraživanja i kartiranja šumskih fitocenoza na području BiH u 1959. g. — Dr. Mato Brčić i ing. Sreten Vučjak: Iznašlanje i obrada podataka pri tehničkom normirivanju sa posebnim osvrtom na šumarstvo. — Ing. Roman Chylak: Deklasirano drvo četinara.

TOPOLA — Beograd

11 — Dr. Branislav Jovanović: Neka iskustva i zadaci oplemenjivanja topola kod nas. — Ing. Slobodan Đeković: Prvi rezultati komparativnog gajenja klonova *P. robusta*, *P. regenerata* i *P. Thevestina* na području skopske kotline. — Dr. Milan Antić: Osrvrt na proučavanje zemljišta u vezi sa pitanjem plantažnog gajenja brstorastućih drvenastih vrsta. — Vladimir Šumakov: Prethodni izvještaj o zemljišnim uslovima na položaju reke Save u reonu Srem. Mitrovice i principi klasifikacije zemljišta poloja.

ZAŠTITA PRIRODE — Beograd

16 — Siniša Stanković: Međunarodni značaj zaštite prirode. — Dr. Jovan Tucakov: Zaštita lekovitog bilja i bijljara. — Ing. Niko Popnikola: Nacionalni park »Perister«. — Dr. Milovan

Gajić: Asocijacija crnog grabića i crnog jasena (*Ostrya carpinifolia-Fraxinus ornus*) kao posebna retkost šumske vegetacije srednje Šumadije. — Hilda Ritter-Studnička: Kraška polja BiH kao reliktna staništa biljaka.

D. K.

STRANO ŠUMARSTVO

STANJE I RAZVITAK ŠUMARSTVA U NJEMACKOJ DEMOKRATSKOJ REPUBLICI

Nj. D. R. sa 11 mil. ha čitave površine ima 3 mil. ha šumske površine, a to je 27%. Od toga je pod šumom 2,7 mil. ha. Dijele se u tri grupe.

Zaštitne su šume na kamenitim padinama i planinama gdje je nemoguća eksploatacija, šume na obalama morskim i riječnim, površine na kojima se provode naučna istraživanja i sl. Ukupna im je površina tek 2% sviju šuma.

Zahrambe šume zauzimaju 26% šumske površine. Tu se ubrajaju fakultetska šumska gospodarstva, kulture, grebeni planinski, izvirišta roda, zeleni pojasi oko gradova i lječilišta, šumske parcele u područjima u kojima šumovitost ne premašuje 5%.

Priredne šume su sve ostale, a iznose 72% od opće šumske površine.

Premda starosti šume Nj. D. R. nalaze se u sljedećim dobnim razredima: do 20 g. starosti pokriveno je 29% šumske površine, od 21—40 g. ima 18%, 41—60 g. 18%, 61—80 g. 17%, a starijih od 81 g. ima 18%.

Godišnji tekući prirast svih šuma iznosi 8,8 mil. kub. m bez kore.

Premda vlasništvu otpada na državne šume 1.896.500 ha (64,6%), a na sve ostale 1.038.700 ha (35,4%). (Uzgred spominjemo, da u Zapadnoj Njemačkoj ima samo 30,6% državnih šuma). U ovih 35,4% nedržavnih šuma uglavnom su privatne šume (seljaka) sa 832.800 ha (28,4%), crkvene 24.600 ha (0,8%), a ostale su u kooperativima poljoprivrednih proizvođača (6,2%) 181.300 ha, od kojih postoje 3 tipa.

Eksplotacija šuma. Osim u privatnim šumama i izuzev sitno drvo, sa prosječno godišnje 1,5 do 2 mil. kub. m, iskorisćeno je od 1951—1957 g. u tisućama kub. m slijedeća količina: 1951 — 14.098; 1952 — 11.401; 1953 — 12.079; 1954 — 11.248; 1955 — 10.209; 1956 — 9.375; 1957 — 9.183; 1958 — 8.945 tis. kub. m.

Kako se iz tih podataka vidi, obujam iskorisćavanja drvene mase smanjuje se iz godine u godinu. Velike sječe šuma nakon rata uslijedile su radi velikih potreba mlađe republike u obnovi. Do godine 1960 računa se, da će se smanjiti količina sjeća toliko, da ne će premašiti ni 20% normalni etat. Spomenut ćemo još smolareњe bora i omorike. 1951 g. dobiveno je 5.800 tona i raslo sve do 1958, kada je bilo iscrpeno 13.200 tona.

Ekonomika. Mada se sjeća drva smanjuje, prihodi se državnih šuma povećavaju i to uslijed sve veće proizvodnje predmeta za široke potrebe stanovništva. Namjerava se u skoroj budućnosti povećati tu proizvodnju i proširiti assortiman.

Uređivanje šuma. U institutu za uređivanje šuma Šumarskog fakulteta Humboldtovog univerziteta u Eberswaldu 1953 g. razradio je prof. dr. Richter nov način taksacije, koji primjenjuju šumska gospodarstva. Uslovi rastenja pojedinih vrsta drveća su baza na osnovi koje se provodi razdiobu šumske površine. Taksacija i inventarizacija drvnih zaliha izvodi se na matematsko-statističkoj osnovici. Gospodarske se osnove prave za duge vremenjske razmake, a periodska kontrola ispravit će eventualne grijeske. Dosada je uređeno oko 1 mil. ha državnih šumoprivrednih gospodarstava (58). Kontrola se osnova provodi svake desete godine. Taksacija će se ubuduće proširiti i na privatne šume.

Pošumljavanje i njega sastojina. Velika se važnost polaže u mjeru oko poboljšanja vođenja gospodarenja šumama. Zasluge oko toga stekao je prof. dr. Wagenknecht (Eberswalde). U te mjeru treba ubrajati u prvom redu uvođenje vrijednih i brzorastućih vrsta drva (duglasija, topola, ariš, amer. crveni hrast, akacija i t. d.); zatim vrsta s velikim prirastom i otpornih proti mrazu; usavršavanje sjemenarstva i proizvodnja sadnica; unošenje sklofilnih vrsta u borovim, ariševim i hrastovim sastojinama.

Već otprije provodi se melioracija i hidromelioracija šumskih tala, konverzija niskih šuma u visoke, a prijeći sporedno iskoriščavanje, koje nанosi štetu šumi.

Aprila 1958. g. dobila su šumoprivredna gospodarstva zadatak da se i u šumama poljoprivrednih kooperativa i privatnih vlasnika pravilno vodi gospodarenje, jer te šume iznose $\frac{1}{3}$ čitave šum. površine zemlje, pa ih valja privesti u bolje stanje nego što su danas.

Pretpostavka je za povišenje produktivnosti šuma udruživanje individualnih

seljaka koji imaju šumske parcele u poljoprivredno-proizvodne kooperative ili pri stupanje njihovo u već postojeće kooperative.

Kako se vidi iz ovog kratkog razmatranja, Nj. D. R. riješila je dosada prilično teške probleme svoje šumoprivrede, kojoj su ratne godine nanijele štetu neurednim sistematskim sjećama.

(Prema Les. Hoz. br. 10. 1959. prof. Melzer — Eberswalde).

D. K.

STRANA STRUČNA LITERATURA

PRAŠENJE I PRSKANJE ŠUMA HELIKOPTEROM. Les. Hoz. 11 — 1959.

U borbi sa šumskim i poljoprivrednim štetcnicima od 1955. g. počeli su u Rusiji eksperimenti sa helikopterima i to u slučajevima kad avio-metoda ne daje potreban efekat. Prednosti su njihove spram aviona slijedeće: Brzina im doseže do 200 km na sat; mogu uzlijetati vertikalno bez zaleta; lebdjeti na potreboj visini ili kretati se s nalom brzinom čak i duž padina brda. Lakko se s njima upravlja i manevrina, tako da se može letjeti u svim smjerovima i na mjestu skretati, a za ateriranje dovoljna je mala površina (30×40 m). Sve to omogućuje nisko letenje nad terenom složene konfiguracije, što je nedostupno normalnim avionima.

Pokusni helikopteri su bili opremljeni uredajem za opršavanje i prskanje. Helikopter Mi-4 imao je rezervoar za 1600 litara, a Mi-1 i Ka-15 po dva rezervoara sa sadržinom od po 150 litara svaki. Korisna nosivost Mi-4 iznosi 1000 kg, Mi-1 — 300 kg, Ka-15 — 200 kg.

Ispitivanja su vršena o brzini i visini letenja, određivao se karakter raspoređivanja kemijskog sredstva po tretiranoj površini i stablima na ravnici i u brdu i stepen u kom se je to sredstvo taložilo na lišću.

Pokazalo se, da se pri letenju na visini od 5 m nad šumom i brzinom većom od 60 km na sat donje strane lišća slabo oprasuju. Ali smanjivanjem brzine i visine letenja, krošnje se i donje strane lišća bolje oprasuju. S lebdećim helikopterom stabla

i lišće tretiraju se svestrano na radiusu 50 do 75 m. To je zato, jer pri malim brzinama letenja i kod lebdenja helikoptera zračna struja koja se izbacuje dolje velikom snagom odvodi kemijsko sredstvo i usmjeruje ga vertikalno ili pod malim kutom. Zračna struja brzo i duboko ponire u krošnje, zalazi sve do površine šušnja i trave stvarajući ponad njih vrtloge, koji uzrokuju da se sredstvo kojim se zaprašuje taloži ne samo odozgo, nego i s donje strane lišća i sa strane.

Najbolji su se rezultati postizavali (kako u opršivanju, tako i u prskanju) pri letenju na visini od 5 m i brzini od 25 do 35 km na sat. Naličja listova prskanje zahvaća slabije nego opršivanje. Stepen taloženja sredstva ovisi o visini stabala. Naličja niskih stabala i grmova prskaju se bolje od visokih odraslih šuma. U brdima treba letjeti 10—15 m iznad krošnja šume.

I prašenje i prskanje zahvaća širi pojas u brdima (jer se leti u većoj visini), a gustoća taloženja otrova po tretiranoj površini manja je nego u ravnici.

Sirina zahvata opršivanja i prskanja pri letenju na visini od 5—10 m i brzini od 25 do 60 km na sat neznatno varira.

Tretiranje šuma u brdima valja početi odozdo a ne sa bila radi toga da ne bi helikopter pri slijedećem svraćanju ušao u oblak koji još nije uspio da se spusti.

Možemo se nadati da će helikopter odigrati u budućnosti važnu ulogu u zaštiti šuma na suzbijanju štetnika, naročito u planinskim područjima.

D. K.

ŠUMARSKA BIBLIOGRAFIJA

(1946—1955)

od profesora A. KAUDERSA

Cijena za ustanove 2.500 Din,
a za pojedinca 1.000 Din po
komadu.

Preporučujemo čitaocima da
ovo vrijedno djelo naruče od-
mah, jer je broj primjeraka
ograničen.

Narudžbe slati na:

SUMARSKO DRUŠTVO NARODNE REPUBLIKE HRVATSKE

Mažuranićev trg br. 11

SUMARSKI LIST — glasilo Sumarskog društva NR Hrvatske — Izdavač: Sumarsko društvo NR Hrvatske u Zagrebu. — Uprava i uredništvo: Zagreb, Mažuranićev trg. br. 11, telefon 36-473 — Godišnja pretplata: za članove Sumarskog društva NRH i članove ostalih šumarskih društava Jugoslavije Din 800.—, za studente šumarstva i učenike srednjih šumarskih i drvno-industrijskih škola Din 200.—, za ustanove Din 2.400.—, Pojedini brojevi; za članove, studente šumarstva i učenike srednjih šumarskih i drvno-industrijskih škola Din 100.—, za ustanove Din 200.—. Za inozemstvo se cijene računaju dvostruko. — Račun kod NB Zagreb 400-73/3-1751. — Tiskar: Tiskara »Prosvjeta« Samobor

