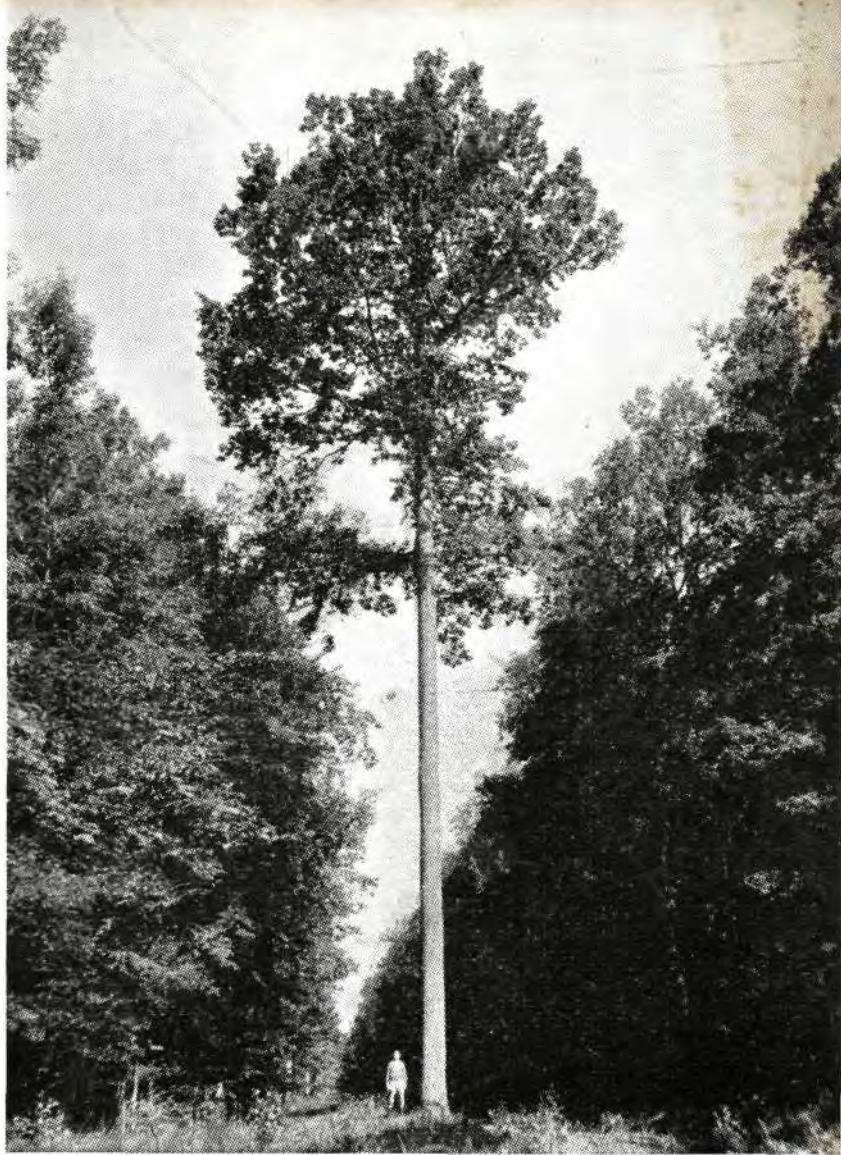


8 - 9
1959



SUMARSKI LIST

ŠUMARSKI LIST

GLASILO ŠUMARSKOG DRUŠTVA NR HRVATSKE

Redakcioni odbor:

Dr. Roko Benić, ing. Josip Peternel, dr. Zvonko Potočić, ing. Josip Safar
i ing. Vlado Štetić

Glavni i odgovorni urednik:

Dr. Milan Androić

Broj 8—9 AUGUST—SEPTEMBAR 1959.

ČLANKI:

Dr. M. Plavšić — Dr. D. Klepac: Utvrđivanje prirasta po kontrolnoj metodi na posumnim ploham gospodarske jedinice »Posavske šume» u Šumariji Lipovljani.

Ing. Ilija Lončar: Predrast i njega sastojina

Dr. Dušan Klepac: Izračunavanje gubitka na prirastu u sastojinama, koje je napao gubar (Lymantria dispar).

Ing. Ninoslav Lovrić: Vremenski plan rada.

Prof. agr. inž. Edward Kaminski: Sume i šumarstvo Poljske.

Ing. S. Frančisković — Ing. M. Gajarić: Razvoj i uloga željezničkog praga.

Ing. Milomir Vasić: Ogledi hemijske zaštite kultura topole i vrbe od štetnog delovanja visoke divljači.

ARTICLES:

Dr. M. Plavšić — Dr. D. Klepac: Determining the volume increment after the »Méthode du contrôle« on the experimental plots of the management unit »Posavske šume« (Forests of the Sava basin) in the forest district of Lipovljani.

Ing. Ilija Lončar: Advance growth and the tending of stands

Dr. Dušan Klepac: Determination of increment losses in stands attacked by the Gipsy Moth (Lymantria dispar L.).

Ing. Ninoslav Lovrić: Time working programme

Prof. agr. inž. Edward Kaminski: Poland's forests and forestry.

Ing. S. Frančisković — Ing. M. Gajarić: Development and rôle of the railway sleeper.

Ing. Milomir Vasić: Experiments with chemicals for protecting young plantations of Poplar and Willow against the harmful action of big game.

ARTICLES:

Dr. M. Plavšić — Dr. D. Klepac: Détermination de l'accroissement d'après la méthode du contrôle sur les placettes dans l'unité d'aménagement de »Posavske šume« (Forêts de Posavina) faisant partie de l'inspection de Lipovljani.

Ing. Ilija Lončar: Les préexistants et les soins à donner aux peuplements

Dr. Dušan Klepac: Détermination de la perte d'accroissement dans les forêts attaquées par Lymantria dispar L.).

Ing. Ninoslav Lovrić: Plan horaire des travaux.

Prof. agr. inž. Edward Kaminski: Les forêts et la foresterie de la Pologne.

Ing. S. Frančisković — Ing. M. Gajarić: Le développement et le rôle de la traverse de chemin de fer.

Ing. Milomir Vasić: Les expériments effectués avec des produits chimiques pour protéger les jeunes plantations de Peuplier et de Saule contre les attaques du gros gibier.

AUFSAETZE:

Dr. M. Plavšić — Dr. D. Klepac: Zuwachsermittlung nach der Kontrollmethode auf den Versuchsflächen der Wirtschaftseinheit »Posavske šume« (Savagebietswälder) des Forstamtes Lipovljani.

Ing. Ilija Lončar: Vorwuchs und die Bestandspflege

Dr. Dušan Klepac: Ermittlung des Zuwachsverlustes in den vom Schwammspinner befallen Beständen.

Ing. Ninoslav Lovrić: Arbeitszeitprogramm.

Prof. agr. inž. Edward Kaminski: Die Forste und das Forstwesen Polens.

Ing. S. Frančisković — Ing. M. Gajarić: Entwicklung und Bedeutung der Eisenbahnschwelle.

Ing. Milomir Vasić: Versuche mit chemischen Mitteln zur Vorbeugung der Hochwildschäden an Pappel- und Weidenkulturen.

ŠUMARSKI LIST

GLASILO ŠUMARSKOG DRUŠTVA HRVATSKE

GODIŠTE 83

AUGUST—SEPTEMBAR

GODINA 1959

UTVRĐIVANJE PRIRASTA PO KONTROLNOJ METODI NA POKUSNIM PLOHAMAMA GOSPODARSKE JEDINICE »POSAVSKE ŠUME« U ŠUMARIJI LIPOVLJANI

Dr. M. Plavšić — Dr. D. Klepac, Zagreb

A. Dosadašnja iskustva o kontrolnoj metodi

Po kontrolnoj metodi prosječna godišnja šumska proizvodnja računa se po formuli (1):

$$P_r = \frac{K_k + N - M_p}{n} \dots \dots \dots \dots \quad (1)$$

K_k = sadašnja drvna masa na panju; M_p = drvna masa na panju pred (n) godina; N = posjećena drvna masa u vremenskom razdoblju od (n) godina, t. j. između prve i druge inventure.

Producija (P_r), definirana formulom (1), sastoji se od dva dijela, prvo, od priliva stabala u sastojinu i, drugo, od prirasta inventarizirane drvne mase.

Formula (1) daje točne rezultate, ako su zadovoljeni ovi uvjeti:

1. mjerjenje prsnih promjera treba obaviti za vrijeme mirovanja vegetacije; pri mjerenu prsnih promjera treba zadržati uvijek istu taksačsku granicu;
2. članovi M_k , N i M_p treba da su izmjereni istom točnošću i treba da su izraženi uvijek istom jediničnom mjerom;
3. kontrolna perioda (n) ne smije biti ni prekratka ni preduga;
4. evidencija posječenih stabala treba da bude točna.

1. Mjerjenje prsnih promjera

Prsti se promjeri mjere **zaokruženom promjerkom**. U Švicarskoj primjenjuju debljinske stepene od 4 cm, u Francuskoj i Njemačkoj stepene od 5 cm. Razlika između francuskog i njemačkog sistema samo je u tome, što su sredine debljinskih stepena u Francuza cijeli brojevi (15, 20, 25, 30 i t. d.), a u Nijemaca to nije slučaj (12.5, 17.5, 22.5, 27.5 i t. d.).

Pri mjerenu prsnih promjera postupa se tako, da se najprije zadiračem označi križ, odnosno slovo »X«, na stablu u prsnoj visini. Zatim se na križ prisloni ravnalo promjerke i to tako, da krakovi promjerke budu podjednako udaljeni od sjecišta križa. Nakon toga se očita promjer stabla i javi voditelju manuala — na pr. jela 4 (što znači jela prsnog promjera od 30 cm u francuskom sistemu).

Mjerenje promjera vrši se u pravilu za vrijeme mirovanja vegetacije. Stoga je svejedno, da li je stablo mjereno 1. oktobra 1956. ili 31. marta 1957. **inventura nosi onaj datum, kad je vegetacija završena**. Ako smo mjerenje prsnih promjera obavili u martu 1957., onda se ta inventura zove **inventura 1956.**, jer ona sadržava prirast od 1956. godine.

U većem dijelu naše zemlje vegetacijska perioda traje oko 6 mjeseci, t. j. od aprila do oktobra. U planinama ona je kraća.

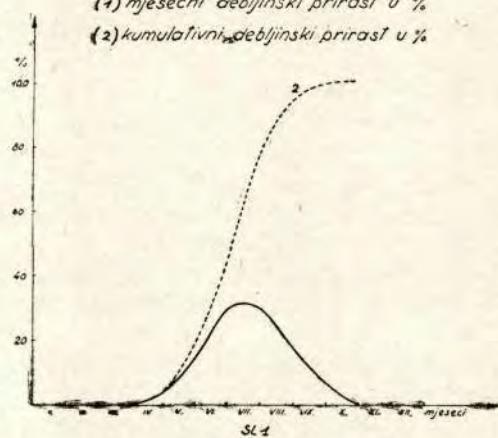
Prirast stabla u debeljinu manifestira se poslije visinskog prirasta. Može se aproksimativno uzeti, da se u mjesecima **junu i julu** formira oko dvije trećine cijelokupnog debeljinskog prirasta kako se to vidi iz table 1 i iz slike 1 (prema Huffelu).

Mjeseci	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Tabela 1. Ukupno
Mjesečni debeljinski prirast u %	3,4	14,1	29,2	29,4	18,9	5,0	100,0
Kumul. debeljinski prirast u %	3,4	17,5	46,7	76,1	95,0	100,0	

DISTRIBUCIJA DEBLJINSKOG PRIRASTA

(1) mjesecni debeljinski prirast u %

(2) kumulativni debeljinski prirast u %



Slika 1.

Iz te tabele i slike vidimo, da se u mjesecima **junu, julu i avgustu** stvara glavni dio debeljinskog prirasta (oko 3/4 od ukupnog iznosa!). Stoga bi klupiranje trebalo započeti poslije 15. septembra jedne godine, a moralno bi biti završeno najkasnije do 1. maja sljedeće godine. U visokim planinskim šumama moglo bi mjerenje prsnih promjera početi nešto ranije i nešto kasnije završiti.

2. Obračun drvne mase na panju

Pri utvrđivanju drvne mase na panju javljaju se pogreške, koje se mogu označiti, prvo, kao **pogreške inventure**, drugo, kao **pogreške kubiciranja**.

a) Pogreške inventure

Pogreške, koje nastaju pri mjerenu prsnih promjera, ne daju se eliminirati, ali se mogu opreznim radom smanjiti. U literaturi postoji prilično jedinstveno mišljenje, da pogreške pri mjerenu temeljnica ne prelaze pro-

sjećno 1%, imajući pred očima, da se inventura obavlja po odjelima, koji su obično veći od 5,00 hektara. Na manjim površinama, maksimalna razlika između dva uzastopna mjerjenja temeljnica može biti veća od 1%. To se pokazalo pri inventuri pokusne plohe »Jasle I.«, koju smo pet puta uzastopce klupirali (vidi Šum. list br. 4—5/1953. str. 194. i 195.). Maksimalna pogreška pri klupiranju na toj plohi od 1,43 hektara dosegla je jednogodišnji prirast.

b) Pogreške kubiciranja

Pogreške kubiciranja izviru iz netočnosti tablica drvnih masa. Nemoće je sastaviti takve tablice, koje bi iskazivale egzaktne podatke o drvnoj masi stabla na panju. Ukoliko bi nam pošlo za rukom sastaviti takve tablice, one bi davale točne podatke o drvnoj masi na panju samo **momen-tano**, jer se načinom gospodarenja mijenja obični broj stabla. Stoga će tablice drvnih masa, koje danas smatramo egzaktnim, postati sutra konvencionalne.

Imajući to pred očima, a svjesni nesigurnosti u izmjeri visina stabala, Gurnaud je među prvima preporučio **jednoulazne tablice drvnih masa** za utvrđivanje drvne mase na panju. Primjenom jednoulaznih tablica drvnih masa eliminiramo pogreške koje nastaju uslijed mjerjenja visina,* jer računamo drvne mase samo na bazi prsnih promjera.

* Dva različita taksatora ne će gotovo nikada doći točno do iste visinske krivulje, ma da u istoj sastojini mijere i veći broj visina, nego što se to čini u običnoj praksi. Na taj način dolazi do netočnosti pri obračunu drvne mase, što povlači za sobom pogreške u prirastu. Ako želimo da konstatiramo razlike u drvnim masama dviju inventura (M_p) i (M_k), tada treba eliminirati pogreške, koje nastaju uslijed mjerjenja visina.

Da bi se izbjegnula zbrka, uvedene su dvije jedinice: **silva**, kao jedinična mjera drvne mase stabala **na panju**; **kubni metar**, kao jedinična mjera drvne mase stabala u oborenom stanju. U tabeli 2 dana je generalna uređajna tablica, koju su izradili Švicarci (Bolley, Jobez i Blonay).

Generalna uređajna tablica (tarifa) u silvama

D u cm	Drvna masa na panju u sv.						
10	0,047	35	1,016	60	3,603	85	7,225
15	0,136	40	1,429	65	4,259	90	8,030
20	0,270	45	1,898	70	4,953	95	8,860
25	0,452	50	2,419	75	5,681	100	9,704
30	0,686	55	2,989	80	6,440	105	10,560

Tabela 2.

Ova tabela iskazuje drvnu masu na panju u silvama. Ta ista tablica upotrebljava se na utvrđivanje drvne mase članova (M_p), (N) i (M_k) tako, da su svi članovi formule (1) izraženi istom jediničnom mjerom. Prema tome se i prirast dobiva u silvama.

Drvna masa na panju, odnosno prirast na panju, izražen u silvama, pretvara se u realne kubne metre pomoću **korekcionog faktora**. Taj se faktor utvrđuje tako, da se najprije izračuna drvna masa za nekoliko de-

setaka stojećih stabala po tabeli 2. Recimo, da ona iznosi a silva. Zatim se ta stabla sruše i u oborenom se stanju sekcioniranjem utvrđi njihova realna
 drvna masa — recimo $b \text{ m}^3$. Korekcioni faktor iznosi: $\frac{b}{a}$. Tim faktorom
 množi se drvna masa na panju, izražena u silvama, da se dobiju realni kubni metri.

Korekcioni faktor nema karakter konstante; on se u toku vremena mijenja, jer se obični broj stabala mijenja. Bude li gospodarenje intenzivnije, korekcioni faktor će imati tendenciju povećavanja. Stoga ga u Švicarskoj upotrebljavaju za kontrolu gospodarenja.

Mjesto jedinstvene, generalne tarife u silvama mogu se upotrijebiti bilo koje jednoulazne lokalne tablice, no pri tom treba imati pred očima, da kubni metri tih tablica imaju karakter *silva*, pa ih treba pomnožiti s korekcionim faktorom, da bi dobili realne kubike. Kad smo jednom izabrali neku tablicu, za kontrolnu metodu je nužno, da tu istu tablicu primijenimo pri svim dalnjim inventurama i utvrđivanjima drvne mase na panju.

3. Kontrolna perioda

Zbog pogrešaka inventure, koje su neizbjegive, kontrolna perioda ne smije biti prekratka. U protivnom slučaju mogu se dobiti krivi, pa čak i negativni rezultati o prirastu.

Duljina kontrolne periode zavisi prvo, od površine odjela, odnosno odsjeka, na koji se kontrolna metoda primjenjuje i, drugo, od postotka prirasta, kojim dotična sastojina prirašće. Na tom području vršio je istraživanja H. A. Meyer u Švicarskoj, te je došao do nekih rezultata, koje donosimo u tabeli 3.

Tabela 3.
Procentualne pogreške u obračunu prirasta za različite kontrolne periode i različite postotke prirasta na površini odjela od 10 ha.

Kontrolna perioda (n)	Postotak prirasta (p)		
Godine	1	2	3
Srednja procentualna pogreška u obračunu prirasta			
6	10,0	5,0	3,3
8	7,5	3,8	2,5
10	6,0	3,0	2,0
12	5,0	2,5	1,7
15	4,0	2,0	1,3
20	3,0	1,5	1,0
Maksimalna procentualna pogreška u obračunu prirasta			
6	25,0	12,5	8,3
8	18,0	9,5	6,2
10	15,0	7,5	5,0
12	12,5	6,2	4,2
15	10,0	5,0	3,2
20	7,5	3,8	4,5

Iz tabele 3 vidimo, da se u šumama, koje prirašćuju sa 2% prirasta godišnje i u kojima se površina odjela kreće oko 10 ha (kao što je to u Švicarskoj) može uzeti **kontrolna perioda od 8 godina**, ako se zadovoljavamo

sa točnošću obračuna prirasta sa maksimalnom pogreškom od cca $\pm 10\%$. Želimo li postići veću točnost, onda treba ili produžiti kontrolnu periodu ili povećati površinu odjela.

Za naše prilike, gdje su odjeli nekoliko puta veći, mogla bi se primijeniti i kraća kontrolna perioda, no ipak dulja od 5 godina.

Kao gornju granicu kontrolne periode mogli bismo uzeti prosječno vrijeme prijelaza, koje je potrebno, da stabla debljinskog stepena, koji se nalazi odmah ispod taksacijske granice, pređu tu granicu. U pravilu kontrolna perioda ne bi trebala biti dulja od 10 godina.

4. Evidencija posjećenih stabala

Sva posjećena stabla za vrijeme kontrolne periode; t. j. između dviju inventura, treba evidentirati. Ta se evidencija sastoји u tome, da se bilježe prsni promjeri posjećenih, ili bolje reći porušenih stabala. Prsni promjeri treba da su izmjereni **istom zaokružbenom promjerkom** i na **istom mjestu stabla** kako je to bilo učinjeno prilikom prve inventure. Na temelju prsnih promjera očitava se drvna masa iz **istih uredajnih tablica**, koje su upotrebljene za kubiciranje drvne mase na panju.

Izabrana taksacijska granica pri prvoj inventuri — recimo 10 cm prsnog promjera — treba da ostane i dalje na snazi, što će reći, da u evidenciju posjećenih stabala ulaze samo ona stabla, koja su deblja od 10 cm prsnog promjera. Pored stabala, koja su posjećena redovitom sjećom, treba istodobno voditi računa o svim slučajnim prihodima.

B. Primjena kontrolne metode na pokusne plohe

Kad je Poljoprivredno-šumarski fakultet u Zagrebu preuzeo šume u Lipovljanim i Zalesini 1950. godine, našli smo nekoliko pokusnih ploha u Lipovljanim, koje je ondje osnovao ing. M. M a r k i ĉ po internacionoj instrukciji za pokusne plohe. S obzirom na veliki trud i trošak, koji je uложен pri osnivanju tih pokusnih ploha, mi smo ih zadržali i upotrebili u prvom redu za **ispitivanje prirasta po kontrolnoj metodi**.²

Imajući pred očima dosadašnja iskustva o izračunavanju prirasta po kontrolnoj metodi, mi smo se u konkretnoj situaciji našli pred novim **problemom**. **Željeli smo doći što prije do rezultata o prirastu i postići pri tom zadovoljavajuću točnost**. A to je prema Meyerovim istraživanjima u Švicarskoj moguće tek uz kontrolnu periodu od 6—8 godina u odjelima s površinom od 10 hektara, dok je površina naših pokusnih ploha mnogo manja, te iznosi 0,50 hektara (100×50 metara).

U cilju da dobijemo rezultate o prirastu na koje bi se mogli osloniti, nastojali smo, da što potpunije zadovoljimo uvjete kontrolne metode, koje smo naveli pod točkama 1 do 4. Pri tom smo išli još dalje i to naročito s obzirom na točku 2 i 4.

1. Mjerenje opsega stabala

Da bi smanjili pogreške inventure na minimum, mjesto prsnih promjera **mjerili smo opsege stabala** u prsnoj visini. Na svakom smo stablu označili četiri točke, gdje je bila prislonjena čelična vrpca. Mjerenje je izvršeno na **milimetar točno**. Kako su prethodno bila sva stabla numerirana, otpala je vjerojatnost, da bi pri mjerenju neko stablo bilo ispušteno ili da bi bilo izmjereno dva puta. Grube pogreške u očitovanju opsega također su uklonjene, jer smo **lično sami tri puta mjerili opsege svih stabala**. Razlike u mjeranjima nisu prelazile $0,1\%$.

Zbog preglednosti i jednostavnosti formirali smo **opsežne stepene širine od 50 milimetara**: 250, 300, 350, 400, 450 i t. d. U te opsežne stepene

² Detaljni opis pokusnih ploha nalazi se u radnji: **Plavšić-Klepac**: Strukturni odnosi Posavskih šuma s obzirom na broj stabala, temeljnici i drvnu masu (u štampi); Glasnik za šumske pokuse.

grupirali smo izmjerena stabla, razlučena, po vrstama drveća i etažama (G = gornja etaža; D = donja etaža).

Zbog štednje na prostoru donosimo ovdje samo podatke jedne pokusne plohe u tabeli 4, gdje su navedeni brojevi stabala po opsežnim stepenima za vrijeme prve i druge inventure, kao i starost sastojine.

Da bi uklonili svaku eventualnu pogrešku, koja bi nastala zbog nedovoljne evidencije posjećenih stabala, mi smo na svakoj pokusnoj plohi numerirali sva stabla.

2. Uređajne tablice (tarife)

Budući da smo mjerili opseg stabala, morali smo posegnuti za takvim jednoulaznim tablicama, koje iskazuju drvne mase na temelju opsega. Švicarske i francuske tablice te vrste nismo mogli upotrebiti zbog toga, što smo usvojili za ovu svrhu mnogo uže opsežne stepene (50 milimetara) nego što ih primjenjuju u spomenutim zemljama. Stoga smo bili prisiljeni konstruirati **specijalne tarife, koje donosimo u tabeli 5.**

Te su tarife konstruirane na temelju **Schaefferovih** jednadžbi (2) i (3).

$$V = \frac{M}{\pi \cdot 0,14} (O - \pi \cdot 0,05) (O - \pi \cdot 0,10) \dots \quad (2)$$

$$V = \frac{M}{\pi \cdot 0,18} \cdot O \cdot (O - \pi \cdot 0,05) \dots \quad (3)$$

U tim formulama (M) značidrvnu masu stabla prsnog promjera od 45 cm, odnosno opsega **140 cm** u prsnoj visini stabla; O = opseg stabla.

Prva formula definira **Alganove**, a druga **Schaefferove** tarife na bazi opsega stabla u prsnoj visini.

Na pojedine vrste drveća primjenili smo ove tarife:

1. za hrast lužnjak Alganovu tarifu № 17

2. za poljski jasen i nizinski brijest Schaefferovu tarifu № 13

3. za crnu johu i obični grab Alganovu tarifu № 15

Izbor navedenih tarifa izvršen je na temelju srednje sastojinske visine. Za hrast lužnjak smo uzeli **Alganove** tarife ili takozvane »tarifs rapids«, jer se one podudaraju s tarifama, koje je **Emrović** izradio za hrast u Lipovljanim. Za johu i grab uzeli smo također **Alganove** tarife iz sličnih razloga. Za poljski jasen i nizinski brijest usvojili smo **Schaefferove** tarife »tarifs lenses«, jer se ove podudaraju s jednoulaznim tablicamadrvnih masa, koje je za poljski jasen u Lipovljanim izradio **Plavšić**.

Na bazi naprijed spomenutih tarifa utvrdili smodrvnu masu na panju kako je to prikazano u tabeli 6.

3. Korekcioni faktor

Prilikom prorjeđivanja navedenih pokusnih ploha u proljeće 1956. godine iskoristili smo posjećena stabla za obračun **korekcionog faktora (f)**.

Kvocijent između realnih m^3 i uređajnih m^3 definira korekcionii faktor za svaku vrstu drveća. Prosječno korekcionii faktori iznose za:

hrast lužnjak	poljski jasen	nizinski brijest	grab	johu
1,015	1,024	1,025	1,025	1,150

Tabela 4

CETVRTA POKUSNA PLOHA; odjeť 155-1;

POVRŠINA 0,50 ha, *starost* 71 god.

Uredajne tablice (tarife) za pokusne plohe u Lipovljanim

Tabela 5.

Opsežni stopen mm	Schaeffer			Opsežni stopen mm		
	No 13	No 15	Algan No 17	No 13	No 15	Algan No 17
250	0.03	0.01	0.01	1 100	1.22	1.24
300	0.05	0.01	0.02	1 150	1.35	1.39
350	0.08	0.02	0.03	1 200	1.48	1.54
400	0.11	0.03	0.04	1 250	1.61	1.71
450	0.15	0.07	0.07	1 300	1.75	1.88
500	0.29	0.11	0.11	1 350	1.90	2.06
550	0.25	0.15	0.17	1 400	2.05	2.25
600	0.31	0.21	0.23	1 450	2.21	2.45
650	0.38	0.28	0.30	1 500	2.38	2.88
700	0.45	0.35	0.38	1 550	2.55	3.12
750	0.52	0.43	0.47	1 600	2.72	3.36
800	0.61	0.52	0.56	1 650		3.61
850	0.69	0.62	0.67	1 700		3.87
900	0.79	0.73	0.79	1 750		4.14
950	0.89	0.84	0.91	1 800		4.42
1 000	0.99	0.96	1.05	1 850		4.71
1 050	1.11	1.10	1.19	1 900		5.00

To znači, da je utvrđena masa na panju za hrast lužnjak manja za 1,5%, za poljni jasen za 2,4%, za nizinski brijest i za grab 2,5% i za johu 15%. Budući, da johe ima malo ne ćemo ni njezinu masu rektificirati.

S obzirom na to, da se u našem slučaju »uređajni« i »realni« gubici dobro podudaraju (osim za johu), nema potrebe, da se drvna masa izražena u »uređajnim« kubicima rektificira — te se može uzeti, da drvna masa u tabeli 6 odgovara stvarnoj kubaturi.

4. Postotak iskorišćenja

Visokom proredom doznačena i posjećena stabla — nakon premjera u oborenom stanju — izrađena su obzirom na svoje dimenzije u odgovarajuće sortimente.

Hrast je izrađen u: boulles (kladarke), trupce A, B i C razreda, pravovsku oblovinu, T. T. stupove, rudno drvo, ogrjev I./II. i III. razreda; jasen u: trupce A i B razreda, kolarsku građu, rudno drvo i ogrjev I./II. i III. razreda; brijest u: trupce A i B razreda, rudno drvo i ogrjev I./II. i III. razreda; joha u trupce A/B razreda i ogrjev I./II. razreda; grab u ogrjev I./II. i III. razreda.

Izrađeni sortimenti su izmjereni i kubirani. Kod ogrjeva je uzet kao faktor pretvorbe prostorne mjere u kubnu 0,7.

Donašamo podatke za postotak iskorišćenja drvne mase t. j. postotnog odnosa između drvne mase izrađenih sortimenata i mase oborenih stabala

ČETVRTA POKUSNA PLOHA; odjev 155-1;

POVRŠINA 950 ha; starost 71 god.

Bodisjyj volumen prirost no plan:
102,99 + 6,3 - 3,62 = 0,79 2,02 0,09 2,62

(mase stabala s korom); zatim postotak tehničkog drveta od ukupne drvne mase oborenih stabala i postotak od ukupne izrađene (iskorišćene) drvne mase. Iste podatke donašamo i za ogrjev.

Naziv	Hrast lužnjak	Poljski jasen	Nizinski brijest	Joha	Tabela 7 Grab
Postotak iskoršćenja	70,3	85,0	86,7	60,4	84,2
Postotak tehničkog drveta od mase oborenih stabala	50,2	62,2	65,4	7,1	—
Postotak tehničkog drveta od izrađene mase	71,3	73,2	75,5	11,7	—
Postotak ogrjeva od mase oborenih stabala	20,1	22,8	21,3	53,3	84,2
Postotak ogrjeva od izrađene mase	28,7	26,8	24,5	88,3	—

Rezultati dobiveni za poljski jasen, brijest i grab te johu odnose se na manji broj stabala.

5. Obračun prirasta

Prva inventura je izvršena u mjesecu martu 1951., te nosi naslov **inventura 1950**. Drugu smo inventuru obavili u jesen 1955., to je **inventura 1955**. Prema tome raspolažemo sa 5 vegetacijskih perioda, odnosno 5 godišnjih priraštaja. Pri prvoj, kao i pri drugoj inventuri uzeli smo u račun aritmetijsku sredinu između tri uzastopna mjerena.

Obračun prirasta izведен je po formuli (1).

Iz tabele 6 vidi se obračun prirasta za četvrtu pokusnu plohu. Za ostale pokusne plohe obračunali smo prirast na analogan način.

Zbog komparacije utvrđenih prirasta međusobno kao i s tablicama prihoda navodimo starost jednodobnih sastojina na pojedinim pokusnim plohamama.

Starost sastojine na prvoj pokusnoj plohi je 92 godine, na trećoj 71 godina, a na šestoj 73 godine.

6. Rezultati o prirastu

U tabeli 8 svrstani su rezultati o godišnjem tekućem prirastu po vrstama drveća i ukupno.

Tečajni godišnji prirast po jednom hektaru

Pokusna ploha i Odjel	Vrste drveća						Ostalo	Ukupno
	Hrast lužnjak	Poljski jasen	Nizinski brijest	Obični grab	Crna joha			
m^3								
Prva pok. ploha, 157	8.400	0.344	0.144	3.072	0.056	0.004	12.020	
Treća pok. ploha, 155/II	8.948	0.444	—	1.500	—	0.330	11.228	
Četvrta pok. ploha, 155/I	10.928	0.104	0.208	0.764	0.004	0.120	12.128	
Šesta pok. ploha, 165	10.708	0.648	0.064	1.956	—	0.032	12.112	

Iz tabele 8 vidi se, da najveći dio prirasta otpada na hrast lužnjak, te iznosi oko **10 m³ godišnje po jednom hektaru**.

U tabeli 9 donešeni su podaci o prirastu s obzirom na gornju i donju etažu.

Tečajni godišnji prirast po jednom hektaru

Tabela 9
Ukupno
m³

Pokusna ploha i Odjel	Gornja etaža (G)	Donja etaža (D)	Ukupno
Prva pokusna ploha, 157	10.70	1.32	12.02
Treća pokusna ploha, 155/II	9.59	1.64	11.23
Četvrta pokusna ploha, 155/I	11.09	1.04	12.13
Šesta pokusna ploha, 165	10.35	1.76	12.11

Na temelju podataka iz tabele 9 dolazi se do zaključka, da od ukupnog prirasta otpada na gornju etažu oko 90%, a ostatak na donju etažu.

Postotak prirasta ukupne drvne mase

Tabela 10

Pokusna ploha i Odjel	Hrast lužnjak	Poljski jasen	Nizinski brijest	Obični grab	Crna joha	Ostalo	Ukupno
Prva pok. ploha, 157	3,40	1,20	2,00	2,30	0,60	—	2,80
Treća pok. ploha, 155/II	3,80	2,00	—	4,90	—	2,60	3,70
Četvrta pok. ploha, 155/I	3,70	1,50	3,10	4,20	0,10	5,20	3,60
Šesta pok. ploha, 165	4,40	1,70	2,40	4,90	—	4,20	4,10

Postotak prirasta drvne mase gornje etaže (G)

Tabela 11

Pokusna ploha i Odjel	Hrast lužnjak	Poljski jasen	Nizinski brijest	Obični grab	Crna joha	Ostalo	Ukupno
Prva pok. ploha, 157	3,40	1,20	1,35	1,80	0,60	—	1,75
Treća pok. ploha, 155/II	3,75	2,00	—	3,40	—	2,35	3,60
Četvrta pok. ploha, 155/I	3,70	1,50	2,75	1,90	—	—	3,60
Šesta pok. ploha, 165	4,40	1,60	—	3,65	—	—	4,00

U tabeli 10 navedeni su postoci prirasta ukupne drvne mase za razliku od postotaka prirasta drvne mase u gornjoj etaži (tabele 11). Navedeni postoci izračunani su na bazi **Leibnitzove** formule.

7. Razmatranje o dobivenim rezultatima

- a) Komparacija rezultata sa podacima o prirastu, koji je obračunan po metodi izvrtaka

Radi komparacije rezultata o prirastu, koji je dobiven po kontrolnoj metodi, izvršili smo obračun prirasta po metodama izvrtaka. U tom cilju izabrali smo četvrtu pokusnu plohu u odjelu 155, gdje smo sa svakog hraستova stabla u gornjoj etaži uzeli po 4 izvrtka **Presslerovim** svrdlom. U svemu je izbušeno 564 izvrtaka odmah nakon druge inventure. Ti su izvrci

analizirani na dva načina. Najprije je utvrđen debljinski prirast za posljednjih 5 godina. U tabeli 12 donešeni su rezultati o godišnjem debljinskom prirastu za hrast lužnjak.

Debljinski stepeni (cm):							
20	25	30	35	40	45	50	55
Godišnji debljinski prirast u milimetrima							
1,3	2,0	2,9	3,8	4,0	4,5	4,9	5,7

Tabela 12

Nezavisno od toga, isti su izvrci **ponovno** analizirani tako, da je utvrđeno prosječno vrijeme prijelaza za debljinske stepene od 5 cm. U tabeli 13 svrstani su podaci o prosječnim vremenima prijelaza za hrast lužnjak na istoj plohi.

Debljinski stepeni (cm):							
20	25	30	35	40	45	50	55
Prosječno vrijeme prijelaza u godinama							
35	22	17	12	11	9	8,5	6,5

Tabela 13

Na temelju podataka iz tabele 12 izračunali smo tečajni godišnji prirast hrasta lužnjaka u gornjoj etaži po različitim metodama. Dobiveni su ovi rezultati:

1. po **Hufnaglovoj metodi** $9,1 \text{ m}^3/\text{ha}$
2. po **metodi prelaženja stabala** $9,1 \text{ m}^3/\text{ha}$
3. po **Meyerovoj diferencijalnoj metodi** . $7,7 \text{ m}^3/\text{ha}$
4. po **Meyerovoj metodi postotka prirasta** $8,5 \text{ m}^3/\text{ha}$

Na temelju prosječnog vremena prijelaza, t. j. pomoću podataka iz tabele 13, dobili smo po metodi **Klepca** rezultat od $7,7 \text{ m}^3/\text{ha}$, koji odgovara rezultatu dobivenom po **Meyerovoj** diferencijalnoj metodi.

Rezultat o godišnjem prirastu hrastovine u iznosu od $10,88 \text{ m}^3/\text{ha}$ (tabela 6) viši je od rezultata, koji su dobiveni po metodama izvrtaka. Razlog za to leži u tome, što metode izvrtaka ne uzimaju u račun prirast kore. No to se može uzeti u obzir tako, da se navedeni rezultati pomnože sa faktorom kore ($\frac{1}{d}$) (Vidi Šumarski list br. 3—4/1957), koji za tu pokusnu plohu iznosi 1,0770.

$$\begin{aligned} \text{ad — 1. } & 9,1 \text{ m}^3 \times 1,077 = 9,8 \text{ m}^3/\text{ha} \\ \text{ad — 2. } & 9,1 \text{ m}^3 \times 1,077 = 9,8 \text{ m}^3/\text{ha} \\ \text{ad — 3. } & 7,7 \text{ m}^3 \times 1,077 = 8,3 \text{ m}^3/\text{ha} \\ \text{ad — 4. } & 8,5 \text{ m}^3 \times 1,077 = 9,2 \text{ m}^3/\text{ha} \end{aligned}$$

Nakon upotrebe faktora kore, rezultati o prirastu po metodi izvrtaka, ne razlikuju se praktički mnogo od rezultata, dobivenog kontrolnom metodom. Međutim oni su svi niži od rezultata dobivenog kontrolnom metodom.

b) Komparacija dobivenih rezultata s njemačkim prirasno-prihodnim tablicama

Prema **Wimmenauerovim** prirasno-prihodnim tablicama (Allgemeine Forst. und Jagdzeitung, Frankfurt am Main, 1900.) hrastove sastojine u

starosti od 80 godina daju godišnje $8,5 \text{ m}^3$ prirasta po hektaru. Prirast hrasta u navedenim pokusnim plohamama iznosi u prosjeku oko $10 \text{ m}^3/\text{ha}$. Razlog za veći prirast u Posavskim šumama leži u boljim ekološkim prilikama ovoga područja.

8. Primjena rezultata istraživanja na gospodarenje

Promatraljući podatke u tabeli 9, vidimo, da je glavni nosilac prirasta **gornja etaža** na koju otpada oko 90% ukupnog prirasta. Iz toga slijedi, da bi rad šumara prilikom njege sastojina trebalo usmjeriti uglavnom na njegu gornje etaže. Stabla u donjoj etaži imaju uglavnom biološku funkciju i za produkciju drvne mase nemaju naročito značenje. Rezultati o prirastu gornje i donje etaže govore u prilog **visokim proredama** kakve su dosada ovdje provođane. Ovo shvaćanje potkrepljuju i podaci o debljinskom prirastu iz tabele 12. Iz te tabele se vidi, da u nijednom debljinskom stepenu širina goda nije prešla 3,0 mm, a to znači, da se još uvijek proizvodi fina hrastovina.

Rezultati o godišnjem prirastu u tabeli 8 mogu dobro poslužiti pri određivanju intenziteta prorjeđivanja. Uz pretpostavku, da se u srednjedobnim sastojinama proredama realizira jedna trećina prirasta, moglo bi se uz turnus od 10 godina posjeći oko $30-40 \text{ m}^3$ drvne mase po hektaru. To, dakako, vrijedi u sastojinama, koje su slične navedenim pokusnim plohamama.

Iz tabele 8, 10 i 11 izlazi, da hrast lužnjak pokazuje između svih vrsta drveća **najveći intenzitet prirašćivanja** u zajednici hrasta lužnjaka suhog tipa. Prema tome, to nas upućuje, da u toj biljnoj zajednici favoriziramo **hrast lužnjak**, koji u tim ekološkim prilikama odbacuje veći i vrijedniji prirast od ostalih vrsta drveća. Na taj način može se podići produktivnost rada u šumskom gospodarstvu.

SUMMERY

In this paper are presented the results of investigations on the volume increment of the lowland forests of Pedunculate Oak (*Quercus pedunculata* Ehrh.) Narrow-leaved Ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl) and Lowland Elm (*Ulmus campestris* Smith). Investigations were carried out on permanent experimental plots in the demonstration forests at Lipovljani of the Forestry Faculty, Zagreb. Presented are the results of investigation from 4 experimental plots. Size of the plot 0,5 ha. The ages of the stands on the plots were 71, 73 and 92 years respectively. The thinning grade applied is a moderate crown thinning.

The volume increment was established on the basis of the »méthode du contrôle«. The first inventory was performed in 1950, the second in 1955.

On the occasion of the inventories the girths of trees at breast height were measured to the mm. At each inventory the stems were measured separately three times. Stems were divided into the upper storey (G) and lower storey (D). The number of stems of Pedunculate Oak, Narrow-leaved Ash, Lowland Elm, European Hornbeam, Black Alder and other species is presented in Tab. 4 by the girth classes.

The volumes were established on the basis of tariff tables of Algan and Schaeffer. The correction factor, too, was investigated. It amounts to: for Pedunculate Oak 1,015, Narrow-leaved Ash 1,024, Lowland Elm 1,025, and European Hornbeam 1,025. In Tab. 6

are contained the volumes of: Pedunculate Oak, Narrowleaved Ash, Lowland Elm, European Hornbeam, Black Alder, and other species obtained from inventorying in 1955 and 1950 an area of 0,5 ha, as well as the volume increment per ha. presented separately according to the tree species and stand storeys.

The established total volume increment ranged on plots from 11,2 to 12,1 cu.m./ha., and the increment in Pedunculate Oak from 8,4 to 10,9 cu.m./ha. (Tab. 8). In the total volume increment the upper storey participates with 90%, the lower storey with 10%. In Tab. 10 are given the increment percentages of the volume of the upper storey classified according to tree species.

Investigated was also the diameter increment of Pedunculate Oak. In the diameter classes of 20 cm. it amounts to 1,3 mm., and in the class of 55 cm. to 5,7 mm. Consequently, the growth ring width is less than 3 mm., and here we are concerned with fine (veneer) Oakwood.

Presented in the paper are also the results of the investigations on the volume increment of the upper storey of Pedunculate Oak on the experimental plot No. 4 by means of Pressler's borer and by the application of the methods of Hufnagel, Meyer and Klepac. The aim of these investigations was to compare the results obtained by means of increment cores with the results for volume increment obtained through the »méthode du contrôle«. In order to render possible this comparison the volume increment of bark was added to the volume increment obtained by way of the increment core method. The established volume increment of the upper storey of Pedunculate Oak ranges from 8,3 (Meyer's differential method) to 9,8 cu.m./ha. (Hufnagl's method). The volume increment obtained by means of the »méthode du contrôle« amounts to 10,88 cu.m./ha. (Tab. 6).

On the basis of the analysis of the results obtained the authors draw the conclusion that Pedunculate Oak stands of dry type should be thinned by the application of a moderate crown thinning. In this type of stand Pedunculate Oak produces among all other tree species the highest increment as to volume and value.

(Primljeno za štampu 11. IX. 1958. g.)

PREDRAST I NJEGA SASTOJINA

Ing. Ilija Lončar, Zagreb

Pitanje njege sastojina postalo je kod nas poslije rata vrlo važno, naročito u prostranim poratnim mladicima. Pri tome radu težište pada na uklanjanje štetnog predrasta. Naše mlade sastojine obično obiluju raznim predrastom. Poznato je, da predrast u svakom slučaju ne mora biti štetan, čak i to, da može biti i koristan. Zato smatramo potrebnim, da se pitanje korisnosti i štetnosti predrasta pobliže raspravi, tim više što ono nije još dosta jasno u teoretskom, a pogotovu u praktičnom radu. Rasprava ovog pitanja naročito je kod nas savremena obzirom na prostranstvo mlađih sastojina, čija njega je važna.

Prije svega potrebno je razmotriti kakovog predrasta, obzirom na postanak, uglavnom ima. Pri tom razmatranju imat ćemo u vidu pretežno sastojine bukve, kao najraširenije naše vrste, u kojima je pitanje predrasta najaktueltnije.

Predrasti mogu nastati na slijedeće načine:

1. Iz obilnog uroda jedne godine mogu biljke iste vrste da se raznoliko razvijaju, te pojedine bržim rastom sve više nadvisuju susjedne biljke. To i onda ako je djelovanje svjetla jednakost uslijed dovršne sječe neposredno iza obilnog uroda. Razlog različitom razvoju može biti u raznolikoj strukturi i dobroti tla ili prirodnoj većoj vitalnosti pojedine biljke, pa i veće zalihe rezervne hrane u sjemenci iz koje se razvila jača biljka.

Na nejednoličan razvoj biljaka iz jednoličnog obilnog uroda jak utjecaj vrše preostala stabla u oplodnoj sjeći, a prema stepenu raznolike zasjene.

2. Što se oplodna sječa provodi u više fazā i uz više raznih uroda, to će se jače očitovati raznolikost u strukturi mladika, koju će još pojačavati i raznolikija zasjena višekratnih sjekova.

3. Pogotovu će biti velika raznolikost u uzrastu biljaka ako razni urodi slijede više puta, a naročito ako su raniji urodi slabiji, a zatim sve obilniji.

4. U bukovim sastojinama, koje dolaze na red za sječu, obično ima već od ranije raznog podrasta, često već i zastarčenog, te raznoliko razvijenog, pojedince rasutog ispod starih stabala ili u pojedinim raznolikim grupama. Po načinu postanka i mogućnosti razvoja ovaj podrast je obično vrlo raznolik. Nakon sječe takav predrast povećava raznolikost u strukturi sastojine osnovane makar na koji pomenući način, naročito na onaj pod 3.

5. Jak predrast često nastaje iz izbojaka panja graba, kestena, hrasta, pa i bukve. Panjača obično brzo nadvisi biljke iz sjemena.

6. U oplodnim sječama, pogotovu ako su jakog intenziteta, lako se nasele meke vrste: breza, topola, iva. One brzim rastom naglo postaju predrast.

7. I vrijedne vrste svjetla, kao hrast, jasen, kesten, ariš, bagrem, dolaze u našim sastojinama gdje prirodno, gdje umjetno unešene. One mogu uspijeti u smjesi sa vrstama sjene samo ako su ranije zasijane, nego

vrste sjene, odnosno, ako imadu dovoljno svjetla za razvoj, da rastom u vis preteku vrste sjene, u našem slučaju bukvu, s kojom ih često uzgajamo u smjesi korisnoj s ekonomskog gledišta. Te vrste mogu da se samo kao predrast održe među vrstama sjene.

8. U bukovim i hrastovim sastojinama prilikom oplodne sječe često se gusto zasije grab, u nizini i brijest, prije bukve i hrasta, te brzim rastom, uz obilje svjetla, prednjače u razvoju pred vrednjim vrstama.

Prema raznolikom postanku predrasta, a i stanju mladića u kome se nalazi, svakako će biti raznolik njegov razvoj, kao i njegovo djelovanje u sastojini. Predrast koji nastaje tokom provedbe oplodne sječe u vezi sa stvaranjem nove sastojine, kako je navedeno pod 1—3, svakako nije opasan po razvoj gusto zasijanog mladića. Ove sastojine su više manje jednolične, a biljke koje kao predrast strše iznad ostalih, samo su korištan predrast, naročito one pod 3. Ove imadu najraznolikiju strukturu mladića. Biljke koje potječu iz prvog slabog uroda bit će nakon završetka oplodne sječe uglavnom najveće, kao predrast najjače. U gusto stvorenim, pretežno i pregustum mladim sastojinama bukve ni ovaj predrast ne može biti opasan, on obično neće imati ni dosta vremena da razvije obilnu krošnju, jer ga u razvoju slijede okolne guste biljke. Svi ovi predrasti će poslije završenog čišćenja, dakle tek u proredama, biti iskoristavani kao vrijedan proredni prihod, dok će pojedino lijepo stablo moći dati vrlo vrijedan glavni prihod. Prema tome, a i prema pravom smislu uloge njegove, o štetnosti takovog predrasta ne može biti ni govora.

Predrast pod 4, koji je već prije početka sječe kao jaki zastarčen podrast postojao u staroj sastojini, ako još nije, uglavnom će postati štetan. Ali, ako je taj predrast u gušćim skupinama i pretežno dobrog uzrasta, ne može se smatrati štetnim. Takove skupine ulaze u novu sastojinu, te mogu biti njen naročito vrijedan, zapravo vredniji dio.

Izbojci iz panja obično su postepeno štetni u mladiću, ali je i njihova korist često znatna, naročito u gustim, jednoličnim mladicima pod 1—3. U tima ovaj predrast privremeno utječe na još raznolikiji razvoj gustog pomlatka, ne samo potiskivanjem, već i uništavanjem dijela pregustog i suvišnog pomlatka.

Što se tiče mekih vrsta svjetla: breze, topole, ive, naročito među vrstama sjene, vrlo korisno je podržavati pojedine ljepše primjerke, sve do dobe kada prve dvije mogu dati vrijednu masu u ranom prorednom prihodu. Te vrste su naročito korisne u mladicima, koji su osjetljivi na kasni mraz, kao hrast, bukva, kesten, jer ih kao predrast, naročito iva, štite od mraza, koji je često nanio znatnu štetu u nezaštićenom pomlatku. I ove vrste su poznate po povoljnem djelovanju u gustim mladicima time, što kao predrast priječe brži razvoj dijela gustih biljaka, koje one zasjenjuju, dok se nezasjenjene brže razvijaju. Tim pridonose s uzgojnog gledišta vrlo važnoj raznolikosti u strukturi gustih mladića. Ove vrste slabijeg zasjenjivanja mogu se dosta dugo i korisno podržavati u sastojinama tvrdih listača. Premda je ovo mišljenje o njima već prilično odavna poznato, ipak, u praktičnom radu, ono se često ne uvažuje, već se u prvom redu čišćenjem baš meke vrste uklanjuju iz sastojina, a prema lošem i zastarjelom skupnom terminu o »nepoželjnim vrstama«. Taj termin im danas više nikako ne pripada. U sastojinama ima nepoželjnih stabala makar koje vrste, ali nepoželjnih vrsta nema.

Vrste graba, bresta gusto zasijane prije vrednijih vrsta, štetne su već od početka. Inače rijetko zasijane, a poslije zasijavanja vrednijih vrsta, korisna im je uloga.

Rekli smo da sve vrste predrasta, bile tvrde ili meke, mogu biti i često su korisne za povoljniji razvoj mladika, naročito jako gustih. Te vrste dolaze pomiješane tvrde i meke ili samo tvrde. Uloga jakog predrasta vrsta sjene slična je onoj mekih vrsta svjetla, ali je jačom zasjenom efi-kasnija u potiskivanju i zaustavljanju u razvoju dijela gustog pomlatka, u korist onog manje zasjenjenog i uopće nezasjenjenog. Predrast je obično vrlo raznolik ne samo po postanku, nego i po gustoći, a i krošnjatosti. Prema tome je i vrlo raznoliko njegovo djelovanje na gusti pomladak. Uklanjanje jakog predrasta treba, prema njegovoj štetnosti, postepeno vršiti ostavljajući manje krošnjata, tanja stabla, a i ona koja su osamljena u gustom mладiku, ako još računamo sa njihovom korisnom ulogom, koja je često dosta dugotrajna. Možemo smatrati korisnu ulogu završenom ako su rubna nezasjenjena stabla oko predrasta znatno viša od onih zasjenjenih, kojih dio je već suh ili se suši. Nakon vađenja odnosnog predrasta ostaje okolini mладik približno u obliku lijevka, sve niži prema panju predrasta.

Korisnost jakog predrasta vrsta sjene, naročito bukve, kao i izbojaka iz panja raznih vrsta, vremenski je nešto kraća, nego li ona mekih vrsta. Prema tome zbog jače zasjene vrsta sjena drugačiji je i postupak na uklanjanju predrasta iz sastojine. Dok kod vrsta sjene obično uklanjamo u prvom redu deblja, krošnjatija stabla, kod vrsta svjetla pretežno biva obrnuto, te deblja stabla lijepog uzrasta ostaju najdulje u mладoj sastojini, pa i do cca 40 godina starosti.

U mладim sastojinama iza eksploracije poslije rata ostavljana su negdje stabla lošije kvalitete, kao i tanja stabla sposobna uglavnom samo za ogrjev. Naročito je ostavljan i razni jači predrast, uglavnom bukov. Prirodno pomlađenje u mnogim tim sjećinama pretežno je dobro. Bukovi mладici su često pregusti, pa je uz prisutnost raznog predrasta stanje povoljno za postizanje dobrog uspjeha u njezi. Samo ta njega se nikako ne bi smjela primijeniti šablonski. Smatrano šablonom ako se rigorozno uklanja predrast, a bez obzira da li je još potreban u gustom pomlatku. Temeljito čišćenje svakako bi značilo naporan rad, ali uspjeh koji bi se postigao uvjetuje ponovna čišćenja, zapravo proređivanje pregustog mладika na velikim površinama, jer se odnosni mладici obično brzo ponovno sklope i postaju gusti, kao da se nije u njima ništa radilo.

U pomenutim našim mладicima smatrano da razni, često obilni predrast tvrdih i mekih liščara, naročito onaj bukve, može da odigra važnu ulogu u njezi. U tim sastojinama potrebno je naime da se provede prvo čišćenje **grubim zahvatom**. Tim radom treba ukloniti u prvom redu ostavljena starija stabla i onaj obično jako krošnjat predrast, koji je sposoban uglavnom za podmirivanje žiteljstva ogrjevom, no tamo gdje je gust, korisno je prvim čišćenjem samo ga prorediti, uklanjanjem jačih stabala. Time će se privesti više svjetla u odnosnu skupinu predrasta, a i u korist mладika. Ni izbojke iz panjeva ne treba potpuno ukloniti jednim čišćenjem, već ih samo prorediti vađenjem jačih, debljih izbojaka, koji su ujedno i krošnjatiji. Meke vrste u ovim mладicima ne dolaze još ozbiljno u obzir za sjeću, osim iznimnih slučajeva ako su guste, pogotovo ako ugrop-

žavaju hrastov pomladak, koji je pomiješan sa bukvom, ali i onda, ako smetaju boljem razvoju lijepih stabala mekih vrsta, koje se inače ne mogu uz stješnjenu krošnju povoljno razvijati.

Obavljanjem postepenog čišćenja na pomenut način, a sa ciljem da dio predrasta i dalje vrši korisnu ulogu u njezi gustih mladika, svakom zgodom biti će za ogrjev uporabiva drvna masa. Prigodom prvog čišćenja, naime, dio ostavljenog predrasta do slijedeće zgode ojačat će toliko, da će biti uporabiv za ogrjev, pogotovo onaj, koji je već u doba prvog čišćenja bio takav, ali je ostavljen u mladiku, jer se još računalo s njegovim korisnim djelovanjem na gasti pomladak, na pospješenje njegove raznolikosti. Naravski, korisnost predrasta očituje se tek nakon njegovoga uklanjanja.

U svrhu dokaza da se i uz ostavljanje predrasta može polučiti povoljan i lakši uspjeh njege, navest ćemo praktičan primjer ranije njege u sastojinama pretežno bukve sa dosta hrasta i nešto kestena u Petrovoj Gori, a u slivu potoka Bublena, sadanja šumarija Topusko. U tamošnjim mlađim sastojinama počela je prva njega oko 1935. godine, kada su te sastojine bile stare 30—35 godina. Prema tome njega je tu jako kasnila, jer nije ranije bilo mogućnosti za unovčenje obilnog prorednog materijala. Rad je omogućila Taliona željeza u Vranovini, koja je tada ponovno proradila i trebala mnogo drva za paljenje ugljena. Odnosne mlade sastojine bile su t. r. krcate stablima raznog predrasta ne samo mekih već naročito i tvrdih listača, pretežno bukve. Doznaka prorede vršena je na savremenim način njege, uz dobro upućen personal šumarije, sve do početka rata 1941. godine, do kada se već bilo prešlo sa radom u sliv Perne. U Slivu Bublena dobivene su znatne proredne mase vađenjem samo štetnog predrasta. Tada, novom gospodarskom osnovom bile su predviđene proredne mase sa cca 40 m^3 po hektaru, no stvarnom sjećom, premjerom izrađenog drva, dobivene su znatne veće mase.

Stanje tih sastojina nakon prorede, pogotovo nekoliko godina iza sječe, bilo je vanredno, o čemu su se vrlo povoljno izrazili renomirani stručnjaci, koji su imali prilike da ih vide. Čime se može razjasniti tako povoljno stanje? Svakako time, što su odnosne sastojine bile valjano osnovane. Žir kitnjaka iz kvalitetnih sastojina bio je obilno unešen uglavnom pred sječu starih, pretežno bukovih sastojina, a i bukva je dovoljno prirodno zasijala. Iskorištavanje stare sastojine bilo je vjerojatno izvršeno čistom sjećom, ali svakako u doba povoljnog prirodnog zasijavanja. Da je razni predrast obilno ostavljen u novoj sastojini vidjelo se i po tome, što je u doba prve njege dobivena tako velika drvna masa. Prilična zastupanost mekih vrsta, ali znatno manja nego li tvrdih, dokaz je za naglu sječu starih sastojina, uslijed čega su se meke vrste lako naselile u odnosnim sječinama.

Vrijedno je usporediti navedene proredne mase u Petrovoj Gori sa podacima pričasno — prihodnih tabela, na pr. Schwappacha, za II. bonitet i bukove sastojine. Ovom bonitetu prosječno pripadaju i odnosne naše sastojine. U tim tabelama prva proredna masa dolazi tek u starosti od 40 godina sa 8 m^3 po hektaru, dok su naše sastojine sa prosječnom starosti od 35 godina, dale preko 50 m^3 . Prema tome su te sastojine bez ikakove ranije njege ne samo povoljno izdržale i dale veliku prorednu masu, već su se razvile u jedne od naših najvrednijih današnjih srednjodobnih sastojina. Ne samo da nije ništa utrošeno u njihovu njegu, izuzev doznaku stabala, već su one dale i dobar prihod.

Prema ranijem naučavanju naprednijih naroda bilo je pravilo da se nakon ili u doba sječe starih sastojina odstrani predrast. Tako su na pr. njemački mladici već rano bili oslobođani od predrasta. Uz prirodno zasijavanje i umjetno popunjavanje vjerojatno su ti mladici bili često gusti. Samo je tako jasno da su odnosne sastojine davale malu masu i tek na prelazu u srednjodobne. Njega naših sastojina, bar teoretski, bila je pod utjecajem strane i tada savremene nauke, zapravo njemačke škole, pa je isto pravilo i kod nas vrijedilo. No uslijed raznih teškoća, uglavnom financijske prirode, rad na ranoj njezi razmjerno je malo gdje vršen. Obično se prva njega u vidu čišćenja obavljalala tek onda, kada se mogao odnosni materijal unovčiti. No i tada se u mnogim područjima uklanjao samo predrast mekih vrsta, a od tvrdih pretežno samo podstojna i jako stiješnjena tanka stabla, a prema nauci o niskim proredama. Tako su i pomenute sastojine u Petrovoj Gori, zahvaljujući slučaju da nisu u njima već ranije vršene niske prorede, dočekale prvu njegu uz **obilnu podstojnu, stiješnjenu i dominantnu etažu jačih dimenzija**.

Može se prepostaviti, da bi se i proredne mase naših pomenutih sastojina približno podudarale sa podatkom mase u Schwappachovim pri rasno prihodnim tabelama, da su bile već rano, kao one u Njemačkoj, temeljito lišene predrasta. Da se takovi gusti i jednolični mladici ne mogu dugo povoljno razvijati sasvim je razumljivo. Zbog toga treba u njima često svake 2—3 godine raditi, razmicati ih ili prepustiti da se razvijaju same u teškim prilikama u kakve su stigle. Njemačke odrasle sastojine su ranije uopće bile »pravilne«, bez donje etaže, a i podrasta. Nasuprot naše sastojine u Petrovoj gori, a često i drugdje, bile su obično skroz nepravilne strukture uz obilje predrasta raznih vrsta, tvrdih i mekih listača. Baš povodom takove strukture pomenute sastojine su mogle rano dati znatnu prorednu masu. Veliku su prorednu masu davale i drugdje sastojine slične starosti i strukture.

No prednjim navodima, nikako ne mislimo da pomenuto važi kao recept za svaki slučaj njege. Ima naime razmjerno dosta sastojina u kojima se mnogo manje kasnilo sa čišćenjem nego li u pomenutima, a ipak je stanje bilo tako loše, da je na znatnom dijelu površine jedva bilo moguće učiniti nešto korisna u cilju unapređenja kvalitete. Takovo je stanje u onim bukovim, a i drugim sastojinama, koje su loše osnovane, te su bukva na dijelovima površine slabo ili nije uopće nikako zasijala, a vrijedne vrste svjetla, osobito hrast, nisu mogle izdržati dulju zasjenu jako krošnjatog i često gustog predrasta vrsta sjene. U tom pogledu naročito je opasan grab, ako se obnovi iz panja ili zasije prije bukve i hrasta uz obilan pristup svjetla. To se redovito događa tamo, gdje je u starim sastojinama grab primješan bukvji i hrastu, a stara se sastojina jako progali prije zasijavanja bukve i hrasta, dok se grab zasijava skoro svake godine. U pomenutim slučajevima, uz loše provedenu oplodnu sječu, promašeno je i time, da se nije na vrijeme provelo popunjavanje prirodno nepošumljenih površina, kao i rano čišćenje. Degradaciji sastojina je ranije često vodio i način njege niskom proredom, kojom se kod nas štetni predrast obično nije smio uklanjati radi očuvanja sklopa.

Slične posljedice bi bile i u mnogim poratnim sječinama, ako se ne bi izvršila gruba njega potpunim uklanjanjem zaostalih starih stabala i postepenim uklanjanjem jako krošnjatog predrasta iz mladika, kao i prore-

dom gustih grupa lošeg predrasta, koji bi neproređen postao štetan po jako zasjenjeni, naročito rijetki pomladak. Takvim radom, koji se prema potrebi opetuje, mlađak vrsta sjene će biti raznoliko i nejednolično zasjenjen do konačnog izvršenja čišćenja. Nakon uglavnog obavljenog čišćenja bit će u takovoj sastojini raznoliko stanje mlađaka po visini, a i po debljini. Na taj način može se korisno podržavati dio predrasta i preko 30 godina starosti ne samo u mekim, već i u tvrdim listačama svjetla, pa čak i predrast vrsta sjene umjereno krošnje, a pogotovo onaj predrast pod 1—3, koji se stvara uglavnom za vrijeme oplodne sječe. Ovaj predrast će naročito doći ne samo davanjem jakih i vrijednih prorednih prihoda, pa čak i glavnog prihoda, već će svojom prisutnošću olakšati i uspješniji, elastičniji rad u proredama.

Prema izloženom, naročito povodom ranijih iskustava, možemo zaključiti, da ne postoji opća pogibelj od predrasta, već, naprotiv, znatan dio njegov može biti raznoliko vrijeme razvoja sastojine vrlo koristan za njen povoljan razvoj, pogotovo za razvoj pregustog mlađaka.

Razmatrat ćemo razvoj pregustog, jednoličnog mlađaka, tek osnovnog bez utjecaja čovjeka na taj razvoj, sve do njegove zrelosti za sjeću. U takovoj bi se sastojini stalno provodio prirodni proces potiskivanja i nestajanja dijela stabala. Na taj način od gusto zasijane sastojine, čiji početni broj biljaka može biti ogroman — na stotine tisuća i više po hektaru — konačno do dobe zrelosti za sjeću spadne na cca 1000 stabala, računajući ovamo ne samo dominantna, već i stješnjena, a i podstojna stabla. Vidimo da bi se broj stabala prirodno smanjio za stotine tisuća i da bi do zrelosti sastojine ostao razmijerno vrlo malen broj. Ugibanje biljaka je najveće do 30 godina starosti. Prirast do toga doba je međutim neznatan uslijed malih dimenzija stabala, koja se, zbog stalne stješnjenoštiti, ne mogu jače razvijati. Taj prirast je tim slabiji, čim je mlađak jednoličniji i gušći. Velik dio biljaka, koji propadne do 30 godina starosti, zapravo je izgubljen. Do uginuća taj je dio negativno djelovao u sastojini i smetao preostalim biljkama u njihovom razvoju, **prema tome je bio štetan**. Uz takovo stanje nema dugo vremena ni mogućnosti da se, bez predrasta, bolje iskoristi sunčano svjetlo i tlo. Ali prirodni razvoj takove sastojine, prepustene samoj sebi, bez njege, bio bi ne samo spor i težak, već bi ona i kvalitetno bila slabija, sa sortimentima manje debljine. Slijedi da se velik dio pomenutog suviška biljaka može što uništiti, što usporiti u razvoju pomoću predrasta, dakle besplatno, a u korist daljnijeg povoljnijeg razvoja sastojine, naravski, to u vezi sa postepenim uklanjanjem onog predrasta koji postaje štetan.

Sa uzgojnog gledišta ne može se gust i jednoličan pomladak bez dosta predrasta nikako smatrati povoljnim, to i po Schädelinu. Zbog toga možemo našu ulogu oko ranog proređivanja gustih mlađaka u znatnoj mjeri prepustiti predrastu, kojeg se u takovoj ulozi ne može često prilično dugo smatrati štetnim. U slučaju naših mlađaka ovo pitanje je to važnije, što se obično radi o velikim površinama. Na takovima bi bio povoljan razvoj jednoličnih mlađaka samo **uz dugotrajnu njegu**, dok bi proredni prihodi kasno slijedili.

Kada treba čišćenje od predrasta vršiti, mogu se dati samo opće smjernice. Jedan dio jakog predrasta proredit će se već u dovršenoj sjeći stare sastojine, pa i ranije, naročito ako je u gustim grupama. Gdje je valjan pomladak rijedak i zasjenjen predrastom treba ga čim prije oslobođiti i

time mu osigurati opstanak i povoljno korištenje svjetla. Isto tako će se i kasnije, sjećom jačeg predrasta, privesti više svjetla onom dijelu mladika, koji je uslijed razvoja predrasta dospio u jaku zasjenu. Tanji predrast će korisno djelovati do koje kasnije zgode, kada će i on dati uporabivu masu. Mlade sastojine treba naročito razmatrati po odnosu predrasta prema tvrим vrstama svijetla, uglavnom prema hrastu, čije je održanje, kao pri-mjese bukvi, vrlo važno. Ovim vrstama treba već od početka oplodne sječe osigurati obilno svijetlo, uz jednaku zasjenu one bi stradale, jer bi ih vrste sjene nadrasle. Ali i tamo gdje nema jačeg predrasta, već su vrijedne vrste svijetla gusto pomješane sa bukvom, grabom, ove će ih ugroziti, pogotovo ako se pojedince na laze između vrsta sjene i ako one ne nadvisuju vrste sjene. Naime vrste svijetla su, uz jednaku stješnjenost sa vrstama sjene, znatno slabije i konačno stradaju, ako im se ne pomogne potiskivanjem onog dijela bukve i graba, koji ih ugrožava.

Nema dvojbe da se gusti jednolični mладici, bez predrasta ili rano očišćeni od predrasta, sporo razvijaju, stabla su tanka nestabilna prema kalamitetima, naročito prema mokrom snijegu. I uz dugotrajni rad na njezi postignu se slabe dimenzije. Takav rad na njezi bio bi i previše umjetan, neprirodan. Prirodne su sastojine raznolike strukture. Ranjom njegovom, koja je zabačena, često su stvarane jednolične sastojine. No te su pokazale svoju lošu stranu. Današnjim načinom njege šuma stvaraju se sastojine što raznolikije strukture. I sadašnjim načinom postepene oplodne sječe obnavljamo sastojine na prirodniji način. Kako je poznato taj je način obrnut ranijem, jer za konačni sijek, obično treći, ostaju razmijerno najtanja stabla sastojine. U prirodnim starim bukovim sastojinama redovito ima podrasta razne starosti i raznog uzrasta, pa i kvalitete. To je posljedica različitog utjecaja svijetla, već od ranije, a naročito i povodom pojačanog utjecaja tokom valjane oplodne sječe. Uslijed toga nakon dovršne sječe gusta mладa sastostojina, u zajednici sa raznim predrastom, a pogotovo i onim starijim, koji je u grupama i dobrog uzrasta, bit će vrlo raznolike i povoljne strukture. Uz takovu strukturu mладa sastojina će moći da daje tako rekuć stalno prihode, postepenim uklanjanjem predrasta kada postaje štetan. U takovoj sastojini stvoreni su odnosi za njenu uspješnu njegu. Pomenuti prihodi u čišćenju će se dobivati na račun dijela onog gustog zapravo suvišnog, pa i štetnog pomlatka, koji je pod zasjenom predrasta dijelom potisnut, a dijelom korisno učestvuje u raznolikoj strukturi nove sastojine. Prva njega mладika počima već u doba oplodne sječe i nastavlja se prema potrebi sastojine, samo na lakši i korisniji način.

Preborni način gospodarenja najbliži je prirodnom načinu razvoja sastojina. U tim sastojinama neka jednoličnost je uopće nemoguća. Tim načinom gospodarenja se upravo djeluje u pravcu stvaranja što prirodnijih, po strukturi što raznolikijih sastojina, u kojima su tako rekuć svi dobni razredi pomješani. Cilj je takovog načina, uz naročitu zaštitu tla, postizanje većeg uspjeha gospodarenja, naročito veća proizvodnja drvene mase. Naravski i u prebornim šumama potrebna je njega vađenjem štetnih stabala loše kvalitete, pogotovo iz mlađih grupa. Razvoj sastojina uopće ne može se prepustiti samoj prirodi. Priroda, naime, ne vodi brigu o kvaliteti, a nama je u prvom redu stalo upravo do kvalitete.

Raznolikost u strukturi sastojina nešto je bitnog, neophodnog prema suvremenom načinu kojim se one uzbudjavaju, kao i prema načinu kojim

se one konačno iskorištavaju. To jednako vrijedi i za mlade sastojine, jer se upravo kroz raznolikost njihove strukture stvara mogućnost što lakše i uspješnije njege, povoljnijeg razvoja njihova.

U cilju njege mlađih sastojina nikako ne bi s uzgojnog gledišta bilo opravданo, da se raniji predrast, onaj pod 4 i 5 — kakovog često ima obilje u našim sastojinama — ukloni sav odmah nakon dovršne sječe. Ako je bukva, pa i druge primješane vrste, obilno zasijala postojanje raznolikog predrasta može korisno djelovati. Bez takovog predrasta gusti pomladak je stalno u tjeskobi, ne može se povoljno razvijati sve dok ne nastupi neki kalamitet ili čovjek sa raznim alatom, da često opteće rad na uništavanju i potiskivanju dijela gustog i suvišnog pomlatka te umjetnom stvaranju povoljnije raznolikosti strukture. Loša strana jednolične strukture i u tome je, što se jedva može dočekati neke prihode od takove sastojine, već se mora nad njom stalno bdjeti, mjesto da djelomično prepustimo predrastu pomenutu korisnu ulogu u stvaranju raznolikije strukture prirodnim načinom, a uz našu kontrolu i intervenciju kada nastane potreba.

Na temelju izloženog smatramo, da jednolični i gusti mlađici, a bez raznog predrasta ili ga je malo, nikako nisu povoljni s uzgojnog gledišta. Takovi mlađici su dobri samo uz obilje raznog predrasta. Bolji su oni manje gusti i nejednolični uz razni predrast. Naročito su dobri gusti mlađici nejednolične strukture povodom raznih uroda i uz obilje raznog predrasta. Uz valjanu njegu može se iz takovih mlađika uzgojiti kvalitetne sastojine uz dobivanje znatne uporabive mase ne samo prigodom čišćenja, već naročito i kasnije tokom proreda.

Osnovica za uspješniju njegu leži u stručnom osnivanju sastojina, uglavnom u provedbi oplodne sječe i pravovremenom dodavanju raznih vrijednih vrsta, kao i u pravilnom postupku sa predrastom.

Uspjeh njege naročito ovisi o razumijevanju terenskog osoblja osnovnih pojmoveva ne samo o biološkim osobinama vrsta, njihovog međusobnog odnosa u strukturi sastojina, koja je često vrlo raznolika, već i o tome da to osoblje, koje vrši njegu, bar približno zna ocijeniti koji članovi sastojine postaju štetni. Naravski, u tom pogledu nema uvijek neke oštре granice, po kojoj bi se ocjena mogla lako izvršiti. Ta ocjena ovisi ne samo o teoretskoj, već naročito i o praktičnoj spremi terenskog osoblja. Samo kao takovo i uz znatnu dozu savjesnosti moći će ono donijeti povoljnu odluku. Važna je u tom pogledu spoznaja osoblja da jednolični i gusti mlađici, a bez predrasta znače nepovoljnu strukturu, kao i to da cilj njege mora biti stvaranje što raznolikije strukture, ne samo po smjesi raznih vrijednih vrsta sjene i svjetla, već naročito i u pogledu uzrasta, dimenzija stabala. Ako uzmemo u obzir teškoću dugotrajnog rada na njezi gustih jednoličnih mlađika, svakako je za terenski kadar znatno lakši rad na doznaci samo štetnog predrasta, već uporabivog za ogrjev, nego li rad na čestoi i dugotrajanj njezi jednoličnih mlađika bez dobivanja uporabive mase. Uklanjanje obično već jakog, štetnog predrasta završit će se u 2—3 puta u većim vremenskim razmacima. Time će se uglavnom završiti čišćenje i preći na prorede. Sastojina će tada imati vrlo raznoliku strukturu, uglavnom sa 3 obilne etaže. Uz takovu strukturu moći će se osigurati u budućnosti ne samo znatni proredni prihodi već i kvalitetni razvoj sastojine, naravski, uz pretpostavku pravovremene i razumne njege.

ADVANCE GROWTH AND THE TENDING OF STANDS

The question of the harmfulness or usefulness of advance growth in young stands is still not enough discussed. In practice, namely, the advance growth is often considered harmful in general.

Discussing this subject we have in view predominantly Beech stands as the most important by us.

The advance growth comes into being in many ways, it is of different structure and plays various roles in the stands, and is in connection also with the establishment of a young stand during the carrying-out of seeding cutting whose method has a strong influence on a varied development of the new stand.

The advance growth which springs up in the course of performing the seeding cutting usually cannot be considered harmful because it is not dangerous for the development of the thereafter densely seeded young growth. Moreover, this advance growth, especially the one descended from the first seed crop — and if this was poor and the later ones more abundant — it only can be useful in a dense young stand. Such an advance growth usually will not be able to develop a wide-spreading crown because it is followed in its development by a dense new growth from the later seed crops. A part of this advance growth will be utilized in general after the cleanings viz. in thinnings, while a part of it will remain in some places to be cut as a valuable main product in the final felling.

Other kinds of advance growth like the stunted advance growth which developed already in the old stand, furthermore stump sprouts, and softwood species if not harmful already in the seed felling they surely will become so by and by.

Nevertheless their role also may often continue to be useful for a longer time. In a dense and uniform new growth of Beech developed from a full mast the advance growth exercise an influence on this new stand so that it develops ununiformly, thus creating a heterogeneous structure of the new stand, which is more natural and consequently more suitable for an advantageous development.

As regards the fast growing softwood species as advance growth offering a poor shading the better stems will be partly maintained up to the age when they will yield a valuable intermediate yields, while the mentioned stunted advance growth will be utilized in general in the course of cleanings taking into account that it has nearly finished its useful role in suppressing a part of dense new growth, or if turned to be harmful to the further development of the stand.

The method discussed aims to achieve a heterogeneous structure of a stand as possible, and to create a manystoreyed stand. According to the contemporary tending measures as well as to the methods after which the stands are finally exploited this heterogeneity represents something essential. This rules also for the young stands, for through the heterogeneity of their structure one makes possible their more successful tending, more favourable development by suppressing a part of the over-dense and thus harmful part of homogeneous new growth.

A dense young growth without an advance growth is always under compression, can hardly develop in a favourable manner without an expensive intervention of manpower. In such a young growth of even structure one achieves late the intermediate yields which are poor, while a heterogeneous advance growth early produces considerable yields thus ensuring the young growth a more favourable development.

From what has been mentioned follows, that there comes no general danger from the advance growth, but, on the contrary, a considerable portion of it can be very useful in the different stages of the stand development.

(Primljeno za štampu VI. 1959.)

IZRAČUNAVANJE GUBITKA NA PRIRASTU U SASTOJINAMA KOJE JE NAPAO GUBAR (LYMANTRIA DISPAR)

Prof. dr. Dušan Klepac

Problem

Napadaji gubara (*Lymantria dispar*, L.) vrlo su česti u našim šumama. Štete, koje nastaju uslijed toga su višestruke. Oslabljena je biološka otpornost šume, stvorena je mogućnost za sekundarne napadaje, smanjen je prirasnji potencijal stabala i t. d. i t. d.

Napadnute sastojine ili su potpuno ili su djelomično obrštene. Uslijed toga dolazi do gubitka u proizvodnji drvne supstance. Za šumsko gospodarstvo je važno, da se utvrdi koliki su ti gubici. Stoga smo odlučili, da pokušamo izračunati gubitak na prirastu, koji nastaje uslijed napadaja gubara.

Pokusni objekt

U proljeće 1956. godine zabilježen je jaki napadaj gubara. Jedan dio lipovljanske šumarije gubar je obrstio mjestimice potpuno, a mjestimice djelomično. U onom dijelu šume, gdje je **gubar obrstio hrast lužnjak do gola**, izabrali smo jednu mješovitu sastojinu kao pokusni objekt za istraživanja. To je odsjek 150/a, gospodarske jedinice »Josip Kozarac« u šumariji Lipovljani. Uzgred spominjemo, da u toj sastojini gubar nije obrstio lišće ostalih vrsta drveća. Odsjek 150/a je 72-godišnja mješovita sastojina, u kojoj su pojedine vrste drveća po drvnoj masi ovako zastupane:

Hrast lužnjak	sa 56%
Poljski jasen	sa 25%
Obični grab	sa 14%
Nizinski brijest	sa 2%
Ostale vrste	sa 3%

Površina odsjeka 150/a iznosi 14,82 ha. Ta je površina kontrolirana direktnim mjeranjem na terenu.

Sastojina u odsjeku 150/a ubraja se među lijepe mješovite, nizinske šume. Gornja etaža sastojine sastavljena je od hrasta lužnjaka, poljskog jasena s po kojim nizinskim brijestom. Grab sa ponešto potisnutog jasena i brijestom čini donju etažu, koja je dobro razvijena. Sastojina je uglavnom lijepog uzrasta, te ima vrlo lijepih stabala hrasta lužnjaka s dobro razvijenom krunom. Biološka vitalnost tih sastojina već je istaknuta u radnji **P l a v š i c - K l e p a c:** Utvrđivanje prirasta po kontrolnoj metodi na pokusnim plohama gospodarske jedinice »Posavske šume« u šumariji Lipovljani.

N a p o m e n a : Ova je istraživanja materijalno omogućila Polj.-šumarska komora NRH i šumarija u Lipovljanim na čemu im zahvaljujem. U radu su mi pomagali Ing. B. Hribljan, D. Ribić, Vrgoč K. i R. Križanec, aps. šumarstva, te im za to lijepa hvala.

Tabela 1

BROJ STABALA

Šumarija Lipovljani; odsjek 150/a; pov. 14,82 ha

DEBLJINSKI STEPEN	V R S T A D R V E Č A					DEBLJINSKI STEPEN
	hrast lužnjak	poljski jasen	obični grab	nizinski brijest	ostalo	
cm						cm
1	2	3	4	5	6	7
10	27	16	1794	127	18	10
12	24	39	1351	100	11	12
14	59	42	987	74	15	14
16	99	53	756	67	37	16
18	130	79	469	51	41	18
20	201	125	316	42	69	20
22	215	133	179	31	58	22
24	241	133	115	20	56	24
26	243	149	55	18	36	26
28	258	134	30	17	22	28
30	248	115	14	16	13	30
32	239	100	6	6	9	32
34	185	98	2	12	9	34
36	168	66	1	2	2	36
38	116	65		2		38
40	83	37	1	1	1	40
42	72	35		3	1	42
44	49	23				44
46	31	19		1	1	46
48	25	23				48
50	19	12				50
52	6	10				52
54	3	4				54
56	6	4				56
58	1	6				58
60	2	2				60
62	2	1				62
64		1				64
66						66
68		1				68
70						70
72						72
74		1				74
76		1				76
UKUPNO:	2752	1527	6076	590	399	UKUPNO
Po ha	186	105	410	40	27	Po ha
UKUPAN BROJ STABALA PO HEKTARU - 766						

U tabeli 1 navedeni su podaci o broju stabala u odsjeku 150/a. Iznad 10 centimetara prsnog promjera sva su stabla izmjerena i svrstana u debljinske stepene po 2 cm. U svemu ima 766 stabala po hektaru iznad 10 cm prsnog promjera i to **186 stabala hrasta lužnjaka, 103 stabala poljskog jasena, 410 stabala običnog graba, 40 stabala nizinskog briješta i 27 stabala ostalih vrsta drveća**. Drvna masa po hektaru iznosi: 190 m³ hrasta lužnjaka, 84 m³ poljskog jasena, 46 m³ običnog graba, 10 m³ nizinskog briješta i 10 m³ ostalih vrsta drveća.

Hrast lužnjak smo kubicirali po Emrovićevoj tarifi br. 12 (vidi Šumarski list br. 4—5 od 1953. god.). Drvnu masu **poljskog jasena** utvrdili smo na temelju Plavšićevih jednoulaznih tablica drvnih masa za I. bonitet (vidi Šumarski list br. 11—12 od 1954. god.). **Grab** i ostale vrste drveća kubicirali smo po Šurićevim tablicama za II. bonitet bukve (vidi Mali šumarsko-tehnički priručnik, Zagreb 1949., strana 148). Za kubiciranje **nizinskog briješta** upotrebili smo Plavšićevu jednoulaznu tablicu drvnih masa za I. bonitet poljskog jasena.

Podaci u tabeli 1 dobiveni su mjerljem svih stabala u sastojini posječi od 10 cm prsnog promjera na više. Mjerjenje je izvršeno u toku zime 1957., tako da inventura nosi naziv M 1957.

Iz svega iznešenog se vidi, da se sastojina u odsjeku 150/a nalazi na odličnom bonitetu prema njemačkim prirasno-prihodnim tablicama.

Metoda rada

Na početku 1958. godine izbušili smo pomoću Presslerova svrdla u odsjeku 150/a 383 izvrtka sa 383 hrastovih stabala i 180 izvrtaka sa 180 jasenovih stabala. Svaki je izvrtak analiziran i to tako, da je posebno izmjerena **širina goda**:

1. u godini 1955.;
2. u godini 1956.;
3. u godini 1957.;
4. za godine 1954., 1953., 1952., 1951. i 1950. zajedno (Pr.), kako je to shematski označeno na slici 1.



Sl. 1

Prema tome je na svakom izvrtku izmjerjen **godišnji debljinski prirost** s jedne strane stabla u godinama: 1955., 1956., 1957. Pored toga je izmjerjen petgodišnji debljinski prirost s jedne strane stabla za period od 1950.—1955.

Izvrci su analizirani djelomice mikroskopski u Zavodu za anatomiju drva Poljšumarskog fakulteta u Zagrebu, a djelomice pomoću Zeissove lupe s povećanjem osam puta.

Na temelju analize izvrtaka dobili smo podatke o tome, kako su **hrast lužnjak** i **poljski jasen** priraščivali u debljinu u pojedinim godinama. Ti su podaci svrstani u tabeli 2.

Tabela 2

Dvostruka prosječna širina goda ili godišnji debljinski prirast
L'accroissement annuel du diamètre à hauteur d'homme

Deb. stepen (D) Catégorie de diamètre (D)	Quercus pedunculata, Ehrh.				Fraxinus angustifolia, Wahl.			
	1955.	1956.	1957.	1950-55.	1955.	1956.	1957.	1950-55.
14	0,120	0,100	0,060	0,092	0,146	0,200	0,220	0,162
16	0,320	0,230	0,140	0,480	0,144	0,176	0,140	0,168
18	0,248	0,132	0,152	0,224	0,186	0,182	0,172	0,238
20	0,238	0,146	0,108	0,240	0,154	0,150	0,150	0,200
22	0,254	0,182	0,130	0,264	0,166	0,194	0,206	0,216
24	0,298	0,174	0,136	0,288	0,186	0,180	0,156	0,212
26	0,392	0,250	0,222	0,386	0,174	0,160	0,150	0,192
28	0,420	0,268	0,222	0,424	0,162	0,158	0,132	0,178
30	0,452	0,290	0,236	0,442	0,196	0,176	0,128	0,204
32	0,478	0,308	0,262	0,454	0,184	0,194	0,168	0,204
34	0,516	0,330	0,304	0,520	0,202	0,258	0,200	0,246
36	0,604	0,388	0,340	0,584	0,236	0,216	0,224	0,258
38	0,596	0,384	0,340	0,596	0,214	0,214	0,176	0,266
40	0,700	0,460	0,384	0,680	0,220	0,230	0,190	0,288
42	0,682	0,458	0,432	0,674	0,216	0,206	0,186	0,266
44	0,728	0,490	0,480	0,776	0,176	0,164	0,164	0,244
46	0,762	0,464	0,482	0,762	0,174	0,202	0,174	0,212
48	0,722	0,444	0,422	0,720	0,234	0,256	0,214	0,274
50	0,616	0,460	0,470	0,696	0,226	0,206	0,206	0,256
52	0,668	0,452	0,408	0,762	0,350	0,360	0,320	0,328
54	0,724	0,504	0,432	0,740	0,360	0,540	0,380	0,404
56	0,740	0,440	0,480	0,720	0,200	0,200	0,200	0,184
58	0,520	0,360	0,400	0,600	0,394	0,354	0,240	0,338
60	0,760	0,594	0,520	0,774	—	—	—	—
62	0,760	0,420	0,400	0,700	0,260	0,300	0,260	0,320

Pomoću godišnjeg debljinskog prirasta izračunali smo godišnji volumni prirast (A) po Meyerovoj diferencijalnoj metodi, koju smo već opisali u Šumarskom listu br. 11-12/1955. na str. 612 i 613.

Gubitak na prirastu (G₁₉₅₆) ugodini 1956. izračunali smo po jednadžbama (1) i (2).

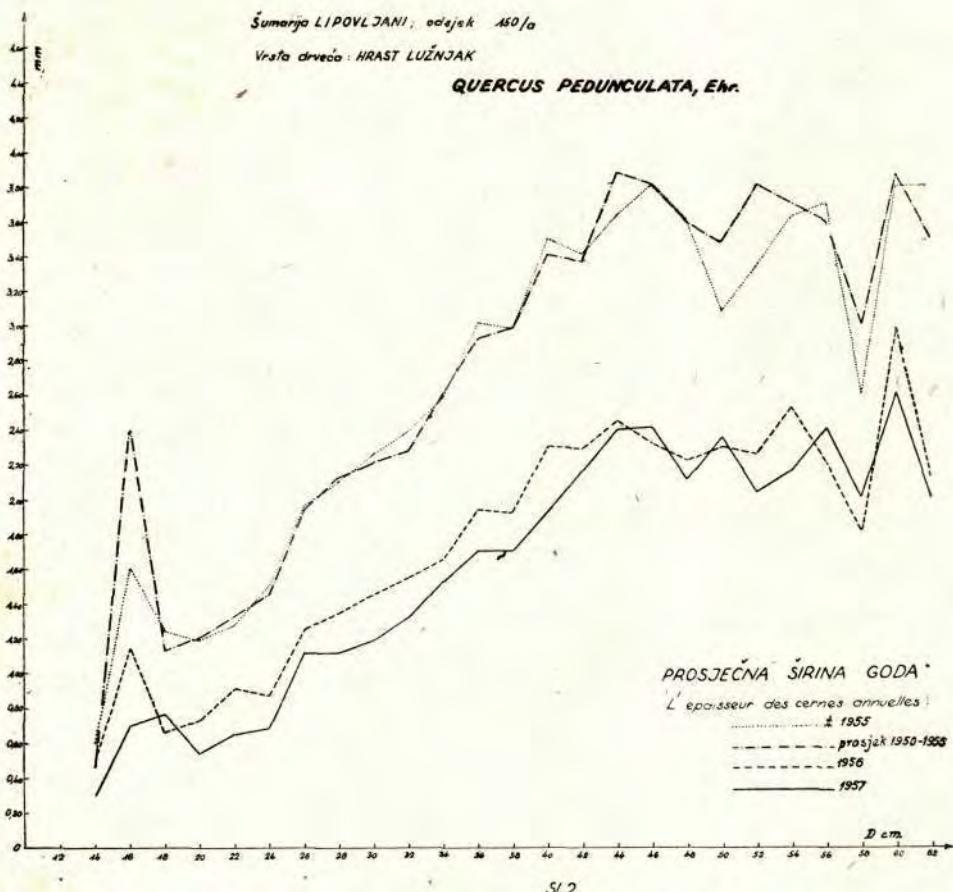
$$G_{1956} = A_{1955} - A_{1956} \quad \dots \quad (1)$$

$$G'_{1956} = \underline{A_{1950-1955} - A_{1956}} \quad \dots \quad (2)$$

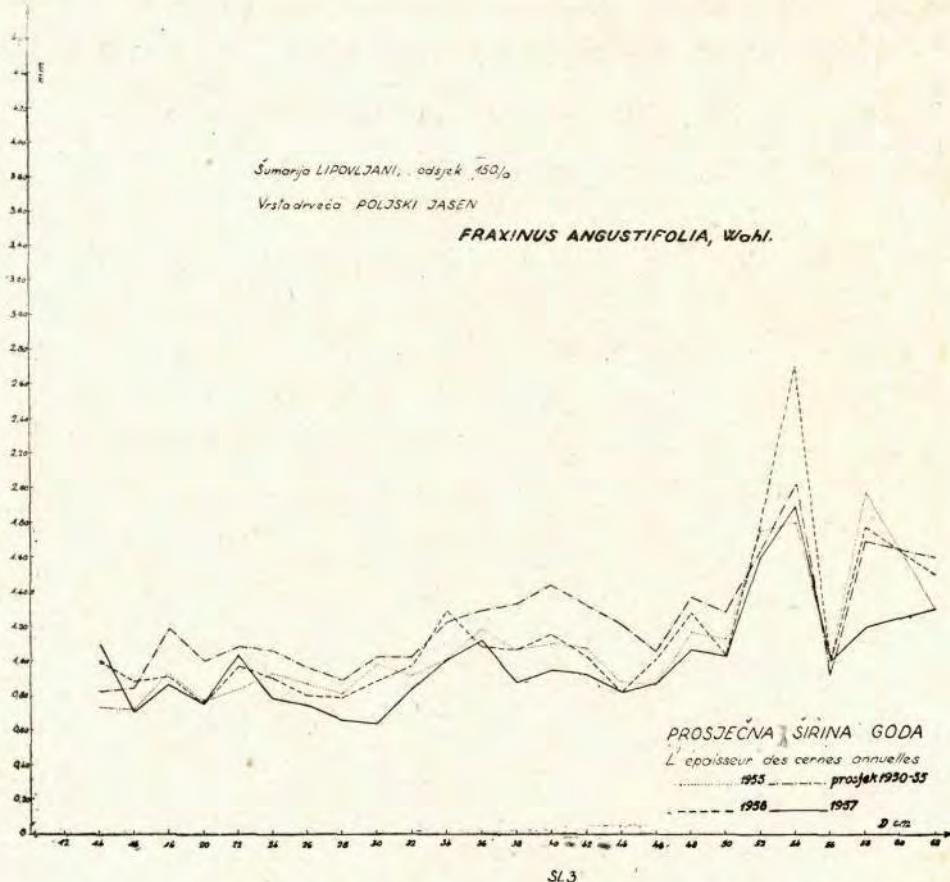
G₁₉₅₆ označava gubitak na godišnjem volumnom prirastu u 1956. godini; A₁₉₅₅ označava godišnji volumni prirast u godini 1955.; A₁₉₅₆ u go-

dini 1956, A $\frac{1950-1955}{5}$ označava srednji godišnji volumni prirast u periodi od 1950.—1955. godine.

Formule (1) i (2) definiraju gubitak **na prirastu** drvne mase u 1956. godini, koji je nastao uslijed napadaja po gubaru uz uvjet, da u 1956. godini nije bilo drugih napadaja ili štetnih utjecaja, kao što su na pr. sušne periode i ostalo. Zato ćemo priraste u pojedinim godinama usporediti s klimatskim faktorima (oborinama i temperaturom)*, izmjerenim u meteorološkoj stanici Lipovljani.



U formuli (1) uzeta je kao baza godišnji prirast u 1955. godini (A 1955), jer u toj godini nije gubar napao sastojinu u odsjeku 150/a, a ni drugi štetni utjecaji nisu zabilježeni te godine. Formula (2) dat će sigurniji rezultat, jer je u njoj za bazu uzet godišnji volumni prirast u prosječnom iznosu za period od 1950.—1955. godine.



Rezultati

Rezultati mjerjenja i analize o prosječnoj širini goda u pojedinim godinama prikazani su na slici 2 za hrast lužnjak, a na slici 3 za poljski jasen.

Na temelju podataka iz tabele 1 i tabele 2, te uz pomoć E m r o v i Ć e v e tarife br. 12 izračunali smo godišnje volumne priraste za hrast lužnjak u pojedinim godinama kako slijedi:

- A 1955 = $104,09 \text{ m}^3$ ili $7,03 \text{ m}^3/\text{ha}$ (vidi tabelu 3.)
- A 1956 = $68,41 \text{ m}^3$ ili $4,62 \text{ m}^3/\text{ha}$
- A 1957 = $59,04 \text{ m}^3$ ili $3,98 \text{ m}^3/\text{ha}$
- A 1950-1955 = $103,74 \text{ m}^3$ ili $7,00 \text{ m}^3/\text{ha}$
(projek)

Obračun prirasta za godinu 1955. se vidi iz tabele 3. Obračuni prirasta za ostale godine su potpuno analogni, pa smo zbog štednje na prostoru ispuštili dokazni materijal.

Tabela 3

OBRAĆUN PRIRASTA za hrast lužnjak za 1955

MEYEROVA DIFERENCIJALNA METODA

Šumarija LIPOVLJANI, odsjek 150/0; površina 14,82 ha.

PRSTNI PROMJER (D) cm	DRUVA MASA SREDNJEZ STABLA (V)	m³	DIFERENCIJA DRUVE MASE SREDNJEZ STABLA (ΔV)	cm	m³	BROJ STABALA (N)	m³
1	2	3	4	5	6	7	8
12	0,09	0,05	-	-	-	-	-
14	0,14	0,06	0,055	0,120	0,003 300	59	0,195
16	0,20	0,07	0,065	0,320	0,010 400	99	1,030
18	0,27	0,09	0,080	0,248	0,009 920	130	1,290
20	0,36	0,10	0,095	0,238	0,011 305	201	2,272
22	0,46	0,12	0,110	0,254	0,013 970	215	3,004
24	0,58	0,13	0,125	0,298	0,018 625	241	4,489
26	0,71	0,14	0,135	0,392	0,026 460	243	6,430
28	0,85	0,17	0,155	0,420	0,032 550	258	8,398
30	1,02	0,17	0,170	0,452	0,038 420	248	9,528
32	1,19	0,19	0,180	0,478	0,043 020	239	10,282
34	1,38	0,21	0,200	0,516	0,051 600	185	9,546
36	1,59	0,22	0,215	0,604	0,064 930	168	10,908
38	1,81	0,22	0,230	0,596	0,068 540	116	7,951
40	2,05	0,24	0,245	0,700	0,085 750	83	9,117
42	2,30	0,25	0,255	0,682	0,086 935	72	6,261
44	2,56	0,26	0,270	0,728	0,098 280	49	4,816
46	2,84	0,28	0,290	0,762	0,110 490	31	3,425
48	3,14	0,30	0,300	0,722	0,108 300	25	2,708
50	3,44	0,30	0,315	0,616	0,097 020	19	1,843
52	3,77	0,33	0,335	0,668	0,111 890	6	0,671
54	4,11	0,34	0,355	0,724	0,128 510	3	0,386
56	4,48	0,37	0,370	0,740	0,136 900	6	0,824
58	4,85	0,37	0,385	0,520	0,100 100	1	0,100
60	5,25	0,40	0,400	0,760	0,152 000	2	2,304
62	5,65	0,40	0,420	0,760	0,159 600	2	0,319
64	6,09	0,44	-	-	-	-	-
UKUPNO:						2701	106,09 m³

Tecajni godisnji volumni prirast po hektaru: 7,09 m³

Gubitak na prirastu (G) hrasta lužnjaka u 1956. godini iznosi:

$$G_{1956} = 104,09 \text{ m}^3 - 68,41 \text{ m}^3 = 35,68 \text{ m}^3 \text{ ili } 2,41 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$G'_{1956} = 103,74 \text{ m}^3 - 68,41 \text{ m}^3 = 35,33 \text{ m}^3 \text{ ili } 2,38 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Na temelju podataka iz tabele 1, iz tabele 2, te uz pomoć **Plavšićeve jednoulazne tabele drvnih masa** za poljski jasen na I. bonitetu, izračunali smo godišnje volumne priraste za **poljski jasen** u pojedinim godinama kako slijedi:

A 1955	= 17,69 m ³ ili 1,19 m ³ /ha
A 1956	= 18,10 m ³ ili 1,22 m ³ /ha
A 1957	= 15,88 m ³ ili 1,07 m ³ /ha
A 1950-1955	= 20,54 m ³ ili 1,39 m ³ /ha (prosjek)

Prema formulama (1) i (2) gubitak na prirastu poljskog jasena u 1956. godini praktički ne postoji, što je u skladu s našim očekivanjima, jer u 1956. godini jasen nije bio napadnut.

Razmatranje dobivenih rezultata

Oscilacija izmjerenoj godišnjeg volumnog prirasta po hektaru u pojedinim godinama je ovakva:

Odsjek 150/a, šumarija Lipovljani

Godina (1950—1955) (prosjek)	Hrast lužnjak 7,0 m ³	Poljski jasen 1,4 m ³
1955	7,0 m ³	1,2 m ³
1956	4,6 m ³	1,2 m ³
1957	4,0 m ³	1,1 m ³

Iz tih se rezultata jasno razabire štetno djelovanje gubara u proizvodnji drvne mase odsjeka 150/a, gdje je gubar napao 1956. godine **hrast lužnjak**, dok je **poljski jasen** iste godine ostao ondje pošteden. Prirast hrasta lužnjaka pao je za preko 30% poslije napadaja gubara.

No makar je djelovanje gubara tako evidentno, ipak se postavlja pitanje: »Možemo li izračunani gubitak na prirastu drvne mase pripisati jedino napadaju gubara?«

Kako u 1956. godini nisu zabilježeni, osim gubara, drugi štetni napadaji u odsjeku 150/a, posegnuli smo za podacima meteoroloških stanica o temperaturi i oborinama. Napominjemo, da smo za godine 1950. i 1951. uzeli podatke meteorološke stanice Slavonski Brod, jer u tim godinama lipovljanska metereološka stanica nije još radila.

Iz tabele 4 i 5 vidimo, da je u Lipovljanim 1955. godina bila nešto povoljnija za vegetaciju, nego godina 1956. U 1955. bilo je za vrijeme vegetacije oko 70 milimetara više kiše negoli u 1956. godini. Prema tome, gubitak na prirastu, izračunan po formuli (1), ne mora biti samo rezultat napadaja od gubara, nego se može pripisivati nepovoljnim klimatskim prilikama u godini 1956. No razlike u oborinama u 1955. i 1956. godini nisu jako osjetljive, te **poljski jasen** nije pokazao smanjenje prirasta u 1956. god.

PODACI O OBORINAMA
(LIPOV LJANI)

Tabela 4

MJESECI	GODINE								
	1950	1951	1952	1953	1954	Prosjeck 1950-55	1955	1956	1957
	MJESEČNA KOLIČINA OBORINA u mm								
I	70	25	75	63	36	49	58	49	47
II	35	82	44	98	57	65	95	78	62
III	20	64	33	3	62	36	73	42	22
IV	90	53	32	66	142	70	39	59	55
V	23	62	55	106	175	84	101	124	95
VI	17	99	37	133	294	145	93	137	26
VII	31	85	9	48	60	46	112	57	65
VIII	8	27	25	74	51	36	92	36	101
IX	56	29	91	39	45	52	44	4	87
X	113	21	108	15	65	64	191	72	63
XI	108	68	92	17	45	66	47	85	40
XII	101	40	205	32	73	90	78	89	27
Ukupno godišnje mm	672	650	806	669	1073	772	983	775	690
Ukupno za vrijeme veget. periode - mm	225	353	249	461	737	404	461	392	429

PODACI O TEMPERATURI
(LIPOV LJANI)

Tabela 5

MJESECI	GODINE								
	1950	1951	1952	1953	1954	Prosjeck 1950-55	1955	1956	1957
	SREDNJA MJESEČNA TEMPERATURA u °C								
I	-3.0	3.4	0.2	-0.2	-5.2	-1.0	1.2	3.1	-2.9
II	2.1	5.1	1.2	1.0	-5.0	0.9	3.6	-8.5	6.6
III	7.4	7.2	5.6	6.7	7.4	6.8	3.4	2.6	8.9
IV	12.4	11.4	14.0	12.8	9.0	12.1	8.9	11.0	11.0
V	18.0	16.5	15.3	16.8	14.8	15.9	14.6	15.8	12.9
VI	21.5	19.7	20.2	19.4	20.5	20.3	18.7	17.7	24.1
VII	24.4	20.3	23.7	22.1	19.5	22.0	20.3	24.4	24.7
VIII	23.0	21.6	24.2	19.1	20.1	24.6	19.0	20.8	19.5
IX	17.8	18.0	16.1	17.6	18.1	17.5	16.3	17.8	15.7
X	9.5	10.0	11.8	13.1	11.0	11.1	10.8	11.2	10.9
XI	7.0	8.2	5.6	3.8	5.4	6.0	4.5	2.4	8.9
XII	3.4	2.9	0.8	1.1	3.9	2.4	4.4	-0.6	1.6
Prosječna godišnja temperatura u °C	12.0	12.0	14.6	10.9	10.0	14.3	10.5	9.6	14.2
Prosječna temp. za vrijeme veget. periode u °C	19.5	17.9	19.1	17.5	17.0	18.2	16.3	17.6	17.0

Formula (2) je u svakom slučaju sigurnija, u toliko više, što se prosječna količina godišnjih oborina u vrijeme vegetacije za period od 1950—1955 (404 mm) gotovo slaže s količinom godišnjih oborina za vrijeme vegetacijske periode u 1956. godini (392 mm). A kako smo po formuli (1) i po formuli (2) dobili gotovo isti rezultat ($G_{1956} = 2,41 \text{ m}^3/\text{ha}$ i $G'_{1956} = 2,38 \text{ m}^3/\text{ha}$), slijedi, da se utvrđeni gubitak na prirastu može u cijelosti pripisati gubaru.

Iz naših se rezultata vidi, da je u 1956. godini gubar prouzrokovao smanjenje proizvodnje drvne mase za preko 30% u odnosu na proizvodnju u 1955. godini (ili u odnosu na prosječni prirast za period od 1950.—1955.).

Apsolutni gubitak na prirastu iznosi $2,4 \text{ m}^3$ drvne mase hrastovine, koja je izgubljena na sedamdesetgodишnjim hrastovim stablima odsjeka 150/a. Prema tome je u spomenutoj sastojini izgubljeno oko 8.000.— dinara po jednom hektaru u 1956. godini.

Nije potrebno isticati, da će u čistim hrasticima taj gubitak biti nekoliko puta veći; taj će gubitak biti još veći u sastojinama, koje nisu tako vitalne kao odsjek 150/a.

Oscilacija prirasta u pojedinim godinama nam pokazuje, da je u 1957. godini prirast bio najmanji kako za hrast lužnjak, tako i za poljski jasen. Kako to protumačiti? To smanjenje se ne može pripisati klimatskim faktorima, jer je u toku 1957. za vrijeme vegetacijske periode zabilježeno više kiše negoli u prethodnoj godini (vidi tabelu 4). Pored toga treba imati pred očima, da je u proljeće 1957. godine cijelo područje lipovljanske šumarije bilo zamagljeno DTT-om iz aviona, te nisu zabilježena brštenja po gubaru. Prema tome se čini, da se štetno djelovanje gubara ne očituje samo u jednoj nego i u drugoj godini iza napadaja. Gubitak na proizvodnji drvne mase u 1957. još je veći u odnosu na prosječni godišnji prirast za periodu 1950—1955., te doseže iznos od 40%. Smanjeni prirast jasena u 1957. godini može se protumačiti napadom jasenove pipe u toj godini.

Rezultate o prirastu u 1957. godini trebalo bi možda tretirati s izvjesnom rezervom zbog toga, što su (uzorci) izvrci uzimanji Presslerovim svrdlom u početku 1958., pa se može pomišljati na mogućnost, da je zadnji (god. 1957.) bio nešto stisnut uslijed bušenja svrdlom. No pritom se pitamo ne bi li se to moralo odraziti podjednako kod hrasta, kao i kod jasena. Iz podataka o oscilaciji prirasta u pojedinim godinama za hrast i jasen vidimo, da je prirast jasena u 1957. neznatno pao, pa se prema tome jako smanjenje prirasta hrasta ne bi moglo pripisivati samoj tehnički rada Presslerovim svrdlom.

* Ostali klimatski faktori ne mogu se zasad obuhvatiti, jer nema detaljnih mjerjenja u tom smjeru.

* U račun su uzete cijene drveta na panju iz Narodnih Novina br. 46/1954.

LITERATURA

Androić M.: Izbor sastojina za suzbijanje gubara aviometodom i rentabilitet ovog suzbijanja, Narodni šumar, 1—3, Sarajevo 1958.

Emrović B.: O konstrukciji lokalnih jednoulaznih drvnogromadnih tablica (tarifa); Šum. list br. 4—5, 1957.

Klepac D.: Utjecaj imele na prirast jelovih šuma, Šum. list br. 7—8, 1955.

Plavšić M.: Tabele drvnih masa za poljski jasen, Šum. list 1954.

RÉSUMÉ

La détermination de la perte de l'accroissement dans les forêts attaquées par Lymantria dispar, L.

Lymantria dispar, L., l'insecte phylophage, est très redoutable pour nos forêts de chêne pédonculé. Certaines années, au printemps, Lymantria dispar défeuille les peuplements de chêne pédonculé presque totalement. Les dégâts sont considérables au point de vue biologique et économique.

En 1956 il y a eu une forte invasion du Lymantria dispar dans le domaine de la Faculté Forestière et Agronomique de Zagreb. Nous avons remarqué une très sévère défeuillaison printanière chez le chêne pédonculé à cause du L. dispar. Quelques semaines après l'invasion nous avons constaté une deuxième foliation chez la même essence. Notons que les autres essences dans la même forêt étaient restées intactes.

Afin de déterminer la perte de l'accroissement à cause du Lymantria dispar, nous avons choisi une parcelle de la forêt attaquée en 1956. Il s'agit de la parcelle No 150/a dans le domaine »Lipovljani«, à peu près à 100 km de Zagreb. A la fin de 1957, nous avons fait l'inventaire de la parcelle 150/a. Voici quelques chiffres caractéristiques pour cette parcelle. Surface de la parcelle: 14,82 ha; nombre de tiges par hectare: 186 tiges de chêne pédonculé, 103 tiges de frêne oxyphylle, 410 tiges de charme, 40 tiges d'orme champêtre et 27 tiges de diverses essences. Volume sur pied par hectare: 190 m³ de chêne pédonculé, 84 m³ de frêne oxyphylle, 46 m³ de charme, 10 m³ d'orme champêtre et 10 m³ diverses essences. Age: 80 ans. Fertilité excellente (tarif d'aménagement d'Algan No 19).

Après l'inventaire de la parcelle nous avons pris 383 échantillons (cigarettes) du bois sur 383 tiges de chêne et 180 échantillons du bois sur 180 tiges de frêne. Grâce à l'analyse microscopique nous avons obtenu l'épaisseur des couches (cernes) annuelles pour les années suivantes: 1955, 1956, 1957 et la moyenne pour la période 1950—1955. Ces données sont présentées sur les figures No 2 et 3. Le double de l'épaisseur des couches annuelles nous donne l'accroissement annuel du diamètre pour les années mentionnées, ce qu'on voit dans le tableau No 2.

En utilisant les tarifs d'aménagement, le nombre de tiges et l'accroissement annuel du diamètre, nous avons calculé l'accroissement annuel en volume (A) selon la méthode de Meyer:

Accroissement annuel en volume par hectare

Année (1950—1955) moyenne	Chêne pédonculé 7,0 m ³	Frêne oxyphylle 1,4 m ³
1955	7,0 m ³	1,2 m ³
1956	4,6 m ³	1,2 m ³
1957	4,0 m ³	1,1 m ³

En 1955 il n'y a pas eu d'attaques dans la forêt. C'est pourquoi, il semble permis, de comparer l'accroissement annuel en 1955 avec celui-ci en 1956. Il serait encore plus sûr de comparer l'accroissement annuel moyen pour la période 1950—1955 avec l'accroissement en 1956. La différence nous donne la perte de l'accroissement causée par Lymantria dispar, parce que les circonstances climatiques — tout spécialement la pluviosité — étaient très semblables dans les années mentionnées.

La perte de l'accroissement est de 2,4 m³ par hectare (7,0 m³ — 4,6 m³) en 1956 ce qui signifie que l'accroissement en volume des chênes pédonculés, attaqués par Lymantria dispar, était diminué de 30%.

En ce qui concerne l'accroissement du frêne oxyphylle on ne voit pas une oscillation aussi frappante que chez le chêne, ce qui est tout à fait naturel, car le frêne n'a pas été attaqué par Lymantria dispar en 1956.

(Primljeno za štampu 11. XI. 1958.)

VREMENSKI PLAN RADA

Ing. Ninoslav Lovrić — Zagreb

Pri izvedbi gradnje potrebno je izvršiti više vrsta radova: zemljane, zidarske, tesarske i t. d. Ovi se pak sastoje od jednostavnijih radova, elementarnih radova, koji su osnovi izrade vremenskog plana rada. Problem sastavljanja vremenskog plana rada uglavnom se sastoji u tome, da odredimo početak i svršetak svakog elementarnog rada, te broj radnika, koji će biti uposleni na tom pojedinom radu.

Vremenski plan rada bit će ispravan ako je udovoljeno slijedećem principu:

1. U svakom času »t« moraju biti uposleni svi raspoloživi radnici;
2. Provedba organizacije rada mora biti takva, da se ne pojavi никакav novi red, koji nije predviđen planom rada kao neophodno potreban.

Označit ćemo elementarne radove brojevima

$$r = 1, 2, 3, \dots, n$$

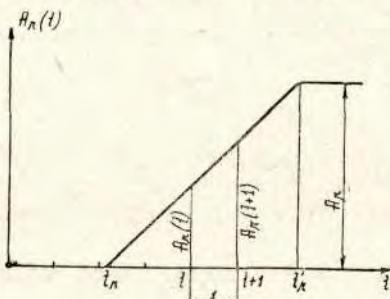
a njihove količine sa

$$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$$

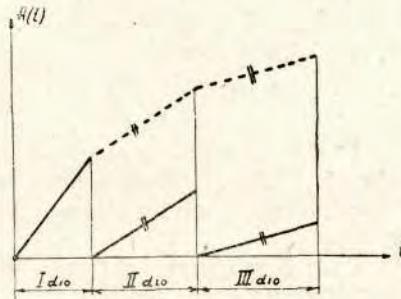
Cijelokupan rad »A« sastoje se od pojedinih radova, on je dakle »suma« jednostavnih radova A_1, A_2, \dots, A_n pa se može pisati

$$A = A_1 + A_2 + \dots + A_n \quad (1)$$

Sve radove mjerit ćemo radnim danima. Uzet ću u razmatranje jedan elementarni rad »r« i prepostaviti ću da je količina tog rada takva funkcija čiji je graf izlomljeni pravac (sl. 1).



Sl. 1



Sl. 2

$A_r(t)$ je količina rada »r«, koja je izvršena do vremena »t«. Na osnovu spomenute prepostavke je:

$$A_r(t) = \begin{cases} 0 & \text{za } t \leq t_r \\ m_r(t - t_r) & \text{za } t_r \leq t \leq t'_r \\ A_r & \text{za } t \geq t'_r \end{cases} \quad (2)$$

gdje je » m_r « konstanta jednaka broju radnika koji radi na tom radu u vremenskom razmaku (t_r, t'_r) .

Iz sl. 1. odnosno formule (2) vidljivo je:

1. Na radu »r« počelo se raditi nakon vremena » t_r «, tako da je $A_r(t) = 0$ za $t \leq t_r$, a za $t_r \leq t \geq t'_r$ je $A_r(t) = m_r(t - t_r)$.

2. Na radu je uposleno » m_r « radnika u vremenskom intervalu (t_r, t'_r) pa je:

$$m_r = A_r(t+1) - A_r(t) \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (3)$$

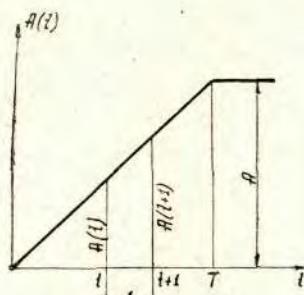
gdje su » t « i » $t+1$ « vrijednosti u intervalu (t_r, t'_r) .

3. Rad »r« je završen nakon vremena » t'_r «, pa je

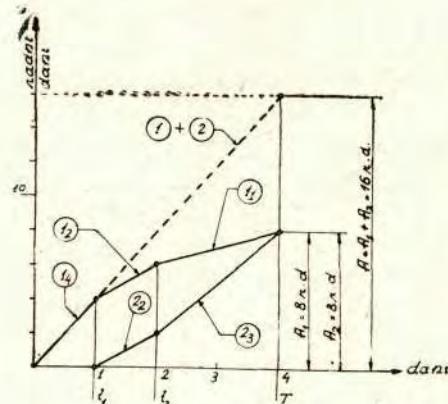
$$A_r(t) = A_r \text{ za } t \geq t'_r.$$

Takav jedan elementarni rad, koji je definiran relacijom (2) služit će kao osnov za sastav vremenskog plana rada.

Ako je na nekom radu A uposleno u raznim vremenskim intervalima različit broj radnika, tada će grafički prikaz tog rada biti crtkano označeni izlomljeni pravac na slici 2.



Sl. 3



Sl. 4

U tom slučaju razdjelit ćemo cijeli rad A u dijelove, tako da je u svakom dijelu uposleno stalno isti broj radnika. Na taj je način cijeli rad A rastavljen u elementarne rade, koji su na slici 2 označeni punom linijom.

Uzet ćemo u razmatranje cijelokupan rad A , koji se sastoji od jednostavnih rada A_1, A_2, \dots, A_n .

Pretpostavimo, da će kod rada » A « biti stalno uposlen isti broj radnika. Svi jednostavni rade će se rastaviti u elementarne. Na taj način možemo primjenom formule 2 dobiti za cijelokupni rad $A(t)$, odnosno za sumu izvršenih elementarnih rada do vremena » t « funkciju oblika:

$$A(t) = \sum_{r=1}^n A_r(t) = m t \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (4)$$

Ovo dakle vrijedi uz pretpostavku da je stalno uposleno » m « radnika i to za $0 \leq t \leq T$, a za $t \geq T$ je $A(t) = A$ (sl. 3), gdje je » T « vrijeme potrebno za izvršenje cijelokupnog rada » A «.

Očito je, da je $m = m_1(t) + m_2(t) + \dots + m_r(t)$. . . (5)
gdje je $m_r(t)$ broj radnika uposlenih na radu »r« u času »t«, a time je udovoljeno naprijed navedenom principu.

Kod izrade vremenskog plana rada može biti određeno vrijeme u kojemu treba dovršiti cijelokupan rad ili broj radnika, koji će posao vršiti. Primjenom formule 4 izračunava se u prvom slučaju broj radnika »m«, a u drugom vrijeme. Spomenuta formula je i kontrolna pri izradi vremenskog plana rada.

U svrhu boljeg prikaza naprijed spomenutog, donosim na slici 4 graf. cijelokupnog nekog rada $A = 16$ radnih dana, sastavljenog od dva jednostavna rada količine po 8 r. d. Na radu treba da su stalno uposlena 4 radnika. Vrijeme »T« potrebno za dovršetak rada »A« iznosi prema formuli 4:

$$T = \frac{A}{m} = \frac{16}{4} = 4 \text{ dana}$$

Elementarni radovi prvog i drugog jednostavnog rada grupirani su u tri vremenska razmaka i to tako, da u prvom vremenskom razmaku (O, t_1) imamo elementarni rad rada 1 u kome je uposleno 4 radnika. Za vrijeme drugog vremenskog razmaka (t_1, t_2) uposlena su u svakom od elementarnih radova po 2 radnika. U trećem vremenskom razmaku (t_2, T) na prvom elementarnom radu sudjeluje 1 radnik, a na drugom radu sudjeluju 3 radnika. Taj grafički prikaz vremenskog plana rada je sastavljen pod pretpostavkom, da se oba rada mogu vršiti uporedo, ali da početak prvog rada mora biti ispred početka drugog rada, a završevaju istovremeno. Za kontrolu izrade ovog plana rada primjenit će se formula 4. Prema toj formuli mora suma izvršenih radova u sva tri vremenska razmaka biti jednak crtkano označenom pravcu na slici 4. Također je u bilo kojem času »t« suma izvršenih radova jednak umnošku od ukupnog broja radnika ($m = 4$) i vremena »t«.

Kako se iz grafičkog prikaza (sl. 4) razabire određen je redoslijed radova, vrijeme početka i završetka rada, te broj potrebnih radnika.

Elementarni radovi od kojih se sastoje cijelokupan rad, mogu među se biti potpuno slobodni, t. j. njihov redoslijed obzirom na vrijeme potpuno je proizvoljan. Oni mogu biti međusobno povezani tako, da vremenski jedan drugom mora prethoditi ili se moraju vršiti istovremeno, dakle imaju svoj određeni redoslijed. Kod elementarnih radova sa takovim redoslijedom, gdje se oni vrše uporedo u istom vremenskom razmaku, a određen je ukupan broj radnika »m«, potrebno je da se radnici raspodjele na pojedine elementarne radove prema količini pojedinog rada.

Prema tome zadane su količine elementarnih radova A_1, A_2, \dots, A_n i ukupni broj radnika »m«. Potrebno je odrediti broj radnika m_1, m_2, \dots, m_n , koji će izvršiti odgovarajuće radove A_1, A_2, \dots, A_n kod istovremene izvedbe.

$$\text{Za } A = A_1 + A_2 + \dots + A_n$$

$$\text{i } m = m_1 + m_2 + \dots + m_n$$

postoji odnos $m_1 : m_2 : \dots : m_n = A_1 : A_2 : \dots : A_n$

Uz spomenute uvjete dobivamo

$$m_1 = \frac{A_1}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \cdot m$$

$$m_2 = \frac{A_2}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \cdot m$$

$$m_t = \frac{A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \cdot m \quad \quad (6)$$

Količine elementarnih radova mogu biti iskazane u različitim mjerama, a ne u radnim danima. Da bi mogli dobiti količinu cijelokupnog rada A , odnosno zbrajati elementarne radove preračunavaju se količine elementarnih radova » A_i « iskazane u drugim mjerama u radne dane pomoću formule:

$$A_t = C_r t \quad \quad (7)$$

U ovoj formuli » C_r « je konstanta proporcionaliteta, koja ovisi o jedinicama za mjerjenje rada, a proporcionalna je broju radnika.

$$C_r = k \cdot m$$

Ovdje je uzet u razmatranje cijelokupan rad » A «, koji se izvodi sa » m « stalno uposlenih radnika. Ako je ukupan broj radnika promjenljiv, tada će se takav rad razdijeliti u dijelove u kojima je broj radnika stalан. Za svaki taj dio je postupak kod sastava vremenskog plana isti, kao da je ukupan broj radnika » m « stalан.

Način sastava vremenskog plana rada prema izloženim smjernicama prikazat će se na složenijem primjeru pri izvedbi zemljoradnji za donji stroj šumske ceste. Zbog jednostavnosti uzeti su u obzir samo neki glavni radovi i to oni kod kojih se ne primjenjuju strojevi.

Na slici 5 donesen je uzdužni presjek trase, profil mase i grafički prikaz količine pojedinih radova. Podaci su uzeti samo radi ilustracije načina rada i nemaju veze sa nekim stvarno izvedenim radom.

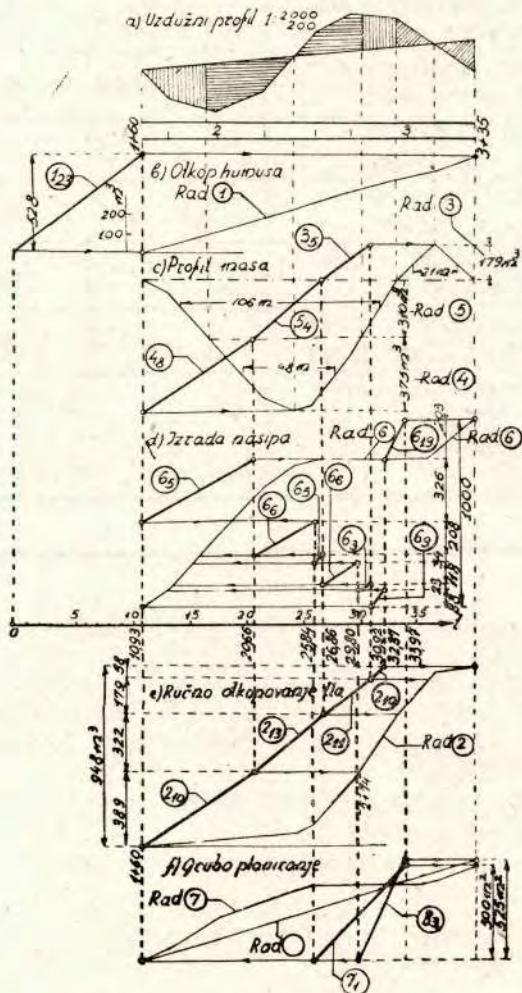
Cijelokupni rad » A « je izvedba zemljoradnji, a sastoјi se iz 8 sastavnih radova, što je vidljivo iz slike 5 i tabele 1. Ova tabela donosi pod » A_i « količine pojedinih radova u mjerama, koje su uobičajene, a ove su preračunate u radne dane pod A (t). Cijelokupni rad $A = 781,2$ r. d. izvršit će $m = 23$ radnika, koji će biti stalno uposleni. Potrebno vrijeme za dovršenje svih radova iznosi:

$$T = \frac{A}{m} = \frac{781,2}{23} = 33,97 \text{ dana}$$

Otkop humusa je prvi elementarni rad, kojeg će obaviti svi raspolaživi radnici u vremenskom razmaku:

$$t_1 = \frac{A_1}{m} = \frac{251,4}{23} = 10,93 \text{ dana}$$

Na osnovu ovih podataka predviđen je na slici 6 tok rada A_1 pravcem (123) prema formuli (2). U početku rada ($t = 0$) je $A_1 = 0$, a na kraju ($t = 10,93$) iznosi $A_1 = 251,4$. Na tom pravcu označen je i broj radnika ($m = 23$) pored rednog broja rada 1. Da bi se odredilo mjesto, gdje treba taj rad izvršiti preneseni su podaci sa slike 6 na sl. 5 b, gdje je grafički prikazan rad broj 1. Prema tome otkop humusa $A_1 = 528 \text{ m}^3$, odnosno



Sl. 5

$A_1 = 251,4$ radnih dana predviđen je da se izvrši od profila 1 + 60 do 3 + 35 u prvom vremenskom razmaku od 0—10,93 dana sa 23 radnika (vidi tabelu 2).

U tabeli 2 izneseni su podaci iz vremenskog plana rada zbog jasnijeg pregleda izvršenja svih rada prema vremenskim intervalima.

Tabela 1.

Redni broj	Opis rada	Kategorija rada	Grupa rada	A ₂		A ₄		A ₆	
				m ₂ ³	m ₂ ²	m ₂ ³ dan	m ₂ ² dan	radnici dani	
1	Ručno otkopavanje humusa i prevoz na 20 m ²	III	I	528		2,1		251,4	
2	Ručno otkopavanje lla u širokim otkopima	III	I	948		4,0		237,0	
3	Prevoz lla ručnim kolicima na 21 m ²	III	I	179		8,8		20,3	
4	Prevoz lla ručnim kolicima na 48 m ²	III	I	375		4,8		77,8	
5	Ručni prevoz lla vagonetima na 106 m ²	III	I	310		12,5		24,8	
6	Izrada nasipa s ručnim nabijanjem i razaslanjem	III	I	1000		6,7		149,3	
7	Grubo planiranje kosih površina nasipa	III	II		500		61,5	8,1	
8	Grubo planiranje planuma	III	II		525		42,1	12,5	
Ukupno								781,2	

U drugom vremenskom intervalu predviđa se izvršenje elementarnog rada A₄, a s njime u vezi radova A₂ i A₆. Rad A₂ uvjetuje rad A₄, dok se rad A₆ obavlja uporedo s prva dva rada. Prema tome moramo rasporediti ukupan broj radnika (m = 23) na radove A₂, A₄ i A₆ tako, da se sva tri vrše istovremeno. Pritom će rad A₄ biti potpuno dovršen, a rad A₂ i A₆ koliko to iziskuje rad A₄.

Potreban broj radnika m₂, m₄ i m₆ za izvršenje radova A₂, A₄ i A₆ odredit će se pomoću formule 6.

Broj radnika za rad A₄ iznosi

$$m_4 = \frac{A_4}{A_2 + A_4 + A_6} . m = 7,8 \sim 8 \text{ radnika},$$

gdje se pretpostavlja da je A₂ = A₄ = A₆ = 375 m³, odnosno A₂ = 93,8 radnih dana; A₄ = 77,8 r. d., A₆ = 56,2 r. d.

Na isti način dobivamo da je m₂ = 9,5 ~ 10 radnika i m₆ = 5,7 ~ 5 radnika.

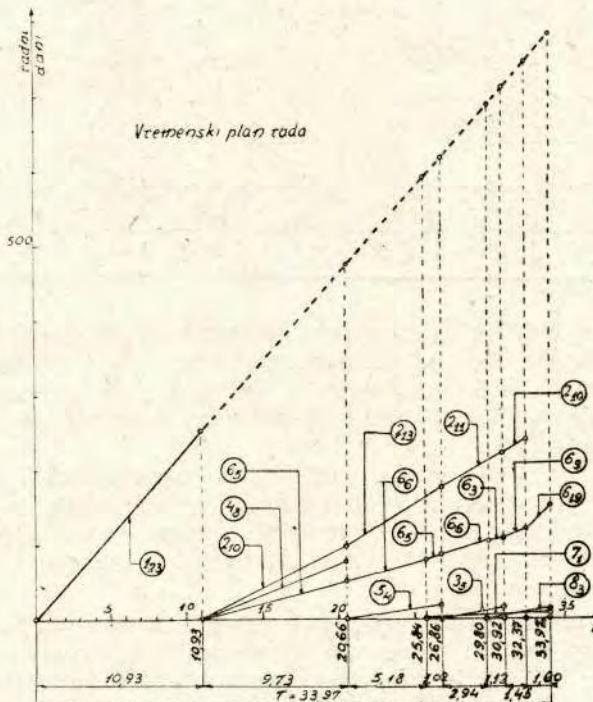
Pritom je m = m₂ + m₄ + m₆ = 23 radnika.

Vrijednosti m₂, m₄ i m₆ zaokružene su na cijele brojeve, premda se može računati i sa decimalnim brojevima.

Na osnovu dobivenog broja radnika m_4 i uslova, da elementarni rad $A_4 = 77,8$ r. d. mora biti završen u drugom vremenskom intervalu odredit će se vrijeme trajanja tog vremenskog razmaka.

$$t_{II} = \frac{77,8}{8} = 9,725 \sim 9,73 \text{ dana}$$

U ovom vremenskom intervalu $t_{II} = 9,73$ dana izvršit će grupa od 10 radnika količinu rada $A_2 = 9,73 \cdot 10 = 97,3$ radna dana, zatim grupa od 8 radnika rad $A_4 = 77,8$ r. d., te grupa od 5 radnika rad $A_6 = 9,73 \cdot 5 = 48,6$ r. d.



Sl. 6

Radovi A_2 , A_4 i A_6 predviđeni su na slici 6 pomoću pravaca, kojima su poznate koordinate početka i završetka. Kad ova tri rada počinju, njihova vrijednost iznosi $A_2 = A_4 = A_6 = 0$ za $t = 10,93$. Nakon vremena 9,73, odnosno za $t = 10,93 + 9,73 = 20,66$ iznosi $A_2 = 97,3$; $A_4 = 77,8$; $A_6 = 48,6$. Prema tome je rad A_4 dovršen, a ostala se dva nastavljaju.

Primjenimo li kontrolnu formulu 4, kod izrade ovog plana rada, dobit ćemo, da je suma izvršenih radova u tom vremenskom razmaku crtkano označen pravac na sl. 6.

Sa vremenskog plana rada (sl. 6) prenesene su količine izvršenih radova A_2 , A_4 , A_6 i vremensko razdoblje od 9,73 radnih dana na grafičke prikaze (sl. 5 c, 5 d, 5 e).

Tabela 2

Vremenski intervali	Izvršeni rad u pojedinih vremenskim intervalima , broj radnika								Ukupni broj radnika
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	
x.d.	broj	radnici	radnici	radnici	radnici	radnici	radnici	radnici	
0 - 10,93	528 2514	23							23
10,93 - 20,66		389 97,3	10	375 77,8	8		326 486	5	23
20,66 - 25,84		322	13			310 24,8	4	208 31,1	23
25,84 - 26,86		806						34 5,1	23
26,86 - 29,80		179	11	179 20,3	5			118 17,6	23
29,80 - 30,92		44,6						23 3,4	23
30,92 - 32,37		58 14,5	10				88 13,1	9	525 12,5
32,37 - 33,97							203 30,4	19	23
Ukupno	528 2514	948 237	179 20,3	375 77,8	310 24,8	1000 149,3	500 8,1	525 12,5	
Dnevni učenak radnika	2,1	4,0	8,8	4,8	12,5	6,7	61,5	42,1	

Na slici 5 c, 5 d, 5 e ustanovljena je dužina trase (mjesto), na kojoj će se obaviti radovi A₂, A₄ i A₆, odnosno njihove predviđene količine. Na primjer rad A₂ izvršit će se od profila 1 + 60 do 2 + 74 u vremenskom intervalu od 10,93 do 20,66 sa 10 radnika. Pritom će se višak otkopa upotrebiti za poprečni transport.

Na slici 6 mogu se označiti potrebna transportna sredstva za izvedbu. Prema slici 5 i 6 predviđa se u dalnjem vremenskom intervalu t. j. od 20,66—26,86 izvršenje rada A₅, nastavak radova A₂ i A₆, te početak rada A₇ sa djelomičnom izvedbom, sa istim načinom prikaza i postupka, kao kod naprijed spomenutih.

Za daljnji tok radova navedenih u tabeli 1, sastavljen je (sl. 5 i 6) vremenski program rada u pojedinim vremenskim intervalima bez uputa o načinu njegova sastava, budući da je jasan iz prethodnih izlaganja.

Na osnovu ovako sastavljenog vremenskog programa rada u mogućnosti smo odrediti broj radnika na pojedinim radnim mjestima odnosno njihovo premještanje s obzirom na vrijeme. Takav vremenski program mogao bi nadopunjavati izvedbeni projekt i koristiti izvaduču, ako bi se izradio kao njegov prilog.

Veoma je česta pojava kod izvedbe, promjenljiv broj radnika t. j. u početku je taj broj malen pa se s vremenom povećava, a pri kraju izvedbe opada. Za taj slučaj također se može izraditi vremenski program rada na isti način kao što je ovdje prikazan.

Vremenski program rada sastavljen je prema radnim danima. Prema tome kod izrade kalendarskog grafikona izvršenja radova, moraju se dani određivati po kalendaru t. j. uzeti u obzir dan, kad se ne radi.

Iz ovog primjera vidljivo je, da se vremenski program rada može izraditi na razne načine već prema danim prilikama, ali držeći se uvijek na

početku spomenutog principa. U svakom slučaju korisnije ga je izraditi pri sastavu projekta, jer nam određuje redoslijed, načine i sredstva izvedbe, te vrijeme izvršenja pojedinih radova, obzirom na radno mjesto i radni dan. Ovo je od naročite važnosti, ako je izvedba gradnje povezana sa izvršenjem u određenom roku. Tada se tok gradnje može vremenski bolje kontrolirati, te ako se ne odvija po predviđenom planu, mogu se poduzeti potrebne mjere, kako bi se gradnja pravovremeno dovršila.

ZUSAMMENFASSUNG

Die elementare Arbeit mathematisch definiert, dient als Grundlage für Zusammenstellung des Zeitprogrammes. Der Anfang sowie der Abschluss dieser Arbeit ist durch die Zeit und auch durch Anzahl der Arbeiter begrenzt. Man stellt auch ein Prinzip fest, dass man halten muss um die Richtigkeit des Zeitprogrammes zu erreichen. Die Zusammenstellungsweise ist an einem Beispiel dargestellt. Man schlägt vor das Zeitprogramm als Beilage des Ausführungsprojektes auszuarbeiten.

LITERATURA

1. Dr. Wilhelm Müller: Die Fahrdynamik der Verkehrsmittel.
2. Ing. Stanko Flögl: Gradnja šumskih putova i pruga.
3. Ing. Ninoslav Lovrić: Vrijeme u radnom procesu, Šum. list, Zagreb 1950.
4. B.A. Stratinskij: Organizacija rabot po strojiteljstvu lesovoznih dorog; Les. Prom. br. 6, 1950.

(Primljeno za štampu 14. VI. 1958.)

ŠUME I ŠUMARSTVO POLJSKE*
Prof. mgr. inž. Edward Kaminski, Warszawa

1. Prirodne karakteristike

Poljska se nalazi u srednje-evropskom području mješovitih šuma. Na zapadu Poljske proteže se zona listopadnih, a na istoku zona četinjaških šuma. Na jugoistoku se nastavlja zona stepske flore, a u Tatrama se susreće, iako uska, alpska zona. Djelovanjem čovjeka su uništene stare prašume listača i mješovitih vrsta drveća u kojima su pretežno dolazili bor, hrast i grab, a na njihovom mjestu su umjetno podignute sastojine četinjača, koje danas zapremaju preko 85% ukupne površine šuma. Kao posljedica razvoja poljoprivrede te brojnih i teških ratova smanjena je pravtina površina šuma tako da šumovitost iznosi danas samo oko 24%. Šume nisu ravnomjerno raspoređene. Najšumovitija su zapadna, sjeverna i južna vojvodstva, a najmanje šuma nalazimo u centralnim vojvodstvima. Podaci o šumovitosti Poljske, ukupnoj površini šuma i površini šuma koja otpada na jednog stanovnika dati su u tabeli br. 1.

Tablica br. 1

Vojvodstvo	Ukupna površina km ²	Površina šuma 000 ha	Šumovitost %	Broj stanovnika u 000	Broj stanovnika na 1 km ²	Na 1 stanovnik otpada šuma ha
1. Varšava	29 858	525,0	17,3	3 356	112	0,16
2. Bidgošć	20 770	430,7	20,7	1 644	79	0,26
3. Poznanj	26 925	558,9	20,7	2 337	87	0,24
4. Lodz	17 416	295,3	16,9	2 294	132	0,13
5. Kielce	19 382	449,7	23,2	1 801	93	0,25
6. Lubel	24 885	477,9	19,2	1 762	71	0,27
7. Bialistok	23 160	527,6	22,8	1 077	47	0,49
8. Olštin	20 980	485,4	23,1	847	40	0,59
9. Gdanjsk	10 917	260,1	23,8	1 154	106	0,23
10. Košalin	17 915	571,5	32,0	655	37	0,87
11. Šćećin	12 737	321,7	25,3	702	55	0,46
12. Zelenagora	14 514	604,2	41,7	729	50	0,83
13. Vroclav	19 052	495,7	26,0	2 077	109	0,23
14. Opol	9 509	240,1	25,4	908	96	0,24
15. Katovice	9 484	281,1	29,6	3 139	331	0,09
16. Krakov	15 549	401,6	25,8	2 458	158	0,16
17. Žešov	18 677	540,9	29,0	1 595	85	0,36
S v e g a :	311 730	7467,9	24,0	28 535	92	0,26

Iz navedenih podataka vidi se da se Poljska obzirom na šumovitost nalazi na evropskom prosjeku. U poljskim šumama je najrasprostranjenija vrsta bijeli bor (*P. silvestris*), koja se susreće na cijelom području, a ide do visine 700—800 m nad morem. Po površini na drugom mjestu dolazi smrča (*P. excelsa*). Nema je jedino u uskom pojusu centralne Poljske. Jela (*A. alba*) je malo zastupana u karpatskim šumama, u kotlini Sandomieža i na Lubelskim i Malopoljskim visoravnima. Od ostalih četi-

* Članak koji je za Šumarski list napisao Prof. ing. Eduard Kaminski pod gornjim naslovom, preveo je na naš jezik prof. Roko Benić.

njača u malim količinama dolaze evropski ariš (L. europea) i poljski ariš (L. polonica) te limba (P. cembra) i krivulj (P. mugus).

Prirodni areal listača u Poljskoj zastupan je mnogim vrstama. Od njih dolazi na prvom mjestu bukva, čije veće sastojine nalazimo u Podkarpatima i na Pomorju, a manje u Velikopoljsku, na Lubelskoj visoravni, na Sventokžiskim gorama i na Sudetima. Hrast (lužnjak i kitnjak) pridolaze u cijeloj Poljskoj izuzev planinske predjele. Od ostalih listača susreću se: grab, crna joha, breza (B. verrucosa i B. pubescens) i jasika, koje gdjegdje tvore bilo čiste bilo mješovite sastojine. Pojedinačno dolaze u mješovitim sastojinama: obična joha (A. incana), jasika, vez, javor gorski i mlječ, lipa (T. cordata i T. plathypolia), mukinja i brekinja.

Od stranih vrsta pojedinačno susrećemo duglaziju, borovac i crni bor.

Procentualni sastav pojedinih vrsta po površini i masi donosimo u tablici 2.

Učešće šumskih vrsta u šumama pod upravom Ministarstva šumarstva i drvne industrije prema stanju 1. I. 1957.

Tablica br. 2

Učešće	Ukupno %	Četinjače				Listače			
		Svega ariš	bor i jela	smrča i Svega jela		hrast, jasen, javor, vez	bukva grab joha jasika, topola		
1. Površina %	100,0	83,7	73,1	10,6	16,3	5,3	4,4	6,6	
2. Drvna masa %	100,0	83,6	64,2	19,4	16,4	5,0	7,1	4,3	

Raznorodnost klimatskih i stanišnih prilika uvjetovala je da navedene vrste drveća dolaze u čistim i mješovitim sastojinama odnosno primješane u raznom omjeru. Obzirom na tipološko-šumske zajednice cijelo područje Poljske se dijeli na osam područja i tridesetšest prirodnog-šumskih okružja (Sl. 1), a u zavisnosti od prirodnog-klimatskih uslova. U okviru tih područja razlikuje se niz lokalnih tipova šuma.

U nizinama se nalaze ovi tipovi šuma:

1. — **Bor suhi**, svježi, vlažni i močvarni. To su čiste jednodobne borove sastojine sa primješanim smrčom, brezom, johom i jasikom.

2. — **Bor mješani** svježi i vlažni tip. To su sastojine sa 50—80% jednodobnog bora sa kojim u smjesi dolaze grab, hrast, bukva, smrča, a gdjekad i jela.

3. — **Mješovita šuma** u kojoj prevladava kvalitetni bor sa bukvom i hrastom.

4. — **Šuma listača**, svježa, vlažna i močvarna. To su mješovite raznobne sastojine hrasta, bukve i jasena u kojima četinjače dolaze samo u neznatnoj primjesi ili ih uopće nema. U ovisnosti od stupnja primjese razlikuju se: šuma graba, bora i hrasta; šuma bora, smrče i hrasta, šuma bora, jela i hrasta, šuma bukve, bora i hrasta, šuma graba i hrasta, šuma graba, smrče i hrasta (t. zv. »visoki grond«), šuma graba, jasena i hrasta (»niski grond«), hrastova šuma, šuma hrasta i bukve i šuma graba, jasena i hrasta ili t. zv. livadna šuma koju nalazimo u dolinama i poplavnom području rijeke.

5. — **Ols.** To su sastojine koje se protežu na vlažnim i mokrim terenima i u kojima glavnu vrstu predstavlja crna joha. Razlikuje se: a) jasenov ols sa jasenom i crnom johom, te primiješanim vezom, hrastom, brezom, jasikom i topolom; b) tipični ols ili jošici sa 80% crne johe i primiješanima brezom, jasenom, smrčom, vezom i jasikom.



Sl. 1 — Podjela Poljske na prirodna šumska područja i okružja
Područja (krajin)

(srednje godišnje količine oborina u mm i srednja godišnja temperatura u °C)

- I. Baltičko područje: 545 — 628; + 7.6
- II. Mazursko-Podlasko područje: 563 — 622; + 6.7
- III. Velikopoljsko-Pomorsko područje: 505 — 593; + 7.6
- IV. Mazoviecko-Podlasko područje: 523 — 556; + 7.4
- V. Ślesko područje: 605 — 709; + 8.1
- VI. Područje srednje-polskih visoravnih: 552 — 718; + 7.6
- VII. Sudetsko područje: gornja regija — 1100; + 2.4
donja regija — 600; + 5.0
- VIII. Karpatsko područje: prelazni pojas — 712 — 870; + 8
gornja regija — 1200; + 4.7
donja regija — 800; + 7

Okružja (dzielnice)

1. Nadmorski pojas; 2. Pomorsko pojezerje; 3. Zulavi; 4. Elblansko-Varmijsko; 5. Mazursko pojezerje; 6. Suvalsko pojezerje; 7. Podlaske pušće; 8. Sjeverno-Mazoviecko; 9. Lubusko; 10. Velikopoljsko-Kujavska nizina; 11. Krajensko-Pomorsko; 12. Tuholski borici; 13. Notecka pušča; 14. Dobžiňsko-Helminsko pojezerje; 15. Mazoviecko-Podleska nizina; 16. Lukovsko-siedlecka visoravan; 17. Istočno-podlasko; 18. Helmsko; 19. Donjošlesko; 20. Vroclavská kotlina; 21. Gornjošlesko pobrežje; 22. Sudetsko predgornje; 23. Tžebecko; 24. Krak.-vielunjska jura; 25. Lodzko-Radomska uzvisina; 26. Nidzianjska potolina; 27. Sventokžiske gore; 28. Lubelska uzvisina; 29. Rostocze; 30. Sandomiežka nizina; 31. Sandomiežka uzvisina; 32. Karpatsko prigornje; 33. Śleski Beskidi i Bajogorski lanac; 34. Visoki i Niski Beskidi; 35. Podhvale; 36. Tatry.

U brdskim terenima dolaze četiri glavna tipa šuma.

1. **Šuma planinskog bora i smrče.** To su jednodobne sastojine u kojima uz navedene vrste u smjesi dolaze bukva, jela, javor, ariš i limba. Ovaj tip šume nalazimo na visinskoj regiji od 900—1350 m nadmorske visine.

2. **Šuma brdskog bora.** To su jednodobne sastojine smrče sa primiješanim listačama (bukva do 20%) na visini 650—900 m nadmorske visine u Sudetima.

3. **Brdska šuma** — obuhvaća raznодобне tipove mješovitih šuma na 400—950 m nadmorske visine. Obzirom na vrste drveća ovdje razlikujemo: šumu smrče, jele i bukve, šumu bukve (t. zv. brdski bukvici) na brdskim vrhuncima, mješovitu šumu bukve sa 30—50% bukve uz smrču, bor ili jelu, šumu bukve i jele u kojoj dominira jela, a u smjesi dolaze uglavnom bukva i ariš, te uz to pojedinačno jasen, javor, breza, bor i crna joha.

4. **Brdski ols** — to su brdski jošici uz primjesu mekih vrsta listača u dolinama i poplavnom području rijeka.

Brojčane podatke o rasprostranjenju pojedinih tipova šuma donosimo u tablici 3.

Učešće raznih tipova šumske zajednice

Tablica br. 3

Tip šumske zajednice	%
1. Suh bor	9,8
2. Svježi i vlažni bor	40,9
3. Močvarni bor	0,6
4. Mješoviti bor (svježi i vlažni)	20,3
5. Mješovita šuma	10,7
6. Šuma listača (svježa, vlažna i livadska)	5,4
7. Ols — jasenov	0,6
8. Ols — tipečni	2,5
9. Gornja regija (smrčev, planinski bor)	0,4
10. Donja regija (brdski mješoviti bor, brdska šuma)	8,8
S v e g a :	100,0

Iz tablice se vidi da u poljskim šumama dominiraju zajednice bora (red. br. 1, 2, 3, 4, 5 iz tablice 3 sa 82,1%). Bor nalazi u Poljskoj optimalne uslove svoga razvoja u Evropi. Prosječni bonitet borovih sastojina iznosi 2,6. U tim uslovima bor obrazuje drvo odličnih tehničkih svojstava. Postoje neki naročito vrijedni ekotipovi bora kao što su to taborski i augustovski bor.

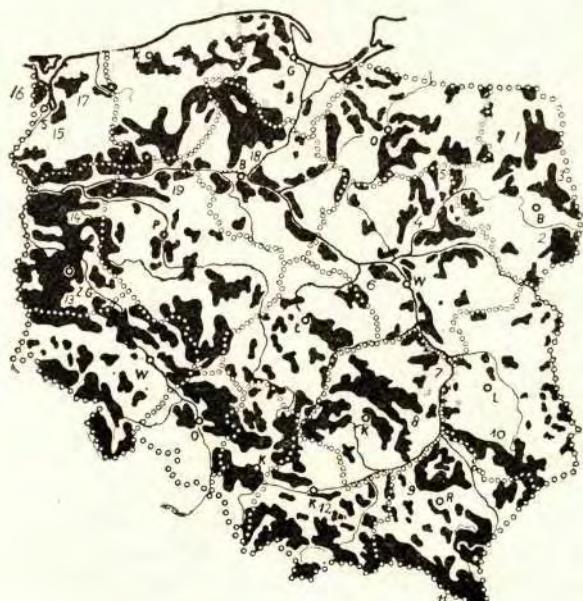
Šume se ne nalaze u velikim kompleksima, nego su razbacane među poljoprivrednim zemljištem. Samo nekoliko velikih kompleksa predstavlja ostatke starih prašuma iskrčenih u prošlim stoljećima (sl. 2).

Na sjevero-istočnoj granici u porječju Nareva i Jasiolde nalazi se Bjalovješka prašuma (»Puszczia Białowieska«). Ona zaprema oko 133 tisuće ha od čega se u poljskim granicama nalazi 58 tisuća ha, a ostatak u SSSR-u. Šume Bjalovješke prašume se nalaze najbliže prvotnom stanju, te predstavljaju u Srednjoj Evropi jedinstveni kompleks djevičanskih prašuma, koje nisu naročito izmijenjene djelovanjem čovjeka. Istoču se bogatstvom vrsta, te prastarim hrastovim, lipovim, smrčevim i borovim stablima. U području prašume nalaze se ovi tipovi šuma: šuma borova, četinjasta šuma bora i smrče, mješovita šuma u kojoj preteže bor sa smr-

čom, crnom johom i brezom, šuma »visoki grond« sa grabom, lipom, hrastom, javorom i vezom te sa pojedinačnim smrčama, »niski grond« u kojem uz grab dolazi javor, hrast, sitnolisna lipa, crna joha, smrča i jasen.

Dio bjalovješke prašume u površini 4766 ha izdvojen je kao rezervat.

U okolini Varšave nalaze se ostaci stare Kampinoske ili Kozienicke prašume. U Svientokžiskim gorama nalaze se ostaci t. zv. Jelove prašume sa jelom i bukvom i sa prirodnim ostacima arševidih šuma (L. p o l o n i c a) na Helmovoj gori. Između Visle i Sana nalazi se Sandamierska prašuma. Nekoć su tu bile mješovite šume, a danas dominira bor sa primjesom smrče i breze. Jedino na uzvisinama dolaze sastojine bukve i jele, a u dolinama mješovite šume.



Sl. 2 — Karta poljskih šuma

Nazivi važnijih prašuma (»pušč«): 1 — Augustowska, 2 — Białowieska, 3 — Knyszynska, 4 — Kurpiowska, 5 — Piska, 6 — Kampinoska, 7 — Kozienicka, 8 — Swentokrzyska, 9 — Sandomierska, 10 — Solska, 11 — Karpacka, 12 — Niepolomicka, 13 — Donjo-šleski borici, 14 — Rzepinska, 15 — Bukowa, 16 — Wkrzanska, 17 — Goleniowska, 18 — Tuholski borici, 19 — Nadnotecka.
000 — granice vojvodstava.

Istočno od Krakova leži Niepolomicka prašuma. Nakon pred 100 godina provedenih melioracija danas je to vrijedan i dobro gospodaren kompleks borovih šuma.

Južno od Torunja i Bidgošća proteže se dugi pojasi borovih sastojina nazvanih »Tuholski borici« (117.000 ha). Dugogodišnjim lošim gospodarenjem te su šume pretvorene u jednodobne borove monokulture. Ovdje je

poznati rezervat tise. U zapadnom dijelu zemlje nalaze se veći kompleksi »Lužički borici«, te Žepinjska, Vrčanjska, Bukova i Golemiovská prašuma. Sjeverno od Noteća nalaze se Noteća i Rounicka prašuma, a na Mazurskim jezerima Borecka prašuma. U planinama (Sudeti i Zapadni Karpati) prevladavaju šume smrče i smrče i bukve, koje čine veće komplekse. Na istočnom dijelu Karpata nalaze se brojni kompleksi mješovitih šuma.

2. Gospodarenje šumama

U ekonomskom smislu Poljska je industrijsko-poljoprivredna zemlja, koja izgradnjom socijalizma treba da postane poljoprivredno-industrijska zemlja. Stupanj gospodarskog iskorišćenja ukupne površine zemlje vidi se iz toga, što 65,4% površine zemlje otpada na poljoprivredno zemljiste (oranice i voćnjaci 52.0%, livade i pašnjaci 13.4%), 24.0% na šume, a 10.6% na vode i neplodne površine.

Po vlasništvu, šume su državne i privatne. Glavnina državnih šuma (6,013.900 ha ili 81.3% svih šuma) je pod upravom Ministarstva šumarstva i drvene industrije, a neznačnim dijelom (140.000 ha ili 1.9%) upravljaju druga ministarstva. Površina privatnih šuma iznosi 1,253.500 ha ili 16.8%. Dekretom o nacionalizaciji iz 1945. god. u privatnom vlasništvu su ostale šume do 20 ha površine.

Glavni cilj gospodarenja u šumama je ostvarenje potrajanosti proizvodnje i iskorišćavanja radi dobivanja drvenih i sporednih proizvoda šuma u cilju namirenja potreba narodnog gospodarstva te ostvarenja općih funkcija šume (kulturne potrebe, naučne potrebe i t. d.). Sve šume podijeljene su u dvije grupe:

U I. grupi nalaze se zaštitne šume (poljozaštitne, vodozaštitne, rezervati, narodni parkovi, šume za rekreaciju, zeleni pojaši). Na zaštitne šume (I. grupa) otpada 757.000 ha ili 10.1%, među kojima se nalazi 58.000 ha rezervata.

U šumama I. grupe dozvoljeno je iskorišćavanje samo u razmjerima, da se njime pomaže uspostavi stanja zbog kojeg su šume proglašene zaštitnima. Gospodarske šume, čiji je glavni cilj proizvodnja drva, svrstane su u II. grupu. Njihova površina iznosi 6,710.000 ha (89.9% svih šuma).

U šumama II. grupe provodi se normalno gospodarenje na principima organizacije socijalističkog šumskog gospodarstva.

Organizacija i provođenje šumskog gospodarstva temelji se na podstavkama perspektivnog plana razvoja šumske privrede sa ciljem, da se postigne najviša moguća proizvodnost i puno korишtenje dostignuća nauke i tehnike.

Gospodarenje u državnim šumama vrši se na temelju uređajnih planova, koji su izrađeni po nadšumarijama, koje sa prosječnom površinom od oko 7 hiljada ha tvore prirodno-gospodarske cjeline u granicama općih administrativnih jedinica. Za sve državne šume postoje gospodarski elaborati. U privatnim šumama provodi se samo brzo inventarizacija. Ovdje se uglavnom radi o sitnim seljačkim šumama prosječne površine 1.3 ha.

Razmjer dobrih razrada po površini i drvnoj masi donosimo u tablici br. 4 Prosječna drvena masa u šumama.

Razmjer dobrih razreda po površini i masi

Tablica br. 4

Dobni razred	Površina %	Drvna masa %
Cistine, proplanci i nepošumljene sjećine	4,0	—
I. dobni razred	30,2	—
II. " "	21,3	15,5
III. " "	17,3	26,9
IV. " "	13,2	28,8
V. " "	7,9	22,3
VI. i viši dobni razredi	6,1	6,5
S v e g a :	100,0	100,0

iznosi oko $200 \text{ m}^3/\text{ha}$, a ukupna drvna masa u državnim šumama je oko 600 miliona m^3 (tablica 5).

Totalna drvna masa (stanje 1. I. 1956. g.)

Tablica br. 5

Organ upravljanja šumama	Drvna masa u m^3		Svega	
	Četinjače	Listače	000 m^3	%
1. Šume Min. šuma i D. I.	445,4	88,0	533,4	88,9
2. Šume ostalih ministarstava	13,0	1,6	14,7	2,4
3. Privatne šume	43,8	5,2	49,0	8,2
4. Pojedinačna stabla*	—	3,2	3,2	0,5
S v e g a : u 000 m^3	502,3	98,0	600,2	100,0
u %	83,7	16,3	100,0	—

* To je drveće na osamici ili u grupama izvan šuma kao drvoredi uz putove i sl.

Prosječni prirast po 1 ha u državnim šumama je oko 2 m^3 , a u privatnim šumama oko $0.50\text{--}0.70 \text{ m}^3$. Ukupni godišnji prirast šuma iznosi oko 13 miliona m^3 totalne drvne mase, a etat je oko 9,5 miliona m^3 glavnog prihoda i 3.4 m^3 međuprihoda (prorede i čišćenje).

Glavnu masu šuma čine jednodobne šume četinjača sa kojima se gospodari čistim sjećama. Jedino u šumama listača i raznодobnim mješovitim šumama te djelomično u planinskim predjelima provodi se preborno gospodarenje. Čistim sjećama gospodari se na 83%, a prebornim samo na 17% šuma.

Pošumljavanje se vrši umjetno na 96.6% površina, a prirodno samo na 3.4% površine.

Godine 1956./57. pošumljenio je ukupno 150.900 ha od čega je otpalo na državne šume pod upravom Ministarstva šumarstva i drvne industrije 80%.

3. Iskorišćivanje šuma

Do godine 1949. godišnji obujam sječa nije bio veći od prirasta i iznosi je oko 12 mil. m^3 . U vezi sa obnovom zemlje pristupilo se tada povećanjem sjećama tako da se je 1956. obujam sječe popeo na 20.3 mil. m^3 drveta. Danas je obujam sječa nešto manji, kako se to vidi u tablici br. 6.

Obujam sječa i globalna šumska produkcija u 1957. god.

Tablica br. 6

Specifikacija	Šume pod upravom					ukupno
	i dr.	ind.	Minist.	drž. š.	šume	
1. Drvna masa šuma u 000 m ³	170661	68,3	17134,4	805,0	17939,4	
u %	95,1	0,4	95,5	4,5	100,0	
2. Sa 1 ha šumske površine iskorišćava se u m ³		2,8	0,5	2,8	0,6	2,4
3. Ukupna produkcija %	96,5	0,3	96,8	3,2	100,0	
	Min šuma	Drugih	Svega	Privat.	Sve-	

N a p o m e n a : U globalnoj produkciji iskazana je vrijednost drveta kao sировине, споредних производа, убјијене дивљачи као и приход од шумско-пољског гospodarenja, чистина и старија сjećina.

Kao što se vidi главни производица су државне шуме под управом Министарства шумарства и дрвне индустрије. Приватне шуме иако су дјелују у површини са 17% судјелују у производњи дрвне мase свега са 4,5%, што је у вези са нјиховом ниском производивношћу.

У табели бр. 7 доносимо количину произведенih sortimenata u државним шумама.

**Drvni sortimenti proizvedeni u šumama pod upravom Min. šuma i drv. industrije
u gosp. godini 1956./57.**

Tablica br. 7

Sortimenti	000 m ³	%	%
Ukupna masa na panju	19352,6	100,0	
Krupno drvo:	17066,1	88,2	100,0
Iskorišćeno drvo	15480,1		90,7
u tome: pilanski trupci	9502,0		57,1
furnirski trupci i trupci za ljuštenje	268,7		1,6
Trupci za šibice	60,3		0,4
Rudničko drvo	2513,6		14,7
Celulozno drvo	1944,3		11,4
Ostalo tehničko drvo	1191,2		4,5
Ogrijevno drvo	1586,0		9,3
Granjevina	2145,1	11,1	
Panjevina	141,4	0,7	100,0
sa toga za ind. iskor.	62,8		44,4
za ogrijev	78,6		55,6

Kao što se vidi najmasovniji sortiment su pilanski trupci (listića i četinjača). Учеšće ogrijevnog drva (свеаг 9.3%) нема нарочитог значења. Недовољно се користи ситна granjevina.

U ukupno iskorišćenoj дрвној маси u државним шумама u 1957. god. sudjelovale su četinjače sa 14.9 mil. m³ (88.3%), a listića sa 2.1 mil. m³ (11.1%).

Na prethodne užitke otpada oko 21% totalne mase, а за 1959. god. planirano je da se masa prethodnih užitaka (prorede, čišćenje) poveća na 33%.

Distribucija drveta određena je u Poljskoj zakonskim propisima. Drvo nije predmet slobodne trgovine. Dodjela drveta industriji obavlja se centralno uz određene cijene. Određene količine obloga drveta doznačuju se za potrebe stanovništva i za zanatske potrebe. Prodajna cijena oblog tehničkog drveta iznosi oko 850 zlota za m³ postavno stanica primaoca.

Procjena na panju se ne vrši i u Poljskoj se ne obračunava šumska taksa.

Nadšumarija prodaje drvo po određenim cijenama i sa tim utrškom pokriva sve izdatke, a višak ide u državnu blagajnu.

Kao što smo već rekli 83% svih sječa su čiste sječe. One se provode u prugama širine 30—60 m i dužine 100—500 m tako, da prosječna površina sječine iznosi 2—5 ha sa totalnom masom od 400—1000 m³. Sječa i izrada je oko 21% mehanizirana. Mehanizacija je uglavnom provedena jednorukim lančanim pilama težine 11—13 kg (Be-Bo, Partner, Clinton), koji se djelomično koriste i za kresanje grana. Izrada drveta na sortimente u pravilu se vrši kod panja. Pilanski trupci, rudničko drvo i znatni dio celuloznog drveta izrađuje se na sječini u cijelim dužinama i u toj formi se izvozi iz šume do mjesta predaje. Koranje drveta (rudničkog i celuloznog) uglavnom se vrši ručno. Godine 1956. pristupilo se mehanizaciji koranja upotrebom stroja PPK sa noževima te frezama za koranje marke ERVE ((francuski proizvod) i Cambio. Koranje strojevima se uglavnom obavlja na skladištima drva i tvornicama celuloze.

Privlačenje se obavlja konjima i traktorima. Uglavnom se upotrebljavaju traktori točkaši domaće produkcije tipa Ursus ili gusjeničari Fiat-55 L te traktori Zetor Super. U brdskim predjelima za transport kratkih sortimenata koriste se u manjoj mjeri žična točila ili gravitacione žičane željeznice.

Izvoz dugog drveta uglavnom se obavlja traktorima Ursus sa prikolicama ili kamionima, a izvoz kratkog drveta traktorom URSSUS i kamionima Tatra 11 i ZIS-151. Znatne količine drveta još uvijek se izvoze konjima. U većim šumskim kompleksima u upotrebi su uskotračne šumske željeznice. Splavari se samo neznačna količina drveta, a žičare se malo koriste kod izvoza a i to pretežno gravitacijske. Stanje mehanizacije šumsko-eksploracionih radova prikazano je u tablici 8.

Mehanizacija izvoza drveta u gosp. godini 1957./58.

Tabela br. 8

Specifikacija	Sredstvo transporta				Ukupno	
	vlastita 000 m ³	%	tuda 000 m ³	%	000 m ³	%
1. Privlačenje						
a) konjima	3037,3	26,6	5292,9	46,4	8336,2	73,0
b) traktorima	1870,5	16,4	1076,6	9,4	2947,1	73,0
c) žičarama	138,4	1,2			138,4	1,2
2. Izvoz					14533,5	100,0
a) konji	265,2	1,8	5208,9	35,8	5474,1	37,7
b) traktori i kamioni	6,288,5	43,3	1705,6	11,7	7994,1	55,0
c) šumske željeznice	694,6	4,8			694,6	4,8
d) splavarenje i plavljenje	370,7	2,5			370,7	2,5

Intenzivnost gospodarenja u punoj mjeri ovisi od gustoće saobraćajne mreže. Ukupna dužina svih saobraćajnih sredstava u šumama iznosi oko 128.000 km, tj. oko 2,1 km/100 ha. U stvarnosti znatni dio ovih komunikacija se može koristiti samo zimi ili kod suhog ljeta, jer se radi o zemljanim putevima bez tvrdog kolnika. Samo oko 15.000 km puteva je sposobno za kamionski promet, tj. oko 2,3 km/1000 ha. To su putevi sa izgrađenim gornjim slojem.

Nedostatak šumskih putova naročito je znatan u Istočnim Karpatima, gdje se nalazi oko 150.000 ha nedostupnih šuma od čega se na 60.000 ha radi o prezrelim sastojinama V., VI. i viših dobnih razreda sa drvnom masom, uglavnom bukovine, od oko 18 mil. m³. Mreža puteva u šumama ne zadovoljava iako u podacima nisu uzeti u obzir javni putevi, koji prolaze kroz šume, a i veliki dio šuma se sastoji od malih enklativiranih površina između poljoprivrednih kultura i kraj javnih puteva.

Iskorišćavanje razrednih šumskih proizvoda igra u Poljskoj značajnu ulogu, a naročito je važno smolareњe, čiji razvoj datira još iz vremena 1935.—39. god. kada je u smolareњu uvedena posebna poljska metoda narezivanja bjeljenica. Smolareњe se vrši uglavnom na mrtvo kroz tri godine prije sječe, kod čega se na stablu postavljaju 1—3 bjeljenice (u prosjeku dvije) a smolari se do visine oko 2 m iznad zemlje. Sezona smolareњa traje od polovine maja do polovine septembra, a po bjeljenici se u sezoni prosječno dobiva oko 2.6 kg smole sa 20—22% terpentina. Godine 1958. započelo se je smolariti stimulacijom uz pomoć kemijskih sredstava (1958. g. 125.000 bjeljenica, a u 1959. god. planirano 2 milijuna bjeljenica). Kao stimulator upotrebljavaju se preparati sumporne kiseline (40% vodeni rastvor sa kaolinskog pastoma).

Važno značenje među sporednim proizvodima zauzima produkcija smrećeve kore za tanin, koja se skida sa stabala rušenih u ljetnoj sjeći, a i sa dubećih stabala prije sjeće.

I znatne količine raznih šumskih plodina i gljiva, a među njima naročito borovnice čine veliku stavku u eksportu (u Englesku).

Sporedni proizvodi u državnim šumama u gosp. godini 1956./57.

Tablica br. 9

Vrst proizvoda	Jed. mjere	Količina u 000
1. Smola	tona	18,6
2. Kora za tanin	tona	8,4
3. Novogodišnja drvca (Božićna)	kom.	1105,5
4. Šumske plodine i jagode	tona	21,8
5. Košaračka vrba	tona	10,4
6. Šumske gljive	tona	1,2
7. Pečurke	tona	118,5
8. Šumsko sjeme iz šuma	tona	1040,1
9. Šumsko sjeme iz trušnica	tona	59,1

Na svim šumskih radovima zaposleno je bilo 1957. god. 127.200 radnika što čini 1,7% ukupnog broja trudbenika Poljske. Pregled zaposlenih u šumarstvu donosimo u tablici 10.

Broj zaposlenih i visina zarade u državnim šumama (god. 1957.)

Tablica br. 10

Specifikacija	Broj radnika u 000	%	Mjesečna zarada zlota
1. Ukupno	127,2	100,0	911
Grupa eksploatacije	124,8	98,1	910
Od toga: radnici:	94,8	74,1	839
inženjeri i tehničari	17,2	13,5	1269
administrativno osoblje	5,4	4,3	1158
Grupa pomoćnih radnika (čuvari vozari i sl.)	2,4	1,9	929

* Na 1 inženjera-tehničara otpada 353 ha šuma.

4. Perspektive razvoja šumarstva u periodu 1959—1965

U vezi sa prekomjernim iskorišćivanjem šuma u godinama 1950.—58. predviđa se u 1965. smanjenje sječa na 14 mil. m³, a u vezi sa time smanjenje proizvodnje pilanskih trupaca od 5.9 mil. m³ 1958. na 50 mil. m³ u 1965. godini. U cilju podmirenja potreba predviđa se do 1965. porast proizvodnje ploča vlaknatica na 180.000 m³, a kao sirovina će se koristiti materijal dobiven čišćenjem i sitnim proredama. Predviđa se i povećanje eksploatacije vrsta listača koje do sada nisu bile potpuno korištene kao što su to grab, breža, jasika i joha kao i korišćenje granjevine.

Danas se izrađuje 1.7 mil. m³ granjevine četinjača i 0.5 mil. m³ granjevine listača, a od nje se samo 4% koristi u industrijske svrhe (uglavnom za ploče vlaknatice i celulozu).

U cilju povećanja šumske proizvodnje planirani su veliki radovi na pošumljavanju. Plan pošumljavanja donosimo u tablici br. 11.

Plan pošumljavanja u šumama pod upravom ministarstva šumarstva i drvene industrije u godinama 1959.—1965.

Vrst pošumljavanja	000 ha	Tablica br. 11 %
1. Gole i napuštene površine	217	26,2
2. Stare sjećine i progeline	65	7,8
3. Tekuće sjećine a) čiste	455	55,0
b) pod zastorom sastojina	91	11,0
S v e g a :	828	100,0
Godišnji prosjek:	120	

U cilju ispunjenja zadataka pošumljavanja predviđa se povećanje površine rasadnika od 3300 ha (1958. g.) na 5700 ha (1965. g.).

Za realizaciju planiranih zadataka povećavaju se i investicije. Godine 1957. ukupni investicioni krediti šumarstva iznosili su 258 mil. zluti, što je iznosilo 0,4% cijelokupnih državnih investicija. U toku 1959.—1965. g. predviđaju se ove investicije:

izgradnja šumskih zgrada	400	mil. zl.
ceste	360	« «
šumske željeznice	290	« «
nabavka automobila i sl.	60	« «
nabava mehaničkih pila, krčila i t. d.	120	« «
pošumljavanje	1670	« «
S v e g a :	2870	mil. zl.

5. Organizacija šumarstva

Cijelokupnim šumarstvom i drvenom industrijom upravlja Ministarstvo šumarstva i drvene industrije. Ministarstvu šumarstva podređena je Glavna uprava državnih šuma odnosno Udruženja industrije: pilanske, namještaja, ploča vlaknatica i iverica, šperploča, šibica, kemijske prerade drveta i smole, papira i celuloze kao i uredskog pribora. Pod Glavnom upravom državnih šuma nalazi se 17 uprava državnih šuma u vojvodstvima, koje posluju kao poduzeća po privrednom računu. Površina šuma jednog vojvodstva iznosi 200—300 tisuća ha šuma.

Osnovna gospodarsko-administrativna jedinica je nadšumarstvo (nadlesništvo) sa površinom 4—15 tisuća ha (prosječno 7 tisuća ha). Nadšu-

marija je samostalna gospodarska jedinica, koja na svome terenu provodi sve radove u vezi obnove, obrane, njege, iskoriščavanja i uprave šuma. Poslove njege i iskoriščavanja provodi pomoću sezonskih i stalnih radnika. Jedino privlačenje i izvoz drveta obavljaju specijalna šumsko-transportna poduzeća, koja su neposredno podređena upravi državnih šuma vojvodstva ili privatni vozari (seljaci).

Nadšumarije se dijele na 6—10 revira (lesnictwo) površine 600—2000 ha (u prosjeku 850 ha). Reviri imaju 3—7 lugarija. Lugarije postoje samo u centralnim vojvodstvima.

U cijeloj Poljskoj ima oko 1000 nadšumarija i 8500 revira.

Na čelu nadšumarije nalazi se nadšumar, koji je u pravilu inženjer. Uz nadšumara je zamjenik koji je također inženjer te 5—7 kancelarijskih službenika. Revirom upravlja revirnik, koji je u pravilu šumarski tehničar. Lugar izvodi uz pomoć radnika sve radove (obnovu šuma, izradu, izvoz).

Ovdje je iznešena organizaciona struktura uprave državnih šuma pod upravom Ministarstva šumarstva i drvne industrije. Državne šume pod upravom drugih ministarstava imaju sličnu organizaciju. Nadzor nad privatnim šumama vrše narodni odbori i nadšumarije.

Za uređivanje šuma postoji specijalni Biro za uređivanje i projektiranje u šumarstvu podređen neposredno Ministarstvu. Biro izrađuje, po nalogu Uprave državnih šuma, uređajne elaborate, te projektira ceste, melioracije, građevine i t. d. za potrebe šumskog gospodarstva. Uz to je Ministarstvu podređena Zajednica šumske mašinske industrije, koja vrši proizvodnju i remont strojeva transportnih uređaja i alata za potrebe šumskog gospodarstva.

6. Izobrazba kadrova

Za školovanje šumarskih inženjera postoje dva šumarska fakulteta:

1. Šumarski odjel na Visokoj školi za poljoprivredno gospodarstvo u Varšavi, koji je osnovan 1916. godine i

2. Šumarski odjel na Višoj poljoprivrednoj školi u Poznanju osnovan 1918. godine.

Obadva odjela primaju u prvu godinu po 100 studenata godišnje, a na svakoj apsolvira godišnje 30—70 apsolvenata.

Studij na šumarskim odjelima traje 5 godina i apsolventi po izradi diplomskog rada i položenom konačnom ispitu dobivaju diplomu inženjera magistra. Apsolventi su dužni u praksi provesti najmanje jednogodišnji staž, te tekiza togu mogu zauzeti neko rukovodeće mjesto.

Na studij se primaju kandidati sa položenim prijemnim ispitom. Obično se za studij šumarstva prijavljuje 2—3 puta više kandidata, nego što se prima. Za vrijeme studija preko 50% studenata prima stipendije i smješteno je u studentskim domovima.

Izobrazbu srednjih kadrova obavlja se na 8 šumarskih tehnikuma, na kojima godišnje završava oko 300 mlađih šumarskih tehničara. Do danas u Poljskoj nema lugarskih škola. Njihova se izobrazba vrši na kratkoročnim kursevima u specijalnim Šumarskim školskim centrima, u kojima se također vrši i izobrazba šumskega radnika.

7. Naučne ustanove

Najviša naučna ustanova šumarstva i drvne industrije je Komitet šumarskih nauka poljske akademije nauka, čiji zadatak je koordinacija i po-

ticanje naučnih istraživanja. Godine 1957. osnovana je pri Poljskoj Akademiji Nauka Zavod za šumarska istraživanja u Krakovu. On se danas nalazi u početnoj fazi razvoja i bavi se zasada proučavanjem prirasta sastojina.

Osim toga istraživanjima se bave ove naučne institucije:

1. Institut za šumska istraživanja u Varšavi, osnovan 1931. On ima oko 170 stručnjaka i cijeli niz zavoda, laboratorijskih terenskih stanica i pokusnih objekata. Uglavnom se bavi biološkim problemima.

2. Institut za tehnologiju drva u Poznanju, osnovan 1953. god. Zaposljava oko 150 stručnjaka, a bavi se uglavnom problemima proučavanja drveta i drvnog industrijskog proizvodnje.

Oba instituta su podređena Ministarstvu šumarstva i drvnog industrijskog proizvodnje.

Naučna istraživanja vrše također Katedre i Zavodi na šumarskim odjelima u Varšavi i Poznanju, koji se uglavnom bave dugoročnim i teoretskim naučnim problemima.

8. Stručna štampa

U Poljskoj izlaze danas ovi stručni časopisi:

1. »Sylwia« — mjesečni organ Komiteta šumarskih nauka PAN i Poljskog društva za šume. On je naučni časopis, koji je prošle godine proslavio svoju 150-godišnjicu. Uglavnom tretira biološke probleme šumarstva.

3. »Przemysł Drewna« (Drvna industrija) — je mjesečnik kojeg također izdaje Udruženje inženjera i tehničara, a namijenjen je stručnjacima koji rade u drvnoj industriji.

Osim gore navedena tri časopisa povremeno izlaze:

1. »Folia Forestalia Polonica«, kojeg izdaje KNLPAN (Komitet šum. nauka poljske akademije nauka), a donosi naučne radove.

2. »Prace Instytutu Badawczego Lesnictwa« (Radovi instituta za šumarsko istraživanje).

3. »Prace Instytutu Technologii Drewna« (Radovi instituta za tehnologiju drva).

4. »Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie, seria Lesnictwo«. (Naučni izvještaji visoke škole za poljopr. gospodarstvo u Varšavi, serija Šumarstvo).

5. »Zeszyty Naukowe WSR w Poznaniu, seria Leśnictwo« (Naučni izvještaj Visoke poljoprivredne škole u Poznanju, serija Šumarstvo).

Izdavanjem knjiga i priručnika sa područja šumarstva bavi se Državni izdavački zavod za poljoprivredu i šumarstvo. (Panstwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne — PWR i L) i Naučni izdavački zavod (Panstwowe Wydawnictwa Naukowe PWN), koji izdaje skripta i naučne radove.

(Primljeno za štampu 11. III. 1959.)

RAZVOJ I ULOGA ŽELJEZNIČKOG PRAGA

Ing. Stjepan Frančišković — Ing. Matija Gjaić (Zagreb)

Ovaj prikaz obuhvata sažetu sintezu najvažnijih radova, objavljenih kao studije o rješavanju problema željezničkog praga u novijoj njemačkoj, francuskoj i engleskoj literaturi. U vremenu, kad se u najvećem dijelu evropskih zemalja pitanje zamjene željezničkog drvenog praga postavlja kao jedan od najvažnijih zadataka suvremenog saobraćaja, potrebno je donijeti informativni prikaz za našu stručnu javnost, koja često nije u mogućnosti, da prati inostrana dostignuća. Naše smo zaključke u ovom referatu naročito podvukli u uvjerenju, da će moći poslužiti kao orientacija u daljnjoj proizvodnji ovog sortimenta.

Danas, kad u promet sve više ulaze automobili i avioni te kad se za saobraćajne svrhe počima koristiti i nuklearna energija, važnost željeznica kao da dobiva sporedno značenje. Ali to je samo prividno. Željezница jest i ostaje najsigurniji i najekonomičniji način prevoza velikih tereta. Novi su uspjesi tehnike na ovu vrstu prometa djevelovali samo u toliko, što već i ovdje umjesto parnih i električnih lokomotiva dolazi do konstrukcije pokretača na nuklearnu energiju (USA, poduzeće »Baldwin Lima Hamilton Corp«).

Prag čini jedan od najvažnijih elemenata u vrlo složenom lancu organizacije željezničkog saobraćaja. Današnja je svjetska željeznička mreža (oko 1,250.000 km) položena na okruglo 3 milijarde pragova. Od ovih otpada na pragove iz drva ništa manje nego blizu 95%. Godišnja potreba izmjene traži oko 150 milijuna komada, a to znači oko 5% cijelokupne ugrađene količine (ne računajući ovamo razne industrijske i uskotračne pruge). Naša država ima ugrađenih oko 21,5 milijuna pragova, kod čega godišnja potreba izmjene iznosi prosječno za razdoblje 1954—1964 god. oko 1,6 milijuna komada. Ovako ogromnu potrebu jedva mogu podmirivati naše šume, a za većinu je država evropskog Zapada već davno postao prag skupi importni artikal.

Promotrimo u nekoliko pogleda historijski razvoj.

Prve zmetke današnjih željeznica čine koturače u kamenolomima srednjeg vijeka a kasnije iza njih i kratke pruge u engleskim rudnicima (razdoblje XVI.—XIX. stoljeća). To su bile kratke saobraćajne linije na drvenim šinjama četverokutnog presjeka. Tračnice su bile položene na kamen tučenac ili pak pričvršćene na drvene pragove. Naravno, da su se takove šinje brzo trošile pa razmjerno vrlo rano dolazi do pričvršćivanja plosnatog željeza na njihovoj gornjoj plohi. Vagonete su po tračnicama vukli konji.

Unatoč brojnih nedostataka za veći promet ipak i ove pruge ne ostaju ograničene na tadašnje industrijske centre. Početkom XIX. stoljeća izgrađena je prva dulja pruga s konjskom zapregom i 1824. god. puštena u promet na relaciji Budujevice (Čehoslovačka) — Linz (Austrija). To je ujedno prva željeznička pruga na evropskom kontinentu.

U ovo vrijeme pada i konstrukcija parne lokomotive, koju u Engleskoj izgrađuje Georg Stephenson. Taj pronašao pospiješuje razvoj željezničke tehnike najprije u Engleskoj, a zatim u drugim zemljama Zapadne Evrope. U vremenu je od 1818.—1825. god. izgrađena najvažnija pruga u historiji tehnike na potезу Stockton — Darlington u Britaniji. Kod nje su primjenjene tračnice iz lijevanog željeza i s po tri nožice pričvršćene na podložne kamene blokove. Nešto se kasnije pojavljuju slične pruge u Francuskoj (Lyon — Saint Etienne, 1829. god.) i Njemačkoj (Nürnberg — Fürth, 1835. god.). U našu krajeve prodire nova tehnika mnogo kasnije. Tek je 1849. god. izgrađena pruga Beč — Ljubljana i dalje u Trst 1857. godine. U Hrvatskoj je izgrađena prva pruga 1864. god. (Zidani Most — Sisak), u Bosni 1879. god. (Banja Luka — Dobrljin) a u Srbiji 1884. god. (Beograd — Niš).

Izvedba se tračnica iz lijevanog željeza napušta vrlo rano. Već 1831. godine počima u Engleskoj proizvodnja tračnica iz valjanog željeza profila »T« a naredne godine Engleska izvozi ove tračnice i u druge zemlje. Tračnice su u početku bile dugačke 5,5 m, ali se kasnije proizvode duži komadi. Tako u Americi (USA) dosiže njihova dužina 18,3 m, a u Njemačkoj i 30 m pa ostaje kao standardna dimenzija sve do pred nekim desetak godina. U najnovije vrijeme sve više dolaze u primjenu dugačke svarene tračnice.

Uporedno s primjenom tračnica iz valjanog željeza dolazi u upotrebu i drveni prag. Pruga je Dresden — Leipzig građena 1837—1839. god. isključivo na ovim pragovima. Udaljenost je između pojedinih ugrađenih podvlaka u početku vrlo velika (1,5 m) ali se kasnije sukcesivno smanjuje i to najprije na 1,13 m zatim na 0,76 m a u Americi (USA) čak na 0,53 m.

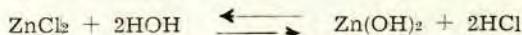
Iza 1845. godine gornji je stroj željezničke pruge, već potpuno pođesen za drvene pragove. Tračnice se pričvršćuju naročitim čavlima a kasnije vijcima (tirfonima) s posebnom podložnom pločicom. Pragovi se postavljaju najprije na šljunčani nasip a kasnije na nasip tučenca s bočnom odvodnjom. Ovaj je način izvedbe gornjeg stroja prihvatio čitav civilizovani svijet pa se održao sve do danas. **Već sama činjenica, da se ovaj sistem izvedbe zadržao preko stotinu godina, jasan je dokaz, da tehnika u međuvremenu nije uspjela pronaći boljih rješenja, koja bi omogućavala jednostavniju montažu, jeftiniju nabavu i manje troškove uzdržavanja.** Jednako tako ovdje imamo dokaz i za to, da drveni prag od prvih dana željezničkog saobraćaja nema ravnog takmaca.

Razvoj konzerviranja

Začetak prvih željeznica današnjeg tipa pada približno u isto vrijeme, kad je industrijska impregnacija drveta. Nekoji autori označuju ovaj događaj sretnom okolnošću (E. Mörath), ma da tehnika impregnacije još dugo vremena nema velikog značenja za produženje trajnosti pragova. U početku se rabe pragovi isključivo iz prirodnog t. j. nekonzerviranog drva. U Njemačkoj se većina pragova izrađuje iz hrastovine (trajnost 15—18 godina). Kasnije se upotrebljava i borovina (trajnost 6—8 godina), a u Australiji čak i ariševina (trajnost 10—12 godina). U nekojim su se zemljama izradivali i kestenovi pragovi a u Argentini čak iz kebračovine. Bukovina se rijetko upotrebljavala za ovu svrhu zbog brzog truljenja (trajnost 2—4 godine).

Nezavisno se od toga već u prvoj trećini XIX. stoljeća pojavljuju prve metode za konzerviranje drva, a te uz male modifikacije za nekoje sortimente važe i danas. Razvile su se u glavnom dvije vrste antiseptika: katransko ulje (kreozot) i topive soli teških metala. Od ovih su najviše rašireni cinklorid ($ZnCl_2$), modra galica ($CuSO_4$) i sublimat ($HgCl_2$).

1) Godine 1831. izrađuje Breand postupak, pomoću kojeg se drvo u cilindru pod pritiskom napaja **cinkloridom**. Metodu je 1838. god. usavršio Burnett, ali se unatoč toga nije mogla održati kod konzerviranja pragova. Cinklorid ima doduše izvjesna fungicidna svojstva ali i tolike nedostatke, da je nakon dugih neuspjelih pokusa morao biti napušten. Loše mu je svojstvo u tome, što se da lako isprati i potom naglo gubi svoje toksičko djelovanje. Osim toga se on kod pristupa vode u drvo razbija u spojeve.



pa se kod ove razgradnje oslobađa solna kiselina. Ona s jedne strane sama napada drvo a s druge strane nagriza gvozdene dijelove (tirfone, izolatore, podložne pločice). Objavljena su istraživanja željezničke uprave u Braunschweigu pokazala, da su se pragovi, koji su 1851. god. nakon impregnacije cinkloridom bili ugrađeni, već nakon 4,5 godina morali izvaditi zbog nastale truleži (Ispor. Schmidt: Die Tränkung der hölzernen Eisenbahnschwellen mit Chlorzink und mit karbonsäurehaltigen Teeröl, — Organ für Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1897). U Pruskoj se u namjeri paraliziranja nepovoljnih svojstava cinklorida neko vrijeme pokušavalo miješati cinkloridovu lužinu s katranskim uljem. Ali tu su nastale poteškoće kod pripreme mješavine, pa je i ova metoda konačno napuštena. Nepovoljna su svojstva cinklorida uzrokom, da se već u drugoj polovini XIX. stoljeća njemački stručnjaci bave mišljem, da se impregnacija i upotreba drvenih pragova uopće napusti te da se pragovi izrađuju iz drugih materijala.

2) Ni pronalazak živinog klorida odnosno **sublimata** nema velike važnosti za impregnaciju pragova. Ovaj je antiseptik predložio Homberg još 1705. godine, ali ga u tehniku konzerviranja uvodi Kyan tek 1840. god. Prednost mu je pred cinkloridom u tome, što je više fungicidan i što se čvrsto vezuje na drvana vlakna i potom teško izlužuje. Međutim se prema Sandermannovim istraživanjima sublimat može otopiti pomoći izvjesnih kiselina u tlu, pa kijanizirani komadi vrlo brzo trule u gornjem zračnom horizontu. Osim toga se kod natapanja drveta s općenito uvedenom 0,66% sublimatnom otopinom postizava razmjerno neznatno dubinsko djelovanje. Ova se činjenica ima djelomično pripisati tome, da se $(HgCl)_2$ kod kontakta s drvetom reducira na kalomel (Hg_2Cl_2). Nadalje i sublimat žestoko napada željezo i druge metale. Napokon se impregniranje sublimatom mora vršiti kod potamnjelog svjetla, jer danje svjetlo djeluje na sublimat reduktivno.

3) Za željezničke se pragove pokazala beskorisnom i primjena modre galice odnosno **vitrijola** po poznatoj Boucherie-ovoju metodi. Bouchérie je svoju metodu hidrostatskog pritiska izgradio 1838. godine. Glavni razlog neupotrebivosti leži u tome što u pojedinim tlima — naročito u zemljištima koja sadržavaju vapna i dušika — bakarni sulfat vrlo lako podbací. Osim toga nekoje gljive kao na pr. **Poly-porus vaporarius** kao vrlo rezistente nesmetano razaraju impregnirano drvo. Posebno je nepovoljno svojstvo bakarnog sulfata u tome, što se njegovi rastvori ne mogu upotrebiti kod metode pritiska u cilindru, jer kako napadaju stijene cilindra. U nekim okolnostima nastaje ovdje u drvu putem hidrolize oslobodena sumporna kiselina a ta razorno djeluje na strukturu drveta.

4) Jedino se **katransko ulje** pokazalo kao prikladno za konzerviranje pragova. U tehniku ga impregnacije uvodi Bethell 1835. godine. Kod svoje se je metode Bethell osloonio na postupak s cinkloridom t. j. na utiskivanje katranskog ulja u drvo i to u punoj količini (Volltrankverfahren). Metoda je 1849. god. uvedena u Njemačkoj. Međutim zbog velikog potroška katranskog ulja (za 1 m³ borovog drveta 200—250 kg) i naglog dizanja cijene metoda je brzo postala vrlo skupa, te ni ona nije imala izgleda da će se održati.

God. 1902. pronalazi Wassermann novu štednu metodu, koju 1905. god. praktički primjenjuje Rüping. Dok se kod metode punog punjenja ispunjavaju katranskim uljem svi stanični prostori i stjenke u drvu, dotle se kod postupka po Rüpingu ispunju konzervansom samo stanične stjenke. Radi toga se kod štedne metode potrošak antiseptika neuporedivo manji te iznosi po m³:

bukovine	145—150 kg
borovine	63— 90 „
hrastovine	45 „

Na ovaj je način uspio Rüping potisnuti kod konzerviranja pragova gova sve druge antiseptike i postupke do te mjere, da u posljednjih 5 decenija ostaje bez konkurenциje. Za tu metodu E. Mörrath iznosi za prosječno trajanje impregniranih pragova slijedeće podatke:

a) neimpregnirani:	b) impregnirani (Rüping):
bukovina	3 godine
borovina	8 "
hrastovina	18 "
	40 godina
	30 "
	32 "

Upadljivo je, da se primjenom štedne metode osobito produžuje trajanje bukovog praga i to za 13 puta a kod borovog i hrastovog neuporedivo manje (4 odnosno 2 puta). To znači, da primjena katranskog ulja ne samo produžuje prirodno trajanje već i mijenja razmjer upotrebitosti raznih vrsta drveća. **Bukovina, koja u prirodnom stanju jedva postizava trajnost od koje 2 godine, nakon konzerviranja premašuje borovinu i hrastovinu.** Ona radi toga uvođenjem štedne metode dolazi na prvo mjesto te kod izrade pragove istiskuje sve druge vrste. Tu leži druga i ne manje značajna zasluga štedne metode.

5) Unatoč ovog uspjeha tehnika i nadalje pokušava usavršiti primjenu solnih konzervansa. Na temelju rezultata dugogodišnjih istraživanja našeg zemljaka Vasilija Malenkovića (kojeg strana naučna literatura pogrešno smatra Austrijancem) o primjeni **fluorovih spojeva** pronađeno je novo zaštitno sredstvo početkom XX. stoljeća, koje nema nedostataka dosad navedenih solnih konzervansa. To su t. zv. »U-soli« (U = Unauslaugbarkeit), koje po Malenkovićevom receptu proizvode i iskorišćuju razni njemački industrijalci od 1907. godine na ovamo. To su Wolman, Peters i Pflug u tvornicama Rütgers te Rabanus u laboratorijima I. G. — Farben (Uerdingen). Danas su antiseptici ove vrste u svijetu poznati pod nazivom WOLMANOVIH SOLI i nalaze široku primjenu u gotovo svim kontinentima. Ali kolikogod su Malenkovićevi nalazi i po njima proizvedeni preparati (triolit, thanalit, trioxan i t. d.) izazvali čitavu revoluciju u impregnaciji naročito kod rudničkih podgrada, tt-stupova, brodske grade i građevinskih konstrukcija, nisu kod željezničkih pragova uspjeli potisnuti kreozotiranje po Rüpingovoј štednoj metodi. Oni tek u najnovije vrijeme dolaze u upotrebu kod naknadne zaštite impregniranih pragova (primjena wolmanita, bolita i pentaklorfenonatrija). Do sada ova primjena nije izašla iz okvira eksperimenata (Austrija, Švedska) pa se na rezultate mora čekati.

Razvoj je dalnjih istraživanja upotrebe solnih rastvora za našu zemlju od vrlo velikog značenja. **Katransko ulje moramo u velikim količinama (oko 16.000 tona godišnje) uvoziti iz inostranstva, dok za produkciju solnih konzervansa imamo uvjeta za podizanje vlastite industrije.** Već smo počeli proizvoditi nekoje preparate kao ksilon, pentaklorfenol i dinitrofenol, a kako izgleda, ubrzo ćemo početi proizvoditi i Wolmanove, arsenove i druge vrste soli na bazi natrijevog fluorida, bikromata i dinitrofenola.

Počeci patologije

Razvoj naučnog istraživanja uzročnika truljenja ide mnogo polagano nego otkrivanje antiseptika i impregnacionih postupaka. Prvi se uređaji za kreozotiranje željezničkih pragova podižu već 1839. godine. Prvu pak industrijsku instalaciju za kijaniziranje izgrađuje godinu dana kasnije (1840) kemičar A. Mayer za željeznice tadanje vojvodine Baden, a 1849. godine podiže uprava željeznice Köln—Minden prvi pogon po Bethellovom sistemu. Oko 1870. godine imaju gotovo sve evropske zemlje

uredene instalacije za konzerviranje. To međutim ne znači da su se u ovim instalacijama impregnirali svi pragovi određeni za ugradnju. U samoj Njemačkoj iznosi učešće impregniranih pragova 1880. god. tek 68,5% a 1913. god. 97,5%. U Americi (USA) prevladavaju neimpregnirani pragovi sve do 1900. godine i tek tada nastupa temeljita preorientacija. Tako je na prugama prve klase u USA još 1936. godine ugrađeno 10,5 mil. neimpregniranih a 36,8 mil. impregniranih komada (1945. god. ima na istim prugama još uvijek 2,6 mil. neimpregniranih, a 41,3 mil. impregniranih komada). Godine 1954. od svih ugrađenih pragova na prugama prve klase otpada u USA svega 12% na neimpregnirane a 88% na impregnirane komade.

Glavni razlozi sporog napredovanja svakako leže u neuspjesima primjene solnih konzervansa i skupoći nabave katranskog ulja osobito prije Wassermannovog pronalaska. Ipak bitna smetnja leži u nepoznavanju uzročnika parazitarnih oboljenja i mjera za njihovo suzbijanje, uslijed čega sve mjere konzerviranja imaju značaj čiste empirije. U doba, kad se izgrađuju prve instalacije za impregniranje, marska je nauka u povojima. Općenito se tada smatralo, da je truljenje drva prirodni simptom starenja a to u daljnjoj konzekvenciji znači, da su gljivične infekcije posljedica a ne uzrok propadanja drvne supstancije. Čak je i poznati nestor šumarstva T. Hartig (1805—1880.) naučavao još 1833. godine, da se glavni uzrok gljivične zaraze ima tražiti u nedostatku fiziološke aktivnosti. Ta je zabluda vladala u našoj struci sve do 1862. godine, kad ju je oborio slavni L. Pasteur. Nakon tog preokreta sin T. Hartiga poznati R. Hartig (1839—1901.) koristeći radeve botaničara M. Willkomma a pogotovo radeve osnivača savremene mikologije A de Barya (1831—1888) prvi naučava na šumarskim fakultetima u Eberswaldeu i Münchenu (1878. god.), da bolesti drva uzrokuju mikroorganizmi vanjskog porijekla. Na temelju se rezultata njegovih istraživanja Hartig danas smatra osnivačem šumarske patologije. On je uz ostalo uspio uz suradnju O. Brefelda izraditi etiologiju glavnih vrsta razornih gljivica. Na münchenskom ga je univerzitetu naslijedio 1902. god. K. von Tubeuf, koji zajedno sa svojim đacima a na podlozi Brefeldovih nalaza uspijeva 1902—1903. godine dobiti čiste kulture kućne gljive (*Merulius lacrimans*) i zaraziti drvo sporama. I tako ova trojica učenjaka: R. Hartig, O. Brefeld i K. v. Tubeuf postaju ne samo osnivači znanstvene drvne patologije već i čitavoj Njemačkoj osiguravaju prvo mjesto u svijetu u studiji bolesti drvila i primjeni preventivnih sredstava. Na osnovi pak eksperimenata R. Falksa izrađene su standardizirane metode istraživanja o efikasnosti pojedinih zaštitnih sredstava, pa je tek tada i industrijsko istraživanje donosilo evidentnih koristi. U tom je području naročito zaslužan rad spomenutog našeg zemljaka V. Malenkovića (1872—1952.), koji 1901. godine čini revolucionarni preokret u kemijskoj zaštiti drveta objavom patenta o upotrebi kremene kiseline i fluorovih spojeva.

Ovo nekoliko redaka letimičnog pregleda razvitka drvne patologije pruža dokaz, **da su pronalasci antiseptika i metoda konzerviranja dobili svoju pravu vrijednost onda, kad se je razvila i nauka o drvnoj patologiji.** Sve dotle, dok je ova nauka u svojim počecima, industrijska impregnacija nema potpunih uspjeha. Značajna je u tom pogledu 1902. godina, kada

najekonomičnija metoda konzerviranja (po Rüpingu) nastaje u isto vrijeme, kada i drvna patologija bilježi najveće uspjehe u poznavanju uzroka parazitarne zaraze.

Pokušaji zamjene a) Željezo.

Neuspjesi su impregnacije solnim otopinama još 1870. god. najprije u Njemačkoj doveli do sumnje, da li se uopće isplati upotrebljavati drvene pragove. Prve su pruske željeznice pokušale napustiti drvene i ugrađivati **željezne pragove**. Ovi se izgrađuju najčešće iz valjanog željeza (Flusseisen) čvrstoće na vlak 38—50 kg/mm² a rjeđe iz valjanog čelika (Flusstahl) čvrstoće 50—60 kg/mm². Imaju razne oblike U-željeza, ali je kod svih zajedničko, da su otvoreni prema dolje. U početku se u Njemačkoj učešće željeznih pragova povećava naglo, naročito na prelazu u XX. stoljeće. Tako je od svih ugrađenih komada na njemačkim željeznicama otpadalo na pragove iz željeza: 1880. — 2,2%, 1913. — 30,8%, 1934. — 37,6% a 1953. — 33,%. U ostalim evropskim zemljama zamjena napreduje mnogo sprije tako, da danas nakon više od pola stoljeća eksperimenata od ukupno 245.000 km evropskih željeznica jedva nekih 5% leži na pragovima iz željeza (Mathey, Hadert, Ugrenović). Ali i u Njemačkoj iz 1934. godine počima njihovo učešće padati pa je 1939. godine obustavljena proizvodnja. Danas proizvode željezne pragove još jedino Švicarska, Grčka i Turska. U američkim je državama željezni prag davno napušten.

Okolnost, da se željezni prag nije mogao održati, upućuje na to, da su njegove nepovoljne strane u odnosu na drveni prag pretežnije od prednosti. Jedina je prednost željeznog praga u tome, što se nakon upotrebe (demontaže) može korisno upotrebiti te ima veću vrijednost nego drveni, jer se taj u času dotrajalosti može koristiti samo kao gorivo. Sva druga svojstva zaostaju za onima drvenog praga.

Prije svega trajnost u granicama 15—20 godina može izdržati konkurenциju jedino u poređenju s neimpregniranim pragom bukve i bora. Odgovara u glavnom trajnosti neimpregniranog hrastovog praga. Ali i u komparaciji s neimpregniranim pragom borovine nešto duža trajnost željeznog praga ne stoji u razmjeru s uvećanim troškovima proizvodnje. Još je nepovoljniji odnos u poređenju elasticnosti, koja je kod željeznog praga neuporedivo niža. Upravo zbog manjeg elasticiteta se kod ovih pragova pokretni i nepokretni željezni materijal na prugama vrlo brzo troši, pa se vozni park mora češće popravljati i obnavljati. S istog razloga željezni pragovi uzrokuju i jače udaranje, veću trešnju a napose veću buku kod prolaza vlakova. Manji se elasticitet očituje nepovoljno i kod pričvršćivanja tračnica. Kod željeznog praga naprave za spajanje s tračnicama doduše drže dulje ali su spojevi mnogo labilniji nego kod drvenog praga. Vezivanje je drva i željeza čvršće nego vezivanje samog željeza. K tome treba dodati i veću osjetljivost željeza na jaka i nagla mijenjanja temperature, napose snižavanja ispod nule.

Loša strana željeznog praga leži i u njegovom profilu, jer se on s obzirom na otvorenu donju stranu mora postavljati uvijek na podlogu tučenca. Nasuprot tome drvenom pragu odgovara gotovo svaka vrsta gornjeg stroja (tučenac, šljunak a dapače i pijesak). Drveni je prag istina nešto viši (140—160 mm) od željeznog (75—100 mm), ali sa svim tim zahtiti-

jeva manje količine tučenca, jer s obzirom na njegovu masivnost nije potrebno ispunjavanje unutarnjeg praznog prostora. Ovo je ispunjavanje teško i skupo a osim toga se tučenac brže drobi. Razumljivo, da s obzirom na donju plohu drveni prag manje propada u tlo nego željezni. Na koncu jednostavni profil drvenog praga omogućuje bržu i lakšu te jeftiniju izradbu. Pa i onda, kad su već pragovi položeni, kontrola je ležajeva mnogo lakša kod drvenog praga.

Željezni je prag podložan rđanju a naročito je neotporan protiv djelovanja raznih kiselina i soli. Stoga nije uporabiv za pruge u tunelima (djelovanje sumporaste kiseline) uz morsku obalu (djelovanje soli) i u blizini industrijskih centara (djelovanje pare i raznih plinova). Napokon se kod električnih željeznica mora posebno izolirati, a to iziskuje nove troškove.

Uglavnom se može reći, da su željezni pragovi skuplji (vezani na naročitu stabilnu industriju), zahtijevaju bolje uzdržavanje gornjeg stroja pruge, povećavaju buku i vrlo osjetljivi na djelovanje vodene pare i drugih kemijskih spojeva. Danas imaju u glavnom historijsku važnost. Donekle se ekonomično mogu upotrebiti kod velikih željezničkih čvorišta i na prugama velikih nadmorskih visina, gdje je doprema drvenih pragova oteščana ili vezana na osobito velike troškove. Za prilike u našoj zemlji gotovo ni ne dolazi u obzir.

b) Beton

Betonski se prag pojavljuje oko 1900. godine, pa je potom mlađi od željeznog. Prvi se pragovi grade iz armiranog betona u raznim oblicima i raznim napravama za vezivanje s tračnicama. U početku se uglavnom stabiliziraju dva osnovna oblika: transverzalni (poprečni) i longitudinalni (uzdužni). Ali i jedni i drugi napušteni su već u samom početku te zamijenjeni s drvenim pragovima. Do veće primjene dolazi mnogo kasnije t. j. 1942. godine, kad se u ovoj grani pojavljuje t. zv. prenapregnuti beton (vorgespannte Armierung, béton pré constraint). Već se 1943. godine osnivaju u Francuskoj i Njemačkoj razna udruženja za istraživanje i primjenu betonskih pragova. Ona izdaju važne studije o dinamičkim naprezanjima kod betonskih pragova kao i o mjerama njihovog poboljšavanja. Ova su udruženja uz suradnju industrije betona i prof. Meiera izradila oko 30 vrsta ovih pragova. Ipak i sama činjenica, da je izrađeno toliko tipova, kazuje, kako ni betonski prag nije izašao iz okvira eksperimentiranja. A to je i razumljivo, jer je s obzirom na računski teško obuhvatite dinamičke relacije vrlo riskantno donositi definitivan sud o upotrebitosti bez dugogodišnjeg iskustva na otvorenoj pruzi.

U Njemačkoj je 1949. god. ispitano nekoliko tipova. Najviše se upotrebljava tip B-53, koji je težak 230 kg. Dugačak je 2,30 m i sadrži dvije spone s naponom od 25 t te druge željezne elemente. Ako uvažimo, da se težina bukovog praga kreće u granicama 80—90 kg, onda izlazi, da je najpovoljniji betonski prag gotovo 3 puta teži od drvenog. Unatoč toga proizvodnja se razvija, pa je 1955. god. od ukupno proizvedenih 3,4 mil. pragova otpalo gotovo polovina na betonske. Danas Njemačka ima oko 79.000 km pruga, koje leže na oko 150.000.000 pragova s vrijednošću od 1 milijarde DM. Preko polovine otpada na drvene a samo oko 4% na betonske pragove. Ipak treba naglasiti, da u ovoj zemlji od 1950. godine na ovamu produciju betonskih pragova stalno raste. Dapače je uprava nje-

mačkih saveznih željeznica 1953. god. najavila povećanje učešća betonskih pragova na dvije trećine cijelokupne potrebe. Razlozi su stalno dizanje cijena i teškoće dobave drvenih pragova. To znači, da je predviđeno povećanje diktirano nuždom a ne prednostima betonskog praga.

U Francuskoj su pokusi obuhvatili tri tipa betonskih pragova, na koje ukupno otpada 10% svih ugrađenih pragova. U ta tri tipa spada prag od prednapregnutog betona te modeli »Laval« i »Vagneux«. Ovaj je posljednji troelementan t. j. sastavljen od dva armirano-betonska bloka međusobno povezana profilnim željezom. Blokovi dolaze svaki pod jednu tračnicu. Francusko društvo »Société national de chemin de fer« izgleda, da se više priklanja troelementnom pragu, jer je taj jeftiniji. Prema mišljenju njemačkih specijalista za beton, svojstva ovih triju tipova zaostaju za onima njemačkih modela iz prednapregnutog betona.

U ostalim je zemljama u ovom pogledu izvršeno vrlo malo pokusa, pa u ovom prikazu ne dolaze u obzir.

Kod prosuđivanja ekonomičnosti primjene betonskog praga treba prije svega naglasiti pravilo, da dokaz o upotrebivosti ne mogu donijeti sami laboratorijski eksperimenti. A ne može to pružiti niti uspjeh na jednom određenom potezu pruge. To su u najboljem slučaju pomagala, koja oprezno primjenjena omogućuju, da se uz pomoć stečenih iskustava zapaze jači nedostaci. Takovih stečenih iskustava kod betonskog praga nema, ili barem toliko malo, da se još ne može donijeti sud o uvjetima primjene. Potreban je kompleksni vremenski argumenat statističkih i dinamičkih naprezaanja na opterećenim prugama, a taj za sada nedostaje.

U pogledu trajnosti podaci literature daju vrlo veliki interval u granicama od 25—70 godina. Uzmemo li za bazu bukov prag, koji impregniran po Rüpingovoј štednoj metodi pokazuje trajnost oko 40 godina, morao bi betonski prag, koji je od drvenog skuplji za oko 50%, pokazivati trajnost oko 60 godina. Kod pretpostavke, da navedenim granicama trajnosti odgovara srednja vrijednost 43 godine, znači nabavljati za 50% skuplje pruge, da bi se postiglo povećanje trajnosti za jedva 5%. Međutim praktična iskustva pokazuju mnogo kraća trajanja, pa A. Nowak računa s tek 10—15 godina. Pritom treba držati u vidu, da betonski prag naročito mnogo stradava od smrza i vica. Štetan se utjecaj studenj očituje u vidu dubokih raspuklina, redovno okomitih na os komada. Sto više ni prugovi iz prednapregnutog betona nisu u tom pravcu mnogo bolji. U toku zime 1953. god. ovi su prugovi u samom okružju Karlsruhe pretrpjeli oštećenja, da je količina napuknutih komada iznosila 8%. Ove pukotine pokušavaju lijepiti gudronom ili bitumenom, ali ova mjeru ne samo da je skupa već i jedva da može sprječiti daljnje raspucavanje.

I s obzirom na elastičnost ovaj prag zaostaje ne samo za drvenim nego čak i za željeznim. On uopće nije dorasao udarcima na sastavcima tračnica. Zato je njegova primjena vezana u glavnom na svarene tračnice. Naravno, da manji elasticitet povećava trešnju i buku vozila. Ali ni to nije sve. Zbog slabijeg elasticiteta nastaju u betonu pukotine pod stopom tračnice. Da se tome izbjegne pokušava se s umetanjem gumenih ploča. To opet predstavlja skupu investiciju, za koju još ne znamo, da li će uopće sprječiti raspucavanje.

Betonski prag s obzirom na svoju dvostruku veću težinu od drvenog može izdržati samo na tlu tvrdog tučenca a i to uz uvjet, da je tlo prije

ugradnje naročito dobro izvaljano, izglačano i planirano. Uza sve to zbog nepovoljnijeg profila betonski prag propada u tlo mnogo jače nego drveni, jer ovaj pored manje težine ima donju plohu za oko 20% veću od betonskog. Težina betonskog praga zajedno s nepovoljnijim profilom zahtijevaju kod ugradnje naročite mehanizme i specijalne mjere opreza kod manipulacije. Ovi poslovi traže redovno prekid saobraćaja, a to kod drvenog praga nije potrebno. Betonski se pragovi kod istovara i ugrađivanja ne smiju jednostavno bacati, jer uvijek postoji opasnost pucanja.

Za razliku od željeznih i drvenih betonski su pragovi nakon dotrajalosti posve bez vrijednosti. Demontaža je vrlo skupa, jer se mora vršiti pomoću velikih mehanizama. Osim toga je otprema gotovo nemoguća, pa se odbačeni komadi moraju slagati duž same pruge. A to dovodi do čitavih groblja betonskih komada, koji ne samo da nagrduju prugu već i smetaju poslovanju. Nasuprot tome dotrajali drveni prag odbacuje izvjesni novčani prihod kod prodaje kao ogrijev. Utržak po iskustvu A. Nowaka iznosi toliko, da pokriva troškove demontaže, koja uopće ne zahtijeva prekid saobraćaja.

U kratko rečeno, **betonski prag nema prednosti pred drvenim. On se može upotrebiti jedino u slučajevima, gdje postoje teško savladive poteškoće bilo u izradi bilo u dobavi drvenih pragova.** Stoga užurbana primjena betonskog praga, koja se počela u posljednje vrijeme širiti u nekim zemljama Zapadne Evrope može vrlo lako saobraćajnu mrežu dovesti do katastrofalnih smetnja. Mi nemamo razloga da ih na tom putu slijedimo.

England, koja mora uvoziti sve vrste željezničkih pragova, drveni pragovi nakon neuspjele poplave raznih betonskih modela ponovno zauzimaju prvo mjesto. Engleska je s obzirom na poteškoće nabave drvenih pragova u toku Drugog svjetskog rata nabavljati betonske, ali taj je uvoz od 1 mil. komada u toku ratnih godina pao iza rata na 300.000 kom. (1951. god.) odnosno na 239.000 kom. (1952. god.). Razlozi ovog smanjivanja leže po informacijama E. Möratha u većim izdacima kod prve ugradnje ali i u nemogućnosti korišćenja dotrajalih komada.

Više od trećine svjetske željezničke mreže otpada na Sjedinjene Američke Države, odnosno u svemu 640.000 km. One imaju najrazvijeniju željezničku mrežu na svijetu. Računa se, da imaju ugrađenih oko miliјardu pragova i pritom se količina godišnje izmjene kreće od 25—34 mil. komada. Kod toga treba uvažiti, da su američke željeznice u rukama privatnih društava, kod kojih je kupovna cijena odnosno ekonomičnost upotrebe najvažnija stavka u kalkulaciji.

Društvo »Pennsylvania Railroad Company« u Filadelfiji, poznato da najviše slijedi tehnički napredak, ugradilo je u razdoblju 1903.—1908. god. oko 4,9 mil. pragova godišnje i to sve iz neimpregnirane hrastovine. Danas ono upotrebljava 1,8 mil. impregniranih drvenih pragova sa srednjom vrijednosti 12—30 godina. Unatoč mnogobrojnih pokusa s pragovima iz različitih materijala ovo društvo kao i svi drugi članovi trusta »Association of American Railroads« stoji na stanovištu, da prednost željeznice pred autostradama leži isključivo na ulozi drvenih pragova. Prema izjavi M. Hurscha, inženjera ovog Društva zajednička je suradnju između industrije pragova i željezničke uprave postigla, da danas prosječna trajnost pragova iznosi 3-puta više nego prije 50 godina.

Napokon u djelu »Railway Engineering and Maintenance Cyclopedia« iznešena je (po E. Mörathu) još i slijedeća konstatacija: Surogati su drvenih pragova, prvenstveno iz željeza i betona odnosno njihove kombinacije proučeni kroz minulih 40 godina. Iako postoji 2.500 patentiranih modela, njihova proizvodnja nema opravdanja, jer su skuplji i lošiji od drvenih pragova.

Prednosti drvenog praga

Današnja tehnika nije za drveni prag uspjela pronaći zamjenu jednaka kvaliteta. On je lagan, elastičan i razmjerno najtrajniji. Osim toga ne stavlja naročitih zahtjeva na manipulaciju kod ugradnje i izmjene, apsorbira udarce i buku kod prolaza vlakova. Važna mu je odlika, što je slab vodič elektriciteta, a to dozvoljava nesmetani sistem signalizacija. Konačno on dozvoljava lake korekcije razmaka tračnica.

Time još uvijek nismo iscrpili sve prednosti drvenih pragova. Postoji čitav niz mogućnosti, da se povrh impregnacije poveća trajnost i to razmjerno jednostavnim i jeftinim postupcima. Od ovih se nekoji već s uspjehom primjenjuju. Ovamo spada:

a) Bušenje pragova u sredini (Bohrlochverfahren) sa svrhom pravilne raspodjele antiseptika po čitavoj dužini komada. Primjenjuje se već od 1940. godine. Povećanje trajnosti oko 4 godine.

b) Okivanje krajeva sa svrhom sprečavanja čeonog pucanja. Povećanje trajnosti 2 (hrast i bukva) do 5 godina (bor).

c) Polaganje tifrona s elastičnim krugovima (rondelles élastiques). Primjenjuje se od 1953. godine sa svrhom smanjenja mehaničkog trošenja uslijed urezivanja tračnica.

Njemački »Technischer Ausschuss« na temelju ovih poboljšavanja izvodi zaključak, da kreozotom impregnirani pragovi postizavaju ukupno trajnost od 38 (hrast) do 47 godina (bukva).

Osobito je važan pronalazak upotrebe lijepljenog drva u proizvodnji pragova. U Poljskoj je od 1946. god. na ovomo prof. Perkitny izradio postupak istodobnog lijepljenja i impregnacije bukovih i borovih dašćica u normalne pragove. Sistem je u nauci poznat pod nazivom »Imperkol«. Na njegovoj su osnovi podignute tvornice za proizvodnju pragova u Istočnoj Njemačkoj (Klosterfelde kod Berlina) i Poljskoj (u blizini Bydgoszcza).

Ovdje smo naveli samo nekoje mjere za povećanje trajnosti, koje se odnose na obradu i uzdržavanje samog praga. Ali ima i drugih tehničkih zahvata, koji nezavisno od izvedbe praga sprečavaju njegovo brzo mehaničko trošenje. Ovo se trošenje u poređenju s propadanjem uslijed gljivične zaraze ne smije potcenjivati. Provedene studije u američkom Zapadu (USA) pokazuju, da su u razdoblju 1917—1945. god. izvršene izmjene pragova u 58% slučajeva zbog mehaničkih oštećenja, dakle bez napada gljiva. Kasnije se ta količina povećala na 71%. Studije su nadalje pokazale, da je mehaničko trošenje najveće na sastavcima tračnica. Što su tračnice kraće i sastavci gušći, to je trošenje ugrađenih pragova brže i veće. Stoga se znatno smanjenje ovog trošenja može postići jedino povećanjem dužine šinja a to praktički znači uvođenjem s v a r e n i h t r a č n i c a. Ove su prvi puta upotrebljene po informacijama E. Möratha u okružju Nürnberga 1924. godine. U Americi (USA) se rabe već od 1930. god. (Društvo »Central of Georgia«). U Njemačkoj su danas postavljene

svarene tračnice na ukupnoj dužini od 4.581 km pruga, od čega otpada na poteze s drvenim pragovima 2.072 km a s betonskim 2.509 km. Važno je napomenuti, da se i ovdje kod drvenih pragova pokazao veći otpor protiv postranog izvijanja (Seitenverschiebungswiderstand) nego kod ostalih pragova. Ovo je vjerojatno stoga, što je drveni prag više podatljiv i bolje zahvaćen oštricama kamenja u gornjem stroju.

Izvršene kalkulacije ušteda u vezi s uvođenjem svarenih tračnica u razdoblju od 7 godina iskazuju za Ameriku (USA) do 30% sniženja troškova na radnoj snazi. Ipak po saopćenju Komiteta za ekonomski pitanja željezničkih radova i Udruženja američkih željezničkih inženjera glavna korist od svarenih tračnica leži u prodljenju trajnosti praga za 3—5 godina, zatim u smanjenju trešenja i buke, polaganjem trošenju vozognog parka i dosljedno u manjim troškovima uzdržavanja.

Nastojanje se oko prodljenja trajnosti drvenog praga razvija neprestano dalje. Intenzivno se radi na studijama lokalnih brtvljenja pukotina putem bakeliziranja i premazivanja bitumenom. Radi se i na poboljšanju metoda sušenja, premda je praksa pokazala, da su današnje metode umjetnog sušenja suviše skupe, pa još uvijek ima prednost prirodno sušenje. Ali to ne znači, da se ova istraživanja imaju napustiti. Ona u najmanju ruku dovode studij anatomske strukture do elektronskog mikroskopa, a taj omogućuje točno upoznavanje građe staničnih membrana a naročito jažica, koje su od krupnog utjecaja koliko na proces sušenja toliko i na proces konzerviranja.

Naši aspekti

Mi smo s obzirom na raspoložive drvne zalihe na bukovini u boljem položaju nego većina evropskih država i nismo prinuđeni, da se zamjenom drvenog praga bavimo kao naročito akutnim problemom. Naša je glavna poteškoća u dobavi katranskog ulja, koje u velikim količinama moramo uvoziti iz inostranstva. Mi smo prinuđeni, da nabavljamo inostrane uljne mješavine bez naučnog provjeravanja o stepenu fungicidnosti i prodiranja u drvo. Druga je poteškoća u konzerviranju djelomično zagušene bukovine, što je u vezi s vremenom sječe i manipulacijom kod izrade. Trajnost naših bukovih pragova, impregniranih po Rüpingovoj metodi dosije granice od jedva 14—17 godina, dok se u Njemačkoj primjenom iste metode postizava više od dvostruko duže trajnosti. Na bazi podataka F. Gregorića izlazi, da imamo ugrađenih 21,5 mil. komada drvenih pragova te da s obzirom na malu trajnost moramo godišnje mijenjati ništa manje nego 1,3 (1,29) mil. pragova. To predstavlja izdatak od preko 7 miliardi dinara (Ispor. priloženu tabelu).

Na podlozi cijene impregniranog praga od Din 5.500.— po komadu iz priloženog tabelarnog pregleda možemo vidjeti, da bismo ispravnim postupkom pripreme i impregnacije mogli za bukovinu produžiti trajnost na okruglo 40 godina bez obzira na upotrebu naknadnih sanitarnih mjera, iznešenih u prednjem poglavljju. Pritom ušteda iskazuje godišnje ogromne iznose od 2,4 do 4,2 milijarde dinara, a da u račun nismo uzeli i štednju drvom odnosno njegovo korištenje za podmirenje drugih jednako važnih potreba.

Naši akuelni zadaci u problemu štednje drvom i produženju trajnosti pragova obuhvaćaju skupinu istraživačkih radova, koji se mogu po tem-

VARIJACIJE GODIŠNJIH UŠTEDA U ODNOSU NA TRAJNOST
IMPREGNIRANIH PRAGOVA

Redni broj	god.	Ugrađeno			Potreba godišnje izmjene						Ušteda prema stepenu trajnosti		
		Trajanje	po masi (m ³)	po broju	Cijena impregniranih i ugrađenih komada	od ukupno ugrađene količine	po masi	po broju	troškovi uzdržavanja	po broju	po masi	na troškovima	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	17	2,365.000	21,500.000	5.500	6	142	1.290	7.095	—	—	—		
2	25	2,365.000	21,500.000	5.500	4	94	860	4.730	48	430	2.365		
3	30	2,365.000	21,500.000	5.500	3,3	78	709,5	3.902,3	64	580,5	3.192,8		
4	35	2,365.000	21,500.000	5.500	2,9	66	602	3.311	76	688	3.784		
5	40	2,365.000	21,500.000	5.500	2,5	49	537,5	2.956,3	93	752,5	4.138,8		

tici Instituta za drvno-industrijska istraživanja u Zagrebu (odnosno nje-
gove pokušne stanice za impregnaciju u Slavonskom Brodu) raspoređiti
po slijedećim fazama:

a) Eliminiranje zagušenosti. — Ovdje prije svega predstoji pregled stovarišta drvne gradića sa svrhom, da se izrade prijedlozi za pravilno uskladištavanje drveta. Međutim, kako bukovi pragovi vrlo često stradaju od zagušenosti prilikom samog procesa prirodnog sušenja na skladištima, potrebno je ovaj proces ubrzati umjetnim putem.

b) Impregnacija zagušenih pragova. — Ovdje dolazi u obzir studija o mogućnosti impregniranja bukovih pragova, koji se nalaze u početnom stadiju zagušenosti.

c) Upotreba konzervansa. — Ovdje predstoji probna impregnacija s raznim mješavinama domaćih i importiranih ulja te s čistim komponentama u svrhu da se ustanovi stepen toksičnosti i penetracije.

Svi su ovi radovi u toku pod rukovodstvom Instituta za drvno-industrijska istraživanja u Zagrebu. U borbi protiv zagušenja rad obuhvata pronalaženje zaštitnih sredstava. Vršena su ispitivanja na terenu s nekoliko vrsta preparata putem premazivanja čela. Dobiveni su izvjesni rezultati, ali se pokusi nastavljaju dalje. Poteškoća je i u tome, što se pokusi moraju vršiti u sezoni, koja odgovara sjeći šuma. Bolji su rezultati dobiveni kod dosušivanja pragova. Pokusi su najprije vršeni tako, da su izrađeni bukovi pragovi potopljeni u hladno antracensko ulje, koje se onda polagano zagrijava nešto iznad 100° C, kod čega ono gubi izvještano vlagu. Pokazalo se, da se nakon toga mogu pragovi impregnirati katranskim uljem. Ispitivanja su kasnije nastavljena na nešto drugačiji način u malom cilindru za eksperimentalnu impregnaciju. Drvo je opet dosušeno pomoću postepenog zagrijavanja ulja a nakon toga je izveden poseban postupak impregnacije. Taj je isto dao povoljne rezultate. Nadalje kod radova za upotrebu konzervansa važnu ulogu ima utvrđivanje metoda i sredstava za ispitivanje. U tu je svrhu sakupljeno i

ispitano mnoštvo raznih podataka iz literature, koji se najprije provjeravaju u praksi i onda, ukoliko je potrebno, nadopunjavaju. Tek nakon ispitivanja moći će rezultati biti predani operativi u obliku priručnika.

Dovršeni su radovi na impregnaciji pragova s izbušenim tifonskim rupama, zatim na zaštiti tifonskih rupa koje se buše neposredno prije ugradnje pragova i napokon jedan dio kemijskih i mikoloških ispitivanja raznih vrsta uljnih mješavina.

Kako se vidi problem je željezničkih pragova kod nas nešto drugačiji nego na evropskom Zapadu. Za sada se ne postavlja pitanje deficitarnosti drvnih masa, ali se zato postavlja pitanje štednje naših rezerva. Težište se naših nastojanja ima usredotočiti na racionalno korištenje autohtone bukovine, a to je moguće tek onda, kada budemo točno poznavali njezina fizikalna i mehanička svojstva u našim uslovima, i to posebno za nizinske a posebno za planinske sastojine. Ne može se reći, da u tom pogledu nije do sada ništa učinjeno. Dapače, već raspolažemo s velikim brojem snimanja i biometrički obrađenim materijalima. Ali to su za naše prostrane komplekse tek počeci i u najboljem slučaju prvi fragmentarni rezultati istraživanja, koje još ne možemo praktički koristiti.

LITERATURA:

- 1) Egg - Garnim H.: Die Holzschwelle in der Schweiz., Intern. Holzmarkt, Nr. 10. Wien 1954.
- 2) Holz - Mitteilungen: Holzschwelle oder Stahlbetonschwelle, Holz als Roh- und Werkstoff, Heft 1, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1954.
- 3) Gregorić F.: Problematika zaštite drveta impregnacijom s naročitim osrvtom na električne stubove Slovenije, Korozija, Zaštita materijala, br. 12, Beograd, 1957.
- 4) Il faut défendre la traverse en bois. Le bois, l'officiel du bois et des industries du bois, Paris, Mai 1954.
- 5) Mörath E.: La traverse de chemin de fer, son histoire et sa place dans l'évolution des techniques du bois, Revue du bois, No 12, Paris 1957.
- 6) Nowak A.: Ist die Holzschwelle ersatzbedürftig? Intern. Holzmarkt, Nr. 10. Wien 1954.

THE DEVELOPMENT AND RÔLE OF THE RAILWAY SLEEPER

The author presents the most striking historical data on the development of the railway sleeper. On the basis of this material he concludes that the mere fact that the wooden sleeper has retained itself through more than a hundred years is indicative of the fact that the engineering practice has not been able to discover a more suitable equivalent. Substitutes of iron and concrete have not succeeded to supersede wood. Through the analyses of the development of impregnation he reaches the conclusion that owing to the application of the economical Rueping empty-cell process Beechwood surpasses as to the durability all other European species. It is very important for the development of the Yugoslav railway traffic, because the Beech is the dominant tree species in Yugoslav forests. When discussing the development of the wood pathology he especially points out the year 1902, when parallel with the first successes in the discovery of the causal organisms of parasitic infestations was brought up also the most economical method of preservation. Eventually he dwells upon the problems of Yugoslav production of Beech sleepers, which, true, has at its disposal a sufficient volume of wood but must import large amounts of tar oil (ca. 16.000 tons per annum). The impregnated sleepers in the Yugoslav railways display a durability of almost 14—17 years which requires on an average a replacement of ca. 1.3 millions of sleepers per annum (the total number of built-in sleepers being 21.5 million pieces). The reasons for such a low durability lie on the one hand in an inadequate handling before impregnation, and on the other in uncontrolled mixtures of imported oil preservatives. Thus also are defined the tasks of the scientific investigations. They include: elimination of incipient decay, possibility of impregnating the pieces in the initial stage of decay, as well as the experimental impregnation with different mixtures of indigenous and imported oils with the purpose of establishing the toxicity and the degree of penetration.

(Primljeno u štampu 28. XI. 1958.)

OGLEDI HEMISKE ZAŠTITE KULTURA TOPOLE I VRBE OD ŠTETNOG DELOVANJA VISOKE DIVLJACI

Vasić Ing. Milomir

U toku intenzivnog podizanja mekih lišćara, u prvom redu topolovih nasada, što je zadnjih godina karakteristično naročito za bazene Podunavlje i Potisje, uzgajivači su se susreli i sa problemom zaštite ovih kultura od visoke divljači, jer su štete od divljači znatne svuda tamo gde se te kulture podižu, a prisutna je visoka divljač (Vasić, 5).

Pored zaštite šumskih kultura ograđivanjem, koje je za sada najefikasnije i sigurno, u savremenoj zaštiti spominju se i različita hemiska sredstva, koja svojim neprijatnim mirisom ili ukusom, odbijajuće deluju na visoku divljač, a koja se naročito proizvode i propagiraju u Nemačkoj i Austriji.

Neki od tih preparata uvezeni su kod nas. Postavljeni su i prvi ogledi (Andrašić, 4), u cilju zaštite poljoprivrednih kultura od divljih svinja, jelenske i srneće divljači. Rezultati tih ispitivanja nisu dosta jasni, pa smo mi u toku 1957.—58. godine vršili oglede sa 3 takva sredstva u cilju ispitivanja njihove efikasnosti u zaštiti šumskih kultura od visoke divljači.

Ispitivanje je vršeno na području Lovno-šumskog gospodarstva »Košutnjak« — Bilje, gde je brojna i visoka divljač. Pri ovim ispitivanjima pružio mi je stručnu i materijalnu pomoć Živojinović dr. Svetislav i Krstić dr. Mihailo, profesori Šumarskog fakulteta iz Beograda, kao i rukovodioce Uprave uzgajališta divljači »Jelen« i Lovno-šumskog gospodarstva »Košutnjak«, pa im se ovim putem najlepše zahvaljujem.

1. Hemisko sredstvo »anthropin«

Hemisko sredstvo »anthropin« je patentirani proizvod firme Raab Karcher, Essen, Nemačka. Upotrebljava se za zaštitu kultura, a način delovanja se sastoji u postepenom isparavanju u okolini neprijatnog mirisa,



Sl. 1. Sadnica P. robusta 3/4, prelomljena usled dejstva rogova jelenske divljači.

sličnog čovječjem znoju, koji odbija visoku divljač od tretirane površine. Prema podacima ispitivanja u Nemačkoj, jedno tretiranje ovim sredstvom deluje oko 90 dana (Hildebrandt, 2).

Prvi pogled postavljen je 29. IV. 1957. godine, na terenu Lovnošumske uprave »Kopačovo«, u reviru Nađhat I.

Metodika rada

Tretirana površina, oblika pravougaonika sa stranama 280×70 , nalazila se na jednoj gredi, a pošumljena je vrbom u proleće 1957. godine. Duž svake strane pobjedeno je u zemlju ukupno 74 štapa na 10 metara od kultura (na dužim stranama po 29, a na kraćim po 8), na rastojanju 10 metara između štapova. Na svakom štalu, na visini od 1,5 metra napravljen je mali zarez, na koji je pomoću tanke žice pričvršćen sunder dimenzije $5 \times 4 \times 2$ cm, natopljen sa po 2 ccm sredstva. Posle ovoga svaka dva štapa vezana su tankim koncem na visini od 1,20 m tako da je cela tretirana površina bila opasana koncem, radi sigurnijeg utvrđivanja upada divljači.

Kao kontrolna služila je površina vrbe iste starosti, veličine 2,5 ha, udaljena 350 metara od tretirane površine. Na obe površine obavljen je pregled svih sadnica, pri čemu je mali broj ranije oštećenih stabala vidno obeležen i izdvojen iz daljeg osmatranja.

Rezultati ogleda

Pregled tretirane kao i kontrolne površine obavljan je svakog dana u 7 i 18 h. Pri pregledu obilazena je cela tretirana površina, radi utvrđivanja da li je dolazilo do prekida konca i upada divljači, odnosno oštećivanja stabala kontrolne površine. Kao elementi osmatranja također su uzeti u obzir i podaci o trajanju, jačini i pravcu duvanja veta, padavinama i kontroli da li se u daljoj ili bližoj okolini kreće visoka divljač.

Prvih 17 dana, za vreme osmatranja, divljač nije zapažena u neposrednoj blizini tretirane i kontrolne površine, niti je dolazilo do upada divljači i oštećenja stabala. 18. maja, konstatovan je prvi upad divljači na tretiranu površinu, a 20., 21., 24. i kasnije divljač se na celoj površini slobodno i stalno kretala, ali nije oštećivala kulturu.

Kretanje divljači je konstatovano istovremeno i na kontrolnoj površini, ali ni ovde nije oštećivala kulturu. Osmatranje je vršeno sve do kraja meseca juna, kada je usled visokog vodostaja prekinuto.

Zaključak

Rezultati su pokazali da »anthropin« nije efikasno delovao u zaštiti tretirane površine od upada divljači, jer je ova prolazila kroz zaštitnu barijeru i slobodno se kretala na tretiranoj površini. Do prvog upada divljači kroz zaštitnu barijeru došlo je posle 17 dana, ali prije toga nije zapaženo kretanje divljači ni u bližoj okolini.

Divljač se nije dugo zadržavala na tretiranoj površini, niti je oštećivala kulturu vrbe. Međutim, ne može se ustvrditi da je ovome uzrok delovanje sredstva, jer divljač, koja se istovremeno kretala i na kontrolnoj površini, nije oštećivala kulturu.

Naša kasnija istraživanja (Vasić, 5) pokazala su da visoka divljač nerado napada kulture vrbe, naročito u doba bujne vegetacije, kada ima u izobilju druge hrane (izuzev starija i jača stabla pri češanju rogova), stoga smo ponovili ogled ovim sredstvom, ovoga puta u cilju zaštite mladih kultura topole, koju visoka divljač najčešće napada i najjače oštećuje.

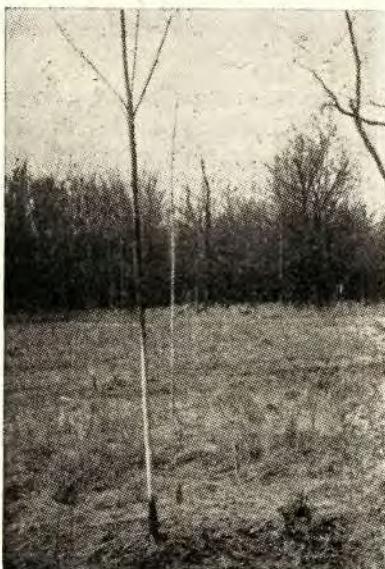
Drugi ogled sa ovim sredstvom postavljen je početkom januara 1958. godine u reviru Stari dvorac — Tikveš. Ogledna površina, veličine 300×100 , prethodno je pošumljena biljkama E. A. topola $1/2$ i istog dana nakon pošumljavanja postavljena je zaštitna barijera sa »anthropinom«.

Postupak je sličan kao kod prvog ogleda, ali sa izvesnim dopunama. Uzet je dvostruko veći broj sunđera nego kod prvog ogleda. Udaljenost između redova, kao i rastojanje između štapova u jednom redu bilo je 10 metara. Štapovi su pobodenici u cik-cak liniji, pa je praktično rastojanje između štapova oba reda bilo 5 metara.

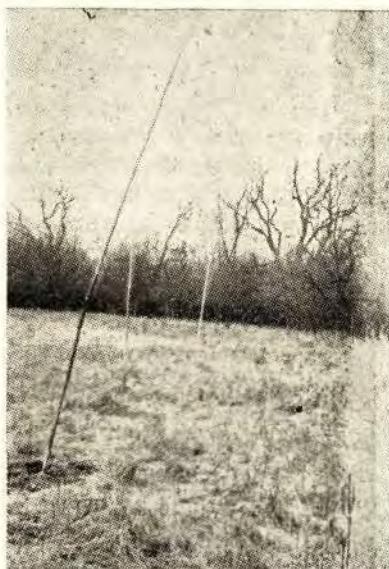
Upotrebljena je i dvostruko veća količina sredstva, jer je svaki sunđer umesto sa 2, natopljen sa po 4 cm sredstva. I ovde su, posle natapanja sunđera, svi štapovi međusobno povezani s tankim koncem, radi sigurnijeg utvrđivanja upada divljači kroz zaštitnu barijeru, a pregled obavljan 2 puta dnevno.

Rezultati ogleda

Prilikom prvog pregleda, sledećeg dana u 7 h izjutra, nađen je prekinut konac na jednom mestu tretirane površine. Istovremeno mogli su se na vlažnoj zemlji videti brojni tragovi jelenske divljači, koja je tokom



Sl. 2. Topolova sadnica ogljena po jelenskoj divljači i prstenovanana na dužini od 1 m.



Sl. 3. Zakrivljenost topolovih biljki kao rezultat dejstva rogova jelenske divljači.

noći upala kroz zaštitnu barijeru na tretiranu površinu. Kako je na suprotnoj strani od ovog mesta, takođe konac bio prekinut, bilo je vidljivo da je divljač ovom prilikom samo prešla preko tretirane površine bez zadržavanja. Pregledom u 17 h istog dana nisu nađeni tragovi upada divljači.

Trećeg dana u 7 h utvrdili smo da je u toku noći došlo do ponovnog upada divljači na tretiranu površinu i do jakog oštećivanja kultura. Na celoj površini nađeno je samo 6 neoštećenih stabala, dok su sva ostala bila delimično ili potpuno uništena brstom i lomljenjem, nakon čega je dalje osmatranje bilo nepotrebno.

Zaključak

I pored postavljanja oko pošumljene površine zaštitne barijere, divljač je bez obzira na prisustvo neprijatnog mirisa sredstva, koje se osjećalo na 5 m od tretirane površine, upadala i kretala se po tretiranoj površini, pri čemu je (drugi ogled), napala i potpuno oštetila kulture topole.

Prema tome, pri ovim ispitivanjima u našim uslovima, »anthropin« nije dao očekivane rezultate u zaštiti mladih kultura topole i vrbe od visoke divljači, iako bi prema literaturi njegovo zaštitno delovanje trebalo da traje oko 90 dana.

2. Hemisko sredstvo »HTt«

Hemisko sredstvo HTt je takođe patentirani proizvod spomenute firme. Prema literaturi, njegovo zaštitno delovanje je u tome, što ima vrlo neprijatan ukus i kada se sa njim premažu stabla, a naročito terminalni izbojci, odbija divljač, koja tretirano lišće i nežne delove stabla nerado jede, odnosno nagriza. Jedno tretiranje zaštitno deluje oko 200 dana (Hildebrandt, 2).

Ogled sa ovim sredstvom postavljen je 30. IV. 1957. godine na terenu Iovno-šumske uprave Apatin, u reviru Srebrnica.

Metodika rada

Za tretiranje su upotrebljene kulture E. A. topola, podignute istog proljeća. Od ukupno 950 stabala, premazano je sredstvom 700, dok je ostalih 250 ostavljeno za kontrolu. Raspored tretiranih i kontrolnih stabala na oglednoj površini je izvršen tako, da je posle svaka dva reda tretiranih, dolazio red netretiranih (kontrolnih) stabala. Kontrolna stabla su vidno obeležena crvenim prstenom.

Radnici su četkama natopljenim sredstvom (ali ne jako, da ne bi curilo), prema zivali stabla do kraja terminalnog vrha, počevši neposredno od zemlje.

Rezultati ispitivanja

Osmatranje je obavljeno svaki dan dva puta; u 7 i 18 h, sa ciljem da se utvrdi, da li divljač dolazi na tretiranu površinu, da li oštećuje stabla (odgrizanjem terminalnog vrha, brstom lišća, lomom i t. d.).

Već drugog maja divljač je počela sa oštećivanjem kontrolnih stabala. Na celoj površini izbrojano je 17 stabala, koja je divljač u toku noći ošteta i to: brstom lišća i odgrizanjem terminalnog vrha kod nižih stabala i lomom sa brstom i odgrizanjem terminalnog vrha kod viših stabala.

Oštećena stabla su obeležena i izdvojena iz daljeg osmatranja. Sledeća dva dana nije bilo novih oštećivanja. Nakon toga, divljač ponovo upada na oglednu površinu i nastavlja sa oštećivanjem kontrolnih stabala: 5. maja 36, 9. maja 41, 10. maja 11, 14. maja 42, 15. maja 9, 17. maja 12, 18. maja 118 stabala. Za sve ovo vreme tretirana stabla nisu oštećivana. Devetnaestog maja, (devetnaest dana po tretiranju), konstatovan je u toku noći prvi napad na premazana stabla, pri čemu je nađeno 38 stabala sa odgrženim terminalnim vrhom i 23 preolmljena. Sledećih dana divljač i dalje oštećuje tretirana stabla, (21. maja 27, 22. maja 84, 25. maja 68), tako da već prvog juna na celoj oglednoj površini nije ostalo ni jedno neoštećeno premazano stablo.

Karakteristika oštećenja

Jelenska divljač brstila je lišće tretiranih stabala na bočnim granama i grančicama, odgrizala terminalne vrhove i ostale nežne delove stabla. Viša stabla divljač je oštećivala na sličan način, s tim što ih je prethodno telom savijala i lomila.

Zaključak

Na osnovu ovih ogleda, mogu se za praksu izvući sledeći zaključci:

— visoka divljač nije oštećivala tretirana stabala, sve dok se u njihovoj blizini nalazila nezaštićena (kontrolna) stabla, koja su joj služila za ishranu,

— kako su i jedna i druga stabla međusobno bila izmešana na oglednoj površini, a divljač je u prvo vreme oštećivala samo kontrolna, vidljivo je da je naneto sredstvo imalo zaštitnog delovanja,

— posle 19 dana, došlo je do oštećivanja premazanih stabala iz sledećih razloga;

a. — sva kontrolna stabla su bila toliko oštećena, da ih divljač više nije mogla koristiti za hranu,

b. — za vreme od 19 dana, usled brzog porasta stabala topole u visinu, formirala se nezaštićena zona lišća, terminalnog izbojka i drugih nežnih delova biljke, te ih je divljač mogla nesmetano koristiti za svoju ishranu.

Ma da je ovo sredstvo pokazalo efikasno delovanje pri zaštiti mlađih kultura četinarskog drveća (Andrašić) koje ima relativno vrlo mali porast u toku godine, njegova upotreba za zaštitu topolovih kultura sa mnogo bržim rastom u debljinu i visinu, ne može se preporučiti, jer bi trebalo premazivati stabla posle gotovo svakih 10 dana, što pretstavlja velike finansijske izdatke za gospodarstvo, a pored toga zahteva tretiranje i visokih a tankih stabala, koja divljač telom savija i lomi u cilju odgrizanja terminalnog vrha. (Vasić, 5).

3. Hemisko sredstvo »HT₃«

Ovo sredstvo je takođe patentirani proizvod iste firme. Prema Hildebrandtu (2), njegovo zaštitno delovanje se sastoji u tome, da ima neprijatan ukus, te služi za premazivanje kore stabla koja želimo zaštiti od guljenja zubima od strane divljači.

Metodika rada

Ogled je postavljen 14. XII. 1957. godine u reviru Stari dvorac — Tikveš. Za ogled je uzeto 50 stabala (sadnica) P. robuste, starih 3/4, sa prečnikom preko 7 i visinom 500 sm. Sadnice su posadene u jame dimenzija 70×70 , nakon čega je 30 stabala tretirano, dok je 20 ostavljeno za kontrolu (Svako treće ili četvrto stablo u redu ostavljeno je netretirano i obeleženo crveno obojenim prstenom). Debela su premazivana četkom natopljenom sredstvom, počev od zemlje, pa do visine od 2,5 metra.

Rezultati ispitivanja

Kontrola tretiranih stabala vršena je svakog dana dva puta.

Prvog dana po tretiranju, nisu zapažene nikakve promene na premažanim i kontrolnim stablima. Drugog dana konstatovano je u toku noći oštećenje 7 premazanih stabala, Trećeg dana našli smo da je u 7 h izjutra, oštećeno novih 12 tretiranih i 8 kontrolnih stabala. Četvrtog dana konstatovano je oštećenje svih ostalih stabala na oglednoj površini.

Karakteristika oštećenja

Detaljnim pregledom svih stabala moglo se konstatovati sledeće:

— sva stabla (tretirana i kontrolna), oštećena su guljenjem kore rogovima jelenske divljači, što je vidljivo iz karakteristične slike oštećenja i veće ili manje gomilice kore oguljene rogovima, koje se nalazila na zemlji uz samo stablo ili njegovoj neposrednoj blizini.

— kod većine stabala, oštećenje guljenjem rogovima bilo je znatno. Stabla su prstenovana na dužini od jednog metra.

Uslijed jakog pritiska rogovlja i dužeg češanja nije oštećena samo kora, već je došlo do razaranja drvnog tkiva na većoj dubini. Kod 9 stabala došlo je do preloma.

— usled jakog pritiska na stablo rogovima, kod 26 primeraka zbog naprezanja u vratu korena, došlo je do sabijanja zemlje u stranu, stvaranja međuprostora u vidu levkova i krivljenja stabala.

— Iz rezultata ovog ogleda se vidi, da je do oštećenja kontrolnih i premazanih stabala došlo usled češanja rogovalja divljači, a ne usled griženja kore zubima radi ishrane.

— Naneto hemisko sredstvo pri češanju rogovalja, nije imalo nikakvog zaštitnog uticaja za stablo, jer je isto namenjeno za zaštitu kore protiv guljenja zubima od strane divljači.

Zaključak

Hemiskim sredstvima HT₁ i HT₃, koja su upotrebljena u ovim oglidima, nije bilo moguće štititi kulture topola od štetnog djelovanja visoke divljači. Ova sredstva ne obezbeđuju zaštitu topolovih kultura u starosti od 1—5 godina, kada im je ova zaštita najpotrebnija, a posle ovog perioda one prestaju biti predmet napada od strane divljači (Vasić, 5). Stoga se praksi nameće potreba daljeg traganja za najefikasnijim i najjeftinijim sredstvima, kojima će biti moguće štititi mlade kulture topola.

LITERATURA:

- 1) Andrašić D.: Zaštita protiv šteta od divljači, Zagreb 1958.
- 2) Hildebrandt: Mittel gegen Wildschaden und Ihnen Anwendung, Kassel 1950.
- 3) Andrašić D.: Upotreba nekih hemiskih sredstava, Lovački vjesnik, br. 3/56. Zagreb.
- 4) Andrašić D.: Prvi naši eksperimenti sa »antropinom« kod zaštite protiv šteta od divljači. Lovački vjesnik br. 10/56. Zagreb.
- 5) Vasić M.: Štete od visoke divljači u šumama Podunavlja i Patisja i njihove posledice. Rukopis, Beograd 1957.

VERSUCHE MIT CHEMISCHEN MITTELN ZUR VORBEUGUNG DER HOCHWILDSCHÄDEN AN PAPPEL- UND WEIDENKULTUREN

In den letzten Jahren wird in Jugoslawien ein intensiver Aufbau von weichen Laubholzarten und besonders von Pappel durchgeführt. Deswegen tauchte auch das Problem der Massnahmen gegen erhebliche Schäden verursacht durch das Hochwild auf, welches besonders im Gebiet des Donau- und Theißbeckens zahlreich ist.

Zum Schutz dieser Anpflanzungen hat man neben verschiedenen mechanischen Mitteln auch Versuche mit chemischen Mitteln wie Anthropin, HT₁ und HT₃ durchgeführt.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen haben erwiesen, dass das angewandte Anthropin nicht als ein wirksames Schutzmittel gegen Wildschäden an Pappel- und Weidenkulturen angesehen werden kann.

Bei einjährigen Pappelsämlingen wurde das chemische Mittel HT₁ angewandt. Schon zwei Tage nach der Behandlung der Versuchsfäche begann das Wild die Krottstämmchen zu beschädigen zum Opfer. Nach einem Monat konnte man auf der Versuchsfäche keine unbeschädigte Pflanze mehr finden.

Mit dem chemischen Mittel HT₃ wurde eine dreijährigen Pappelkultur (Durchmesser über 7 cm und Höhe über 0,5 m) behandelt. Die Pappelstämmchen wurden bis in die Höhe von 2,5 m mit HT₃-Mittel angestrichen.

Alle Stämmchen d.h. die behandelten sowie auch die unbehandelten, wurden nicht durch Schälen mit Zähnen sondern mit Hörnern beschädigt wobei der Anstrich mit chemischem Stoff keine Schutzwirkung ausübte.

Demnach haben in unseren Versuchen diese drei obengenannten chemischen Mittel die erwartende Schutzwirkung gegen Hochwildschäden nicht erwiesen.

(Primljeno za štampu 22. I. 1959.)

DOMAĆA STRUČNA LITERATURA

Alfier ing. D. i Kevo ing. R.: MLJET.
Studija o izradi generalne uredajne osnove za zatičeno područje mljetskih jezera, Zagreb 1958. Rukopis, 159 str., sa 20 povećanim fotografijama i nekoliko nacrtova zapadnog dijela Mljeta.

Studija je izrađena povodom akcije Konzervatorskog zavoda NR Hrvatske, Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, Ekonomskog instituta Hrvatske, te turističkih i drugih ustanova oko proglašenja zapadnog dijela Mljeta nacionalnim parkom. Neponredni povod za studiju bilo je savjetovanje o zaštiti i privrednom upravljanju spomenutog dijela Mljeta, koje je održano 7. IV. 1958. g. u Dubrovniku.

Svrha je studije da posluži kao obrazloženje prijedloga Zakona o proglašenju zapadnog dijela Mljeta nacionalnim parkom, a ujedno i kao osnova za izradu plana privrednog unapređenja Mljeta. U studiji su razmotrena razna pitanja i doneseni prijedlozi, kako da se uklone teškoće i sporovi između načela zaštite i privrednog iskorišćivanja mljetskih jezera i njihova okoliša.

U prvom dijelu studije obradene su regionalne i lokalne karakteristike područja. Tu se raspravlja o geografskom položaju, reljefu i geološkoj gradi zapadnog Mljeta. Iznesene su klimatske osobine, kao i oceanografske prilike mljetskih jezera. Raspravlja se o oblicima vegetacije i florističkom sastavu šuma zapadnog dijela Mljeta. Izneseni su i važniji momenti iz historije razvoja i sadanjeg stanja mljetskih naselja. Prikazana je opća ekomska razvijenost, uz poseban osvrt na poljoprivredu, šumarstvo, ribarstvo i turizam.

U drugom dijelu studije prikazano je stanje i niz problema iz oblasti zaštite užeg i šireg područja. Iznesene su prirodne osobine mljetskih jezera i istaknuta skladna kombinacija tamošnjih raznolikih prirodnih fenomena. Opisani su jedinstveni kompleksi mediteranskih šuma i njihov značaj za nauku. Prikazani su dotadašnji pokušaji zaštite i aktuelna potreba stavljanja mljetskih jezera i njihova okoliša pod višu formu zaštite. Raspravlja se o poteškoćama koje stoje između zaštite i privrednog iskorišćivanja zapadnog dijela Mljeta. Govori se o tipu budućeg nacionalnog parka, kakav bi najbolje odgovarao za mljetska jezera i njihov okoliš.

U trećem dijelu studije opisani su glavni elementi i direktive za izradu generalnog uredajnog plana budućeg nacionalnog parka. Raspravlja se o kriterijima za utvrđivanje granica užeg zaštitnog područja. Govori se o utvrđivanju namjene pojedinih predjela unutar užeg i šireg zaštitnog područja. Raspravlja se i o programu stvaranja osnovnih preduvjeta za zaštitu i privredno iskorišćivanje pojedinih područja. Interesantna su razmatranja i prijedlozi o mreži puteva i staza, o vodoopskrbnom sistemu, kao i o pitanju elektrifikacije.

Studiju su autori zajedno s većim brojem surađnika izradili vrlo solidno, te može služiti uzorom za elaborate slične vrste. Nadamo se da će razlozi izneseni u studiji naići na razumijevanje, te da će zapadni dio Mljeta doći konačno pod zaštitu u obliku nacionalnog parka, što on po svojim ljepotama, jedinstvenim na svijetu, u punoj mjeri zasluguje.

Nas zanima pitanje Mljeta i sa gledišta mogućnosti proučavanja naše južnomediterranske šumske vegetacije, kao i sukcesijskih odnosa u razvoju te vegetacije. To je bio jedan od razloga, zbog čega se Šumarski odjel Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu interesirao za problem mljetskih šuma i njihovu budućnost. Naš Fakultet i dalje s velikim interesom prati razvoj mljetskih šuma i živo pomaže nastojanje oko njihove zaštite.

Dr. M. Anić

STRANA STRUČNA LITERATURA

Ing. C. Susaeta i Ing. B. Orensan:
TEHNIKA POŠUMLJAVANJA MEDITERANSKOG PODRUČJA I NJEN RAZVOJ.

Referat se odnosi na prilike i iskustva u Španiji, pa se već na početku naglašava da je zapravo tek od 1939. kada je stvoren Državni fond za šumarstvo u sastavu državne administracije, počeo rad široih razmjera. Rad te službe je detaljnije reguliran zako-

nom i uredbama od 1941. g. pa su ranije postojeće slične ustanove time likvidirane.

Radovi širega opsega na terenu počinju zapravo 1942. g. i to na desetke hiljada hektara svake godine. Međutim od 1955. g. opseg ovih radova prelazi godišnji prosjek od 100.000 ha.

Zahvaljujući autonomnom karakteru Državnog fonda za šumarstvo, omogućeno mu

je da radi elastično i da stalno povećava pošumljene terene putem raznih konzorcija, ugovora, kupovanja terena itd. Opseg i uspjeh ove akcije ilustrira činjenica da je Fond pošumio 900.000 ha do kraja 1957. g. ukupno pošumljenih 1.074.000 ha. Pri tom je trebalo svladati mnoge poteškoće, od kojih su najizrazitije ove: uvođenje nove organizacije na terenu, ospasobljavanje kadra za rad i čuvanje, sakupljanje sjemena, formiranje rasadnika (stalnih i letečih), nabavka materijala za rad.

Mehanizacija se nije mogla lako nabaviti zbog uvoznih poteškoća, kao ni sjeme potrebnih, a korisnih egzota. U prvim godinama rada je bilo čak potrebno organizovati i nabavku i dostavu hrane radošnicima na terenu, kao i njihov smještaj. Oskudica transportnih sredstava i udaljenost terena od postojećih komunikacija, nazmetala je potrebu izgradnje mnogih hiljada kilometara staza i putova, a donekle i cesta za vozila. Tome treba dodati i smetnje uobičajenoga prava pašarenja, poteškoća oko zabrana, otkupa, naknada, stimulacija itd. Sezonski karakter rada na pošumljavanju prisiljava organizatore da djeluju vrlo brzo i efikasno, kako u pribiranju radne snage i stručnoga kadra, tako i sadrnoga materijala.

Klasične metode. U početku je fond primjenjivao kod pošumljavanja klasične metode, kako je propisivala Uprava za šumarstvo. To znači kod sadnje su kopane rupe 35 do 40 cm, promjera i dubine, ili se je teren obrađivao ručno na pruge i jarke, što je ovisilo o terenu.

Regresivno stanje tla i njegovo siromaštvo, kao i nepovoljna klima uz to, ograničile su izbor vrsta samo na one najotpornije. Pri tom se gledalo da budu i najekonomičnije, a to su bili uglavnom domaći i udomaćeni četinari i poneka egzota, ali već poznata i ispitana.

Te su vrste: *Pinus halepensis*, *pinea*, *pinaster*, *laricio*, *silvestris uncinata*, *canariensis*.

Na manjim površinama *Abies pectinata* i *A. pinsapo*. Od proširenih i poznatih egzota *Pinus nigra* i *P. radiata*, a nešto malo i *Picea excelsa*, a od čempresa *Cupressus sempervirens*, *C. macrocarpa* i *C. arizonica*. Na pokusnim površinama manjega prostora *Cedrus atlantica* i *C. deodara*, *Larix leptolepis*, *Chamaecyparis Lawsoniana* i *Sequoia gigantea*. Od domaćih listača su vršena pošumljavanja i manjih površina sa: *Castanæa vulgaris*, *Fagus silvatica*, *Quercus ilex*, *Q. suber*, *Betula verucosa* i razne

topole, kao *Populus alba*, *P. nigra*, *P. tremula* i *P. pyramidalis*.

Od egzota listača su naročito unošeni eukalipti kao: *Eucalyptus globulus*, *rostrata*, *viminalis* i *Brontrypoides*. Po važnosti su eukalipti ravnii topolama, a naročito proširenom tipu *Populus deltoides*. Stvorene su još mnoge vrste ukrštanjem, zaslugom Instituta za šumarstva istraživanja u Madridu.

Do izvjesne mjeru je uvođen i sibirski brijest (*Ulmus pumila*) i japanski kesten (*Castanea crenata*), zatim američki hrast (*Quercus borealis* i bagrem (*Robinia pseudoacacia*) kao i pajasen (*Ailanthus glandulosa*).

Tehnika pošumljavanja četinjara se je vršila ovisno o tlu i klimi, kao i o samoj vrsti. Uglavnom se je pošumljavalo jedno i dvogodišnjim sadnicama, direktno vadećim ili pikiranim, golih žila ili u tuljku, sjetvom omaške, sjetvom u jarke i sjetvom po oranom zemljištu. Ovisilo je o vrsti i terenu da li se je stavljalno zajedno po jedna, dvije ili tri biljke i da li se je teren terasirao više ili manje.

Pošumljavanje listača, koje idu reznicama, kao što su topole, radilo se tako da su stavljane u dubinu po 60 do 80 cm, sa podvoda do tri pupa iznad zemlje.

Eukaliptus se je nekada sijao direktno po dobro obradenom zemljištu, a nekada u rupice. Ponajviše se je pošumilo biljkama u tuljcima, preko 35.000 ha. Često su njime pošumljivane posve male površine, zatim rubovi putova i cesta, vjetrobrani pojasi i slično.

U pogledu vrijednosti rada klasičnim metodama, autori ističu da će za neke terene ostati i daje jedina mogućnost klasičnog ručnoga rada, jer nije moguće svugdje primijeniti mehanizaciju. To su uglavnom visoki i vrlo kameniti strmi tereni, sa skoro kompaktnom stjenovitom podlogom.

Na terenima lako talasastim i ravnim, pokrivenim jakim travnim pokrovom, pristupilo se je izoravanju zapregama dubokih brazda i formiraju rupa ograđenih iskopanom zemljom, dubokih oko 40 cm. Rupe su trouglog izgleda i pokazale su odlične rezultate. Za ovakve terene bi bila najbolja primjena traktora.

Moderne metode. Najprije dolazi priprema tla. Slijedeći krivine nivoa, pozohipsama, jakim traktorima i plugovima formiraju se jaci i terase. Na taj se način stvori podloga podesna za pošumljivački rad, dobije se ravno tlo, nepodesno za eroziju, jer je u stanju da zadrži i konzervira i najveću količinu padavina. Nadalje se ovim omogućava daljnji mehanizirani rad na unošenju pošumljivanih vrsta kao i za-

štitnih kultura, a ujedno se stvaraju pogodnosti za buduće melioracije i iskorisćavanja.

Fond nije u potpunosti primjenio ovu mehanizaciju, premda bi to bilo i potrebno i moguće u najvećoj mjeri. Mehanizacija, koja je osnovana prije 12 godina, morala bi biti modernizovana, sa radionicama za pravak, rasporedenima po rejonima. To bi omogućilo i stvaranje kadrova za rukovanje njom. Osim toga to bi doprinijelo i podizanju nadnica šumskim radnicima.

U sušnim regijama Mediterana su primjenjivane i ekstenzivne i intenzivne metode rada, ali je ipak iskustvo nedvojbeno pokazalo od kolikoga je interesa i vrijednosti totalna obrada tla. To nas je naučilo da se onda uvijek dobiju sigurni i odlični rezultati. Važno je da se tlo obradi duboko, da se počupa materijal koji tu više ne spada i, što je vrlo važno, da se skine travni pokrov, glavni uzrok ugibanja mladih biljaka. Trave sprječavaju pošumljenim biljkama korišćenje oskudne i povremene vlage, pa su one prepustene suši koja nekada traje i preko sto dana.

Totalna obrada tla ima izvjesnu analogiju sa poljoprivrednim načinom obrade. Nažalost mehanizaciju ne možemo proširiti na sve površine, a pogotovo ne na one nepristupačne. Gnojenje je isto tako važno. Radilo se je kao u poljoprivredi, u rupe se uz sadnice stavi malo gnojiva. To može biti pepeo od travnoga pokrova sa tog istog terena, kao i otpali i susušeni komadi tih stih vrsta ranije pošumljenih.

Važnost upotrebe gnojiva kod pošumljavanja ima svoje opravdavanje, jer troškovi ne mogu biti veći od 10%, a postepeno i padaju, osobito kada se uzme u obzir smanjenje broja uginulih biljaka i jačanje njihove otpornosti.

Za budućnost se mora predviđati pošumljanje radne snage i potreba stvaranja kada stalnih šumskih radnika, organizovanih po brigadama. Takav je slučaj već ostvaren u nekim provincijama. Radniku se omogućava familijaran život i normalna egzistencija uključujući socijalno osiguranje.

Treba istaknuti također važnost unošenja biljaka u tuljcima, jer se to vrlo povoljno odražava na brzinu rada i uspjeh. Osim toga time se postizava i neovisnost o vremenskim prilikama i o preciznosti rada ljudskih ruku, koje bi morale tako pažljivo da tretiraju biljke gologa korijena.

Od tuljaka se traži da ispune mnoge uslove, često kontradiktorne: jeftino, lako sačuvano korijenje, otpornost na rukovanje i prenos. Moramo da zamjenimo dosadašnje teške, skupe i lomljive glinene lonce.

U Španiji se dosada nisu upotrebljavali polietilenski tuljci i pored najboljih obavijesti o njima. Čekalo se je da se izabere i izrade najpovoljniji tipovi za široku upotrebu. Sjetva može da se vrši i direktno u glinene lonce, a najbolji su oni sa promjerom otvora od 10 do 12 cm. Osobito su pogodni za sjetu borova: *P. halepensis*, *P. pinaster*, *P. pinea* i *P. laricio*.

Premda sjetva izgleda jeftinija, nije uvjek tako. Teren nekada iziskuje pedantniju pripremu od sadnje, velike količine sjemena, a osim toga dešava se da se već pripremljen teren ne zasiće zbog pomanjkanja sjemena. Teško je sabrati sjeme za tako ogromne površine određene za pošumljavanje sjetvom.

Sjetva se vrši i uz prethodno sijanje u cijevi, koje se onda kada biljka nikne, prenose u obrađenu, donekle rahlu zemlju malo vlažnu. Stavljanje cijevi u suhu zemlju, ne vodi uspjehu.

Pored velikih površina pošumljenih domaćim i odomaćenim četinjarama i listačama, dobre rezultate su dale i egzote koje je odredio Institut za šumarska istraživanja, vodeći računa o raznoličnosti ekoloških uslova.

Osobitu važnost za buduća pošumljavanja ima nastojanje Instituta da stvaranjem i odabiranjem ekotipova osigura i sjeme takvih ekotipova, proučavajući kako domaća iskustva, tako i strani materijal. Nadamo se da će se relativno u kratkom vremenu moći početi praktički računati sa odabranim ekotipovima i da će se formirati solidna sjemenska baza koja će omogućiti siguran i jednostavan rad budućem pošumljavanju.

Autori navode vrste četinjara egzota koje su se u datim klimatskim prilikama pokazale dobro, ne tvrdeći da bi to bio konačan i proučen sud, kompetentan za definitivno usvajanje.

Od listača egzota se navodi čitav niz eukaliptusa koji na svoj način uspješno savlađuju: hladnoću, sušu, slanost tla, močvarnost itd. Među njima su po svojim često oprečnim osobinama najistaknutiji: *Eucalyptus gummi*, *niphofila*, *parvifolies*, *estelulata*, *eflactonia*, *oleosa*, *salmonfolia*, *salubria*, *torquata*, *eccentalis*, *astringens*, *gomphocefala* itd.

Osobito se ističe trud i napredak Instituta za šumarska istraživanja na hibridizaciji topola, a osobito hibrida »blankito« i »negrito« nastalih iz *Populus nigra* i *P. euroamericana*.

Mehanizacija kod pošumljavanja.

Pored čisto praktičnih prednosti mehaničiranoga rada prema ručnom i sporijem

radu ističe se važnost mehanizacije i radi toga što se predviđa sve veća oskudica u manuelnoj radnoj snazi koja zbog općeg siromaštva zemlje i tla, nastoji da se što više uposiši u industriji. Usljed dosta intenzivne obrade tla, tereni za šume i pošumljavanja su odavno svedeni na najlošije kategorije tla, kako po konfiguraciji, tako i po kvalitetu. Radi toga goli tereni ostaju ne samo neobraslji u vegetacijskom smislu i neproduktivni u ekonomskom, nego predstavljaju stalnu opasnost od erozija, bujica i zasipavanja komunikacija i plodnoga tla. Radi toga je pošumljavanje u Španiji pretežno hidrološko-šumarskoga karaktera. Radi toga je izobrazba kadra orijentirana na ovaj značaj zadatka. Prvi temelj mehanizaciji je dalo nabavljanje vojnih vozila JEEP koji su služili u prošlom ratu. Pored sve dotadašnje upotrebe oni su se pokazali vrlo dobro. Kasnije su nabavljeni razni drugi automobili poput džipova raznih maramaka i stanja, tako da ih danas ima oko 90 prema prvoj grupi od 43 komada.

Zatim se nabrajaju razne vrste traktora, njihove marke i terenske osobine, a koji sačinjavaju današnji park mehanizacije.

Nadalje autori navode probleme koje treba tek riješiti u vezi sa mehanizacijom, kao što su: raspodjela sredstava po rejonima, unifikacija tipova mašina, obuka kadra, utvrđivanje norma rada, nabavka osobnih vozila, određivanje amortizacije materijala itd.

U Zaključku, autori navode nesumnjive prednosti i postignute rezultate koji se moraju pripisati primjeni mehanizacije koja je omogućila i pravilno ocjenjivanje primjene pojedinih šumskih vrsta, jer je dobrom obradom došla do izražaja i mogućnost rasta i napretka pošumljenih biljaka.

Autori ne donose konačne zaključke da li ovakav način obrade terena stvara ujedno uslove i za klimaks onih vrsta koje ponajviše odgovaraju datom ambijentu, ali smatraju da je doprinos nesumnjiv, jer je ustanovljena i izvjesna razlika u samom pedološkom sastavu tla, što se odražilo na razlici koju pokazuje ph toga tla.

Naročito se opaža poboljšanje uslova za kljanje sjemena koje dolazi sa svojih stabala. Broj biljaka, te njihov napredak, jačanje i održavanje, pokazuju velike prednosti totalne obrade tla. Osobito se ukazuje na slučajevu sa crnim borom (*Pinus laricio austriaca*). Slična poboljšanja su zapažena i kod alepskoga bora na mnogim terenima. Autori ističu da je preobražaj šumskoga vegetacijskoga pokrova, kako po kvalitetu, tako i po kvantitetu posljedica primjene mehanizacije. Preveo i izvod sastavio:

Ing. Rudi Meštrović

PESTENY LESU, udžbenik i priručnik iz uzgajanja šuma, I—III, Praha 1955—1956, I. knjiga sa 372, II. sa 428 i III. knjiga sa 596 strana. Napisao kolektiv nastavnika šumarskih fakulteta u Pragu, Brnu i Zvolenu pod vodstvom prof. dr. B. Polanskog.

Nedavno je stigao do nas ovaj opsežan udžbenik i priručnik, koji je namijenjen čehoslovačkim studentima šumarstva, kao i šumarskim stručnjacima u operativi i u naučnim ustanovama. Djelo je i za nas od velike vrijednosti. Poslije Konšelova udžbenika »Stručny nástin tvorbi a pesteny lesu« objavljenog 1931. g. i poslije Polanskijeva udžbenika »Příručka pesteny lesu« iz 1947. g., koji su bili rasprodani, osjećala se potreba da se objavi djelo iz oblasti uzgajanja šuma za prilike ČSR. Nastavnici šumarskih fakulteta izvršili su taj veliki posao. Djelo je vrlo dobro došlo baš u času, kad se u ČSR poklanja uzgajanju šuma osobita pažnja. Velike površine degradiranih monokultura smrče i običnoga bora, kao i veliki kalamiteti nastali utjecajem insekata, bolesti, suše, snijega, jakih vjetrova i dr. prisili su čehoslovačko šumarstvo da posveti posebnu brigu uzgajanju svojih šuma. U djelu se tretira materijala iz uže oblasti uzgajanja šuma, t. j. bez ekologije.

U prvoj knjizi obrađena je materijala iz oplemenjivanja šuma, siemenarstva i rasadničarstva. U uvodnom dijelu (15 str.), koji je napisao dr. J. Kantor, razjašnjeni su osnovni pojmovi o šumi i njenom značenju prije i danas, a opisan je i razvoj nauke o uzgajanju šuma.

Poglavlje o oplemenjivanju šuma (102 str.) napisali su dr. J. Kantor i ing. L. Lehotsky. Autori se oslanjaju na nova dostignuća domaćih i stranih, napose sovjetskih stručnjaka. Koriste mnoge primjere iz oplemenjivanja vojnog i šumskog drveća u SSSR. Prikazan je historijat i metode oplemenjivanja, pojmovi iz oblasti nasljedivanja, razmnažanja, rastenja i dr.

Poglavlje o šumskom siemenarstvu (166 str.) napisali su ing. M. Chroust i ing. J. Pospisil. Tu je prikazana važnost provenijencije sjemena i sjemenskih sastojina. Razraden je postupak kod sakupljanja, čišćenja i spremanja sjemenja. Opisano je ispitivanje valjanosti sjemenja, kao i manipulacija u vezi sa distribucijom. Od interesa je opis najvažnijih vrsta drveća i grmlja s obzirom na dob cvatnje, donošenje i sakupljanje ploda, kao i podatke o sjemenju.

Poglavlje o rasadničarstvu (100 str.) napisali su ing. R. Čvančara i dr. J. Kantor. Tu je obrađeno pitanje osniva-

nja rasadnika, priprema tla, sjetva, pre-sadnja, tehnika vlaženja i zasjenjivanja, kao i tehnika dalnjeg uzgoja biljaka. Obr-ađeno je pitanje vegetativnog razmnažanja, kao i uzgoja sadnog materijala za specijalne svrhe. Zasljužuje pažnju opis uzgoja biljaka najvažnijih vrsta drveća, kao i kolekcija klijanaca i kotiledona na kraju poglavljia.

U drugoj knjizi obrađena je opća materija iz oblasti uzgajanja šuma. Razrađena su pitanja o osnivanju, njezi i obnovi šumskih sastojina, kao i pitanja planiranja, organizacije i evidencije uzgojnih radova.

Poglavlje o osnivanju šumskih sastojina (84 str.) napisali su ing. E. Červenka i dr. M. Zvolanskova. Obradili su pitanja osnivanja šumskih sastojina sjetvom i sadnjom. Razrađen je materijal, koji se odnosi na opće uslove podizanja sastojina sjetvom, na pripremu tla, način, vrijeme i dubinu sjetve, pokrivanje sjemena, njegu kultura uzgojenih iz sjemena i dr. Kod obrade pitanja podizanja šumskih sastojina sadnjom biljaka razrađeni su u prvom redu uslovi, produkcija sadnica, priprema tla, način i doba sadnje, primjena mehanizacije, njega kultura i dr.

Poglavlje o njezi šumskih sastojina (180 str.) napisali su ing. Š. Korpel i dr. M. Vyskot. Razrađena je materija o njezi kultura, pomlatka i mladića, kao i o njezi sastojina u stadiju koljika, letvika i dalje sve do zrelosti. Poklonjena je pažnja problemu čišćenja, prevršivanja, potkresivanja i prvi prorjeda. Detaljno su razrađena pitanja prorjeđivanja. Donesena su tumačenja o važnosti prorjeda, razvrstavanju stabala, intenzitetu i raznim načinima prorjeda i t. d.

Poglavlja o obnovi šuma (137 str.) napisali su dr. B. Polansky i dr. J. Jurča. Tu se raspravlja najprije o prirodnoj, a zatim o umjetnoj obnovi. Opisana je prirodna obnova sjemenom i vegetativno. Razrađena su pitanja uslova prirodne obnove, pripreme sastojine i tla, kao i metode prirodne obnove, tehnika provedbe i dr. Kod umjetne obnove detaljno je prikazana tehnika, koja se odnosi na pripremne radove i provedbu.

Poglavlje o planiranju, organizaciji i evidenciji uzgojnih radova (7 str.) napisao je dr. M. Vyskot.

U trećoj knjizi obrađena su u prvom dijelu pitanja iz oblasti specijalnog uzgajanja šuma (314 str.), a u drugom dijelu tipološki osnovi uzgajanja šuma, kao i tehnika uzgajanja pojedinih vrsta drveća (260 str.).

Materiju iz oblasti tehnike uzgoja regularnih visokih sastojina obradio je dr. J.

Jurča. U prvom redu obratio je pažnju pitanju golih sječa u sjemenjačama i panjačama, a zatim pitanju prirodne obnove sjemenjača i panjača oplodnom sjećom.

Materiju o tehnici uzgoja prebornih šuma napisao je dr. B. Polansky. Prikazao je razne načine gospodarenja u prebornom obliku. Razjašnjene su razne mogućnosti primjene prebornog gospodarenja. Opisani su posebni oblici takvog gospodarenja, a napose trajna šuma.

Materiju o šumama osobitog značenja prikazao je ing. D. Zachar. Opisao je razne oblike šuma koje imaju specijalnu namjeru. Tu su obuhvaćene meliorativne šume, šume za rekreativne svrhe, vjetrobrani i poljozaštitni pojasevi, rezervati, nacionalni parkovi, razne zaštitne šume, kao i šume koje služe za školske svrhe i specijalna proučavanja.

Materiju iz oblasti konverzije vrsta drveća, sastojinskih, uzgojnih i dr. oblika obradio je ing. H. Bezačinsky.

Pitanja iz oblasti estetike šuma razradio je ing. E. Korpel. Tu se raspravlja o estetici soliternog drveća i drveća u sastojinama, o estetici prirodne, kao i gospodarske šume. Prikazano je i estetsko značenje umjetno podignutih šumskih kultura pojedinog drveća i dr.

Materiju o tipološkim osnovima uzgajanja šuma (84 str.) napisao je dr. A. Zlatnik. Prikazao je šumarsku tipologiju na biogeocenotskim principima, kao i razdiobu čehoslovačkih šuma na skupine tipova šuma. Prikazana je metodika i gospodarsko značenje tipologije šuma. Opisan je način izlučivanja, te indikatorska i praktična važnost skupina tipova u uzgajanju i uređivanju šuma. Istaknuto je značenje diferencijalnih vrsta i skupova kod izlučivanja skupina tipova i tipova šuma.

Materiju o stručnom opisu staništa (15 str.) napisao je dr. J. Pešek. Rad se odnosi na opis stanišnih tipova u oblasti nizinskih, brežuljkastih, brdskih, te nižih i viših gorskih šuma.

Od posebnog je interesa materija koja se odnosi na tehniku uzgajanja pojedinih vrsta drveća (180 str.). Tehniku uzgoja, smrčevih jelovih i arševidih sastojina opisao je ing. A. Sokol, borovih sastojina ing. J. Čižek i ing. A. Sokol, a lisnatih sastojina u oblasti bukve i hrastova ing. A. Bezačinsky. Tehniku uzgoja johovih, topolovih, vrbovih i dr. lisnatih sastojina, te tehniku uzgoja egzotičnog i industrijskog drveća, kao i raznog grmlja opisao je ing. A. Sokol.

Iza svakog poglavlja ili dijela donesen je popis važnije literature, a na kraju svake knjige nalazi se opsežno stvarno kazalo

stručnih termina na češkom i slovačkom jeziku. Od interesa je i rječnik češko-slovačkih i slovačko-čeških stručnih termina.

Dr. M. Anić

V e d e l H. — L a n g e J.: **T R A E E R O G B U S K E** (Drveće i grmlje Danske), Kopenhagen 1958., str. 224, džepni format, sa 120 koloriranih crteža drveća i grmlja i mnogo sitnih, također koloriranih crteža u tekstu.

Knjižica zaslužuje pažnju zbog svoje originalne obrade. Iako je napisana na danskom jeziku, ona nam je pristupačna, jer se odlikuje specifičnim i vrlo duhovitim načinom prikaza.

Opći pojmovi su objašnjeni sitnim koloriranim crtežima. I ključevi za razdoblju vrsta izrađeni su uz pomoć crteža. U knjižici su prikazne 23 vrste četinjavog i 97 vrsta lisnatog drveća i grmlja, koje od prirode rastu u Danskoj ili se ondje kultiviraju. Kod pojedinih vrsta prikazan je koloriranim crtežom habitus i važnije morfološke karakteristike. Uz crtež prikazani su u obliku neupadljivih sličica i načini upotrebe.

Iza slikovnog dijela slijedi tekstovni dio, gdje su prikazani areali, oblici habitusa, presjeci lista, markantnije oznake cvjetova, pupovi i drugi važniji determinacioni detalji. Prikazan je i razvoj važnijih vrsta drveća u pradavno doba. Tu se osim teksta nalaze polenanalitički diagrami i drugi crteži.

S obzirom na prikaz materijala knjižica je svojom specifičnom obradom vrlo dobro uspjela. Didaktičku svrhu postiže ona na prilično lagan način. Knjižica može poslužiti uzorom kod izrade sličnih djela za naše prilike.

Dr. M. Anić

R o h m e d e r, E r n s t u. S c h ö n b a c h, H a n s: **G E N E T I K U N D Z Ü C H T U N G D E R W A L D BÄ U M E**, 1959., 336 str. sa 163 slike, uvezano u platno 38.— DM, Verlag Paul Parey, Hamburg-Berlin.

Početkom godine izšla je u izdanju poznatog nakladnog zavoda za poljoprivredu, veterinarstvo, vrtlarstvo, šumarstvo i lovstvo krasno opremljena knjiga na finom papiru za umjetni tisk o genetici i uzgoju šumskog drveća. Djelo su napisala dvojica poznatih stručnjaka iz područja šumarske genetike: Dr. E. Rohmeder profesor na sveučilištu u Münchenu i predstojnik instituta za šumarsko sjemenarstvo te biljni uzgoj na saveznom načunom institutu, i dr. H. Schönbach predstojnik odjela za uzgoj

šumskog drveća na institutu za šumarske znanosti i profesor na fakultetu u Tharandtu. Obojica su objavili već prije veliki broj studija iz tog područja.

Genetika i uzgoj šumskog drveća su mlađe discipline, koje su se za razliku od genetike u poljoprivredi i vrtlarstvu razvile tek u zadnja dva-tri desetljeća. Unatoč tome imaju njihovi rezultati sve već teoretsko i praktično značenje za šumarstvo, pa im se i kod nas obraća nužna pažnja. Pisac ovog referata prikazao je već u »Šumarskom priručniku« ukratko problematiku i značaj genetike za šumarstvo na temelju tadašnjeg stanja znanosti. Od tada je učinjen golemi napredak, pa je i kod nas izšlo nekoliko raspravica i prikaza o važnosti genetike za šumarstvo, naročito s obzirom za izbor šumskog sjemenja (M. Anić, M. Vidaković, M. Wraber, B. Zlatarić i dr.). Ipak je nedostajao dosad ne samo kod nas nego i u stranom svijetu pregledan, sintetski prikaz rezultata šumske genetike, te je veliki broj značajnih studija iz pojedinih grana ove discipline bio teško pristupačan. A koliko je značenje genetike za šumarstvo dokazuje već sama činjenica, da u novije doba izlaze i posebni časopisi posvećeni isključivo ovoj problematici.

Novo djelo istaknutih njemačkih genetičara popunjaju stoga veliku prazninu i omogućuje nam, da se uvedemo u najteže probleme naslijedivanja, mutacija, križanja, odabiranja (selekcije) i vegetativnog razmnožanja šumskog drveća i grmlja.

Kao temeljnu zadaću i cilj uzgajanja šumskog drveća postavljaju pisci tri zadatka: 1) podizanje drvne mase, 2) podizanje kvalitete drva i 3) podizanje otpornosti drveta prema različitim mehaničkim nepogodama te napađajima biljnih i životinjskih štetnika.

Svako živo biće, pa tako i drvo, zavisi od dva skupa faktora: od faktora vanjske okoline i od nasljednih svojstava svoje žive tvari. Temelj za racionalno gospodarenje je prema tome poznavanje obju skupova faktora. Faktorima vanjske okoline obraćena je u svijetu i kod nas zadnjih tridesetak godina naročitu pažnju, pa smo dobili zahvaljujući dugogodišnjim istraživanjima fitosociologa, vanredne podatke o brojnim šumskim zajednicama i o životnim zahtjevima njihovih sastavnih elemenata — raznolikih vrsta drveća i grmlja. Danas poznamo, može se mirno reći, najvažnije faktore mrtve i žive okoline, koji utječu na život i razvitak naše šumske vegetacije iako će trebati i u tome pogledu još mnogo raditi: Naprotiv je naše

znanje o genetskim osobinama pojedinih vrsta drveća i grmlja vrlo slabo. Zato treba genetici i uzgoju obratiti što veću pažnju.

Pod šumarskim uzgojem razumijevaju spomenuti pisci svjesno usmjereni djelovanje čovjeka-uzgajača na šumsko drveće i grmlje u tome smislu, da se što više poboljšaju njihova naslijedna svojstva kako bi što bolje odgovarala privrednim ciljevima i potrebama čovjeka. Uspjeh svakog uzgoja zavisi o dvjema činjenicama: o mnogolikosti (varijabilnosti) same vrste i o nasljeđivanju pojedinih razlika na potomstvo. Varijabilnost je doduše općenita osobina živih bića, ali nije kod sviju vrsta jednaka, pa su zato i mogućnosti uzgoja različite. Drvo varira s obzirom na vanjski oblik (uzrast ili habitus, razgranjenost, oblik krošnje, građu kore, lup, veličinu sjenmenke i sl.), s obzirom na unutarnju gradu i s obzirom na fiziološka svojstva (trajanje vegetacijskog perioda, proljetno tjeranje, period rasta, plodnost, otpornost prema vlasti i suši, otpornost prema štetočinama i sl.). Genetski osnovi ove varijabilnosti su vrlo različiti, pa autori govore o genotipu, plasmotipu i o plastidotipu. Ali i okolina utječe snažno na naslijednu svojstva, pa je često teško utvrditi da li se radi o naslijednim faktorima ili o djelovanju okoline.

Da bi objasnili sve te vrlo složene pojave nasljeđivanja prikazuju pisci iscrpljivo rasplod šumskog drveća i to posebno spolni rasplod (opršivanje, oplodnja, raširenje ploda), a posebno nespolni rasplod (rasplod klonom, autovegetativno razmnažanje, vegetativno razmnažanje reznicama, sađenicama i sl.). Posebnu pažnju obraćaju Mendelovim zakonima, te istraživanjima E. Bauera o materijalnim temeljima nasljeđivanja, zatim mutacijama. Kod ovih prikazuju naročito t. zv. paralelne mutacije različitih vrsta drveća po Vavilovu. U posebnom poglavlju donašaju pregled oblika i broja hromosoma svih poznatih vrsta šumskog drveća i grmlja, te upućuju na značenje poliploidije za uzgoj. Vrlo pregledno prikazani su nadalje temeljni faktori evo-lucije (selekcija, mutacija, križanje, geografske izolacije i t. d.).

U uzgoju drveća djelovao je međutim već stoljećima svijesno i nesvijesno čovjek i to dijelom negativno, a dijelom pozitivno. Ima krajeva gdje su sve najbolje populacije drveća jednostavno uništene, isječene, pa su ostali samo malo vrijedni individui nepodesni za svaki uzgoj. Ali ima na sreću i protivnih slučajeva, gdje je upravo šumarsztvo svojim svjesnim djelovanjem proširilo najbolje populacije, pa danas nalazimo upravo savršeni uzgojni materijal. Zato je naročita važnost obraćena izboru

polaznog materijala za uzgoj, i to posebno pri uzgoju klena, a posebno pri uzgoju spolnih populacija.

Kao polazni materijal za selekciju služit će po autorima u pravilu domaće vrste, koje su najbolje prilagođene okolini, jer kod izbora imaju — to treba naročito naglasiti — konačnu odlučnu ulogu vanjski faktori. Što će i najbolja rasa ako ne može u određenim prilikama uspijevati! Ipak ima i iznimaka, da strani materijal daje bolje rezultate. Poznat je primjer smreke u Švedskoj gdje je domaći materijal vrlo slab. To je u vezi s historijskim faktorima: smreka je naime došla iza glacijala u Švedsku iz Norveške gdje su se u tadašnjim ne-povoljnim životnim prilikama održale samo najslabije rase. Zato daje srednjoevropska smreka u Švedskoj znatno bolje rezultate nego domaća.

Od ostalih faktora selekcije kojima treba obratiti naročitu pažnju ističu pisci na pr. važnost podizanja produkcije smole, tanina, vitamina (kod *Hippophae rhamnoides*), a naročito podizanje rezistence prema prirodnim silama (vjetrolom, sniegolom, smrzavanje, rani i kasni mrazevi, suša, plinovi i t. d.), te prema brojnim štetočinama. Značajno poglavljje obuhvataju primjeri uzgoja otpornosti prema životinjskim i biljnim štetočinama.

Nakon ovih općenitih izvoda prelaze pisci u specijalnom dijelu na rezultate uzgoja pojedinih vrsta šumskog drveća i grmlja, pa posvećuju jednim vrstama veći, a drugim manji prostor. Najveća pažnja obraćena je boru, smrekama, arišu i duglasiji, manja jeli, a najmanje bjelogorici — izuzev topolu. **U tom se poglavljiju vidi, da je naše znanje o genetici drveća još razmerno vrlo slabo.** Zato treba prije svih pokušaja direktnе primjene genetike u praksi provesti još vrlo opsežna i savjesna naučna istraživanja. **To vrijedi napose za naše krajeve s vrlo mnogolikim inventarom šumskog drveća i s naročito mnogolikim životnim prilikama.**

Na kraju nalazi se tumač stranih izraza i najznačajnija literatura. Od naših pisaca spominju pisci Vidakovićeva istraživanja o borovima.

Knjiga je kao cjelina vanredno uspjela. Naročito je opsežno obrađena teoretska strana, koja pruža obilje novih ideja i smjernica. Slabija je praktična strana, što je i razumljivo, jer se radi o novoj disciplini, ili bolje rečeno o novom pokušaju primjene genetike na šumarstvo, pa su podaci još oskudni. Genetika i uzgoj šumskog drveća je ne samo po sadržaju nego i po opremi prekrasno djelo bez koga ne bi smjela biti ni jedna stručna biblioteka, a

temeljne zasade nauke prikazane su tako pregledno, da mogu poslužiti ne samo šumaru-uzgajaču, nego i biologu, poljoprivredniku i svakom drugom obrazovanom čovjeku.

Prof. dr. **Ivo Horvat**

Zycha Herbert, Röhrg Ernst, Rettenbach Bruno, u. Knigge Wolfgang (pod redakcijom Prof. dr. H. Zycha): **DIE PAPPEL**. Anbau. Pflege. Verwertung. Ein Leitfaden für die Praxis. 1959., 121 str. s 57 slike. Uvezano u platno 14.— DM. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.

U istom nakladnom zavodu kao gore navedena genetika šumskog drveća izšla je krasno opremljena priručna knjižica o topoli. Djelo su napisala četiri specijalista za topolu, uglavnom sveuč. nastavnici u Hann. Münden u redakciji prof. Zycha, koji je i sam obradio znatan dio grđe.

Potreba je takve stručne knjige u današnje »doba topole« bez sumnje bila vrlo velika, pa će ona odlično služiti i svim stručnjacima, koji se bave topolom, koju treba objektivno promatrati s dobre i loše strane.

Djelo je podijeljeno u 7 poglavlja, koja su zasebno obrađena, a obuhvata slijedeći problematiku: U prvom poglavlju pod naslovom »Vrste i sorte topola« pokazuje autor glavne selekcije topola (Turanga, Leuce, Aigeiros, Tacamahaca i Leucoides), a zatim opisuje detaljno pojedine vrste i sorte, koje dolaze u obzir za uzgajanje. Iz sekcije Leuce obraduje na pr. P. tremula, P. tremuloides, P. grandidentata, P. alba i križance P. canescens. Iz sekcije Aigeiros opisuje P. nigra, P. deltoides i križance P. euamericana. Manji broj uzgojenih vrsta

pripada sekciji Tacamahaca. Drugo poglavje posvećeno je staništu na kome uspijevaju pojedine vrste prema toplini, svjetlu, vodi, te fizikalnim i kemijskim svojstvima tla. Treće poglavje obraduje sadnju i njegu topola, pa se prikazuje cijeli postupak od nezakorjenjenih sadnica do razvijena drva. Vrio je pomno obrađeno podrijetlo i izbor sadnica, ispravnost sorta, njihovo zdravstveno stanje i dr. Zatim je prikazan način i gustoća sadnje, proreda i definitivna sjeća. Samoj tehniци obrade obraćeno je dosta pažnje. U četvrtom poglavljiju prikazane su vrlo iscrpljivo bolesti topola i to oštećenja na listovima i izbojcima, na stablima i na granama, te bolesti drva. Peto poglavje obraduje štetnike (insekte i sisavce), koji napadaju topole, a šesto donosi prinose pojedinih stabala i cijelih sastojina.

Najzad prikazana su u zadnjem poglavljiju svojstva, sjeća i upotreba drva. Obradena su napose makroskopska svojstva anatomske grade drva, te fizikalna svojstva raznih vrsta i sorta topola. Posebna pažnja obraćena je grješkama drva s obzirom na anatomsku građu, boju i sl. Vrlo lijepo — iako ukratko — obrađena je najzad tehnika iskorijevanja i uporabe, a na kraju je navedena i najznačnija literatura.

Kako se iz ovog pregleda vidi obuhvaćeni su glavni problemi, koji nas zanimaju kod topole. Priročnik je stručno pisan, vrlo lijepo opremljen i predstavlja rezultate dugogodišnjih teoretskih i praktičnih radova priznatih stručnjaka za topolu, pa će i našim uzgajačima topole bez sumnje dobro poslužiti.

Prof. dr. **Ivo Horvat**

DOMAĆI STRUČNI ČASOPIS

• ŠUMARSTVO 1959. — Beograd

1/2 — Dr. Rudolf Pipan: Povodom izveštaja eksperta FAO g. Simmonsona — Metod inventarizacije šuma. — Dr. Mihajlo Krstić: O obimu truleži bukovih debala u Južnom Kučaju. — Ing. D. Stosić i dr. ing. B. Popović: Mogućnosti smanjenja troškova utovara i istovara drveta — Ing. Živko Grujić: Potrošnja drveta u Grdeličkoj Klisuri i Vranjskoj Kotlini. — Ing. Branislav Marić: Prilog poznавању crnog bora sa krečnjačkih litica istočne Srbije. — Ing. Milutin Jovanović: Odnos između količine lišća i proizvedene drvne mase kod srebrnaste lipe (*Tilia argentea* Des.). — Dr. ing. Žarko

Miletić: Sa studijskog putovanja u Švajcarskoj (gajenje i uređivanje šuma).

3/4 — Ing. Svetislav Radulović i Dušan Pejović: Još jedan prilog proučavanju razvoja crnog bora na Avali na staništu Querceto-Carpinetum serbicum (Rudski). — Ing. Žarko Dimitrijević i ing. Ružica Đorđević: Fitocenološka istraživanja i praktično uređivanje šuma na Suvoj Planini. — Ing. Sreten Nikolić: Rešavanje nekih jednačina značajnih za naučna istraživanja i praksi u šumarstvu. — Dr. ing. Ivan Soljanik: Utjecaj ekspozicije na zdravstveno stanje šuma (na pojavu potkornjaka). — Dr. ing. Mlivojan Gajić: Utjecaj biotskih faktora na floru i vegetaciju planine Rudnik. — Dr.

ing. Vaclav Korf: Uređenje šuma u Čehoslovačkoj. — Dr. ing. Pravdomil Sloboda: Upotreba fitocenologije pri gospodarskom uređenju šuma u Čehoslovačkoj.

5/6 — Ing. Vladimir Beltram: Industrija papira i proizvodnost šumarstva. — Dr. ing. Čedomir Janković: Problem zasipavanja hidroakumulacija nanosom. — Dr. ing. Žarko Miletić: Analiza nekih metoda određivanja broja i zapremine uraslih stabala. — Ing. Pavle Kosonogov: Nov metod vadenja i analize izvrtaka. — Dr. ing. Svetislav Vasiljević: Raspolored i broj smolnih kanala nekih četinara. — Ing. Mončilo Andrejević: Da li su gradoni novina za našu zemlju. — Ing. Đorđe Panić: O koeficijentu opadanja prečnika bukve na Rudniku u naročite svrhe. — Ing. Josip Erdeši: Beleške o nekim biljnogeografski važnijim vrstama u šumama zapadne Vojvodine. — Ing. Dušan Blagojević: Prilog istoriji eksplotacije šuma u vremenu od 1947 do 1951 god.

GOZDARSKI VESTNIK 1959. —

Ljubljana

1/2 — Prof. Milan Piskernik: Šumske zajednice na najnižoj stepenici slovenačkog Visokog Krasa i fitosociološki sistem. — Ing. Martin Čokl: Uređivanje uzorne šume u Lehnu (u Pohorju).

3 — Ing. Martin Čokl: O pojednostavljenim metodama određivanja prirasta. — Ing. Ivan Zubukovec: Utjecaj kresanja grana na proizvodnost šuma. — Savremeni problemi. — Iz povijesti slovenačkog šumarstva.

4/5 — Prof. ing. Franjo Sevnik: Slovenski šumari i drvari u izgradnji socijalizma. — Dr. ing. Dušan Milinšek: Intenzivno šumsko gospodarstvo i uređivanje šuma. — Martin Potočnik: Uzgoj arisa i dobivanje njegova sjemena. — August Mencinger: Breithauptov teodolit i mogućnost njegove upotrebe u šumarstvu.

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

LES 1959. — Ljubljana

1 — O fuziji časopisa Les i biltena Lesna industrija. — Ing. Adolf Svetličić: K problematici proizvodnje furnira i šperovanog drva u Sloveniji. — Uredništvo. — Ing. arh. Niko Kralj: Tehničku civilizaciju pretvaramo u tehničku kulturu. — O. J.: Preseljenje drvarske industrije iz Ljubljane. — Ing. Dušan Dobnik: Bukovi sanduci i njihova upo-

rabljivost. — Andrej Česen: Školski sistem u drvarskoj industriji u Sloveniji. — Tečaj za drvarske radnike u Škofjoj Loki. — Lojze Stimičkar: Zapisci s puta po Švedskoj. — Ing. Janez Jerzman: Brusilica FESTO.

2/3 — Ing. Lojze Žumer: Studija o našem izvozu drva. — Ing. Adolf Svetličić: Prilog k problematice bukovine u Sloveniji. — Prof. ing. Zdravko Turk: Bukva u šumoprivredi Slovenije. — Ing. Oskar Jug: Prerada izluženih ostataka taninskog drva u ploče vlaknatice. — Ing. Janez Jerzman: Politura.

4 — Drvarji i šumari Slovenije u izgradnji socijalizma. — Tine Ravnikar: Proizvodnja pokućstva u Sloveniji. — Vlado Kramaršič: Drvo na III. međunarodnoj izložbi ambalaže u Ljubljani. — Lado Skrjanec: Obradba drvne galanterijske robe sa nitrolakovima. — Božidar Stolar: Prilog racionalizaciji kod piljenja četinara.

5 — Matevž Hace: Četrdesetgodišnica naprednog pokreta među drvarima u Notranjskom. — Dr. ing. Rudolf Pipan: Šumske plantaže i njihova važnost za drvarsку industriju. — Polde Pristavec: Zapisci iz Finske. — Ferdo Rakuša: Automatizacija proizvodnje pokućstva u Sovjetskom Savezu.

6 — Ing. Pavel Olip: Drvarska industrija u Gorenjskom, njezin razvitak i budućnost. — Bogo Šramel: Slovensko drvarsко tržište godine 1958. — Tone Repić: O izravnavanju drveta. — Ing. Milan Simić: Taninska industrija u Sloveniji i snabdijevanje njezino sa taninskim drvetom.

NARODNI ŠUMAR 1959. — Sarajevo.

1/4 — Prof. ing. F. Alikaljić: Uz 40-godišnjicu KPJ i SKOJ-a. — Salem Čeric: Shvatiti značaj ekonomike i samoupravljanja — osnovni uslov brzeg razvoja šumarstva. — Prof. dr. ing. Drago Đapić: Šumskoprivredna politika u NR Bosni i Hercegovini u prvom desetgodištu poslije Oslobođenja i osnovni njeni problemi u budućem periodu. — Prof. dr. ing. Ibrahim Kopčić: Organizacija šumarske službe u NR Bosni i Hercegovini u prvom desetgodištu poslije Oslobođenja. — Ing. Milan Dučić: Uređivanje šuma u NR Bosni i Hercegovini u prvom desetgodištu iza Oslobođenja. — Ing. Sokrat Žakula: Uzgajanje šuma u NR BiH u prvom 10-godištu poslije Oslobođenja. — Ing. Jakov Sučić: Zaštita šuma u NR BiH u prvom 10-godištu poslije Oslobođenja. — Dr. ing. Alija Karahasanović: Iskorišćavanje drveta u NR BiH u prvom 10-g. poslije Oslobođenja. — Ing. Dušan Terzić: Isko-

rišćavanje sporednih šumskih proizvoda u NR BiH u prvom 10-g. poslije Oslobođenja. — Ing. Aleksej Postnikov: Razvoj drvne industrije NR BiH u prvom 10-g. poslije Oslobođenja. — Ing. Milan Gomerac: Izgradnja šumskih komunikacija u NR BiH u prvom 10-g. poslije Oslobođenja. — Ing. Sergije Lazarević: Borba protiv erozije i uređenje bujica u NR BiH u prvom 10-g. poslije Oslobođenja. — Ing. Jakov Sučić: Naučnoistraživački rad u šumarstvu i drvnoj industriji (k. g.). — Dr. ing. Pavle Fukarek: Sreten Vučija: Šumarski otsjek Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Sarajevu od svog osnivanja do kraja 1955. godine. — Ing. Alija Karahasanović: Lov i lovna privreda (k. g.). — Ing. Hajrudin Bujukalijć: Pregled izdavačke djelatnosti na području šumarstva NR BiH od Oslobođenja do 1955. g.

ZAŠTITA PRIRODE 1959. — Beograd.

15. — april — Dr. Dragomir Milojković: Problemi razvitka i produktivnosti bukovog šuma u Srbiji. — Dr. Nikola K. Pantić: Donjepliocenska (Pontijska) flora kod Grocka. — Dr. Milovan R. Gajić: O dvema novim biljkama u flori Sumadije. — Dr. ing. Pavle Fukarek: Neke značajne i rijetke vrste drveća i grmlja u Jugoslaviji. — Vera Broz, Jelena Popović Rezervati na Prokletijama — »Kožnjar« i »Maja Rops«.

DRVNA INDUSTRIJA 1959. — Zagreb.

1/2 — S. N. Goršin: Znanstvene osnove zaštite bukovog drveta na skladištima. — Ing. Rikard Kaiser: Stlačivanje i izjednačivanje pilnih zubaca. — Ing. Dimitrije Kritić: Perspektivni razvoj suhe destilacije drva u Jugoslaviji. — Ing. D. K.: Mogućnosti iskorištenja lignina. — Ing. Josip Peterenel: Radna iskustva i obračun troškova za motornu lančanu pilu

za jednog radnika. — Ing. Ninoslav Lovrić: Mehanizacija izgradnje šumskih putova. — Ing. Marijan Brežnjak: Pilanska industrija u SAD.

3/4 — Ing. Marijan Brežnjak: Ispitivanje kretanja temperature pare u jami kod zagrijavanja bukovih trupaca. — Mišo Rašić: Karbamid-formaldehidna lje-pila.

5/6 — Svetozar Grgurić: Osrv na kretanje proizvodnosti rada na pilanama Hrvatske. — Ing. Juraj Krpan: Sušenje drva centrifugiranjem. — Ing. Stanko Badun: Primjena radioaktivnih izotopa u tehnologiji drva. — Ing. D. Kritić: Podizanje tvornice celuloze u Loznicu.

SUMARSKI PREGLED 1959. — Skopje.

1 — Prof. ing. H. Em: Acer obtusatum u Makedoniji s obzirom na šum, melioracije. — Ing. Momčilo Andreević: Vaze iz pečene gline i plastičnih materija u talijanskom rasadničarstvu. — Ing. Todor Todorovski: Prinjena fotogrametrije u uređivanju šuma. — Ing. Trajko Nikolovski: Opskrba rasadnika kvalitetnim dubrivotom. — Ing. Krum Angelov: Opredjeljivanje srednje udaljenosti dotura.

TOPOLA 1959. — Beograd.

9 (januar—mart) — Ing. Jefta Jere-mić: Na novim zadacima. — Prof. dr. J. Kišpatić: Bolesti topola. — Ing. Ante Lovrić i ing. Ivo Herpk: Uzgoj i selekcija topola u Italiji. — Ing. Milomir Vasić: Ogledi hemiskog suzbijanja velike topoline strižibube i staklokrilca.

10 (aprili—juni) — B. M.: Orientacija na plantažnu proizvodnju drveta ima dalekosežni značaj. — J. J.: Topole u plantažama. — Ing. Ivan Pavša: Rezultati plantažnog uzgoja topola u šumariji Varaždin. — Ing. Dimitrije Bura: Kako se podižu i gaje plantaže topola u Italiji.

D. K.

ŠUMARSTVO STRANIH ZEMALJA

SUME I ŠUMARSTVO NORVEŠKE

Nakon prebivanja u Švedskoj posli su članovi sovjetske delegacije u šume Norveške da se bar u glavnim ertama upoznaju i sa njezinim šumarstvom. Najviše su se zadržali u oblastima Hedmark i Oppland, koje su i najšumovitije. U općinskoj šumi g. Eidsvold-a upoznali su se sa rezultatima dugogodišnjih opažanja o utjecaju različitih načina sječa i stepenima intenziteta proreda na proizvodnju drvne mase i na prirodnu obnovu bora i omori-

ke. U Ödnes-u vidjeli su isušivanje zamočvarenih šuma, a u Oslo-u posjetili su Upravu profesionalnog saveza poljoprivrednih radnika.

Na većem dijelu teritorija Norveške prevladavaju podzolna i planinska podzolna tla, koja su većinom kamenita i nepoddesna za poljodjelstvo. Na jugu su pojedini komadi mrke zemlje plodna šumska tla koja se iskorišćavaju u zemljoradnji. Najplodnija su aluvijalna tla »velikih dolina« (ali to su samo uske pruge).

Norveške su šume uglavnom na jugoistoku zemlje i zauzimaju površinu od 7,5 mil. ha, a sastoje se većinom iz četinara (bor i omorika) sa nešto primiješane breze. U južnim rajonima ima odvojenih masiva hrasta i bukve sa nešto klena, lipe i jasike u smjesi. Na obalama rijeka i jezera u malim grupicama raste joha. Gornju granicu šume (do tundre) zaprema breza. Omorika uglavnom raste na istočnim područjima južne Norveške. Drvnom masom ona nadmašuje sve ostale vrste.

Po vlasništvu šume se dijele na: državne sa 764.000 ha, općinske 173.000, crkvene 71.000, dioničarskih društava i industrijskih poduzeća 632.000, mjesnih i dr. 1.147.000 i privatnih 4.713.000 ha.

Srednja drvna zaliha po hektaru manja je nego u Švedskoj i iznosi 54 kub. m. To se obrazlaže manje pogodnim uslovima rastenja i pretjeranim sjećama u prošlosti.

Dvije uprave vode norveško šumarstvo (obje u sastavu Min. poljoprivrede) i to: Glavna šumarska direkcija i Direkcija državnih šuma.

Glavna šumarska direkcija sastoji se iz 4 odjела. Prvi odjel pomaže privatnicima kod pošumljavanja, pri gradnji putova i t. d. i kontrolira kako se izvršuju odredbe zakona o šumama. U kompetenciju drugog dijela spadaju pitanja finansiranja i obrazovanja kadrova specijalista. Treći je pravni odjel, a četvrti uređivački. Pri direkciji je i komisija za naučne radove i rukovodi Naučno-istraživačkim institutom za šumarstvo i eksploataciju (nalazi se u gr. Oslo) i Pokusnom stanicom u Bergenu.

U svakom okružju (fylke) nalazi se uprava za šumarstvo na čelu sa okružnim šumarom, koji ima 3 zamjenika: za graditeljstvo, mehanizaciju radova i za pitanja šumarstva. Neopredan nadzor i kontrolu vođenja gospodarenja sa šumama privatnika vrše šum. inspektori (8—12 u okružju). Vlasnik je dužan da se posavjetuje o provođenju glavnih mjera u šumi, a ako ne zna da pravilno obilježi stabla za sjeću, onda to obavi inspektor.

Direkcija državnih šuma ima u svom sastavu 3 odjela: šumarski, pravni i finansijsko-ekonomski. Za upravljanje tim šumama na terenu su 3 inspekorska rajona i 104 šumarije.

Zakon o šumama sličan je švedskom.

Posebni su fondovi određeni za melioraciju šuma, izgradnju putova i pošumljavanje sjećina u kojima mora privatnik uplatiti 2% od prodajne cijene drva. Ta je svota određena za pošumljavanje, a dobiva se tako da se izdvoji iz svote koju plaća

kupac vlasniku šume i stavlja u banku kao polog na tekući račun okružne šum. uprave. Ako ne treba ništa da se pošumljuje, vraća se novac vlasniku, ali ga mora iskoristiti za melioraciju šume i sl. Osim toga za izgradnju putova i dr. oduzima se 10%.

Gospodarenje i eksploataciju u državnim šumama vode šumari sami. Privatnici obično prodaju drvo na panju, a tek ponekad i sami vrše izradu.

Godišnji je pri rast u norveškim šumama oko 13 mil. kub. m ili oko 2 kub. m po ha. Posljednjih 5 god. sjeće se oko 11 mil. kub. m, a to je 3% ukupne drvene mase svih šuma.

Glavni je sortiment papirna celuloza. Norveška podmiruje svoje potrebe u drvu sama, a znatne količine izvozi u evropske zemlje.

Najznačajnije je obilježje norveškog šumarstva nastojanje oko očuvanja sadašnjih i povećanja budućih šumskih površina pošumljavanjem slabo obraštenih zapadnih područja, uzgajanje bora i omorike, uvođenje boljih sorti bora i omorike koje bi imale veći prirast i to odabiranjem vlastitog sjemenja i uzimanja iz inostranstva; težnja za uzgojem čistih jednodobnih sastojina; obavezno ostavljanje sjemenjaka iz ciste sjeće.

Njega sastojina počinje u 8—10 g. i onda se periodički ponavlja svake 5—6 g. u mlađim i 8—10 g. u srednjedobnim i dozrijevajućim sastojinama. Prorede ovih zadnjih nose uglavnom eksploatacijski karakter, ali istodobno imaju i uzgajni cilj. Kako švedski, tako i norveški šumari ne smatraju korisnim uzgajanje prebornih šuma. Imajući eksploatacijski karakter, te prorede istovremeno stvaraju najbolje uslove za rastenje ostalih stabala. Konačna sjeća (čista) u crnogoričnim šumama vrši se u 100—120-oj godini. To je 40—50% proizvedene drvene mase sastojine.

Privatno vlasništvo šuma daje im naročito obilježje. Čini se da u mnogim krajevima zemlje vode ti vlasnici prekomjerne prorede, koje često prelaze granice korisnih uzgajnih mjera i idu samo za eksploataciju. Zato im je obrast često 0,5—0,6.

Norveški šumari smatraju da je obrast 0,7 optimalan za sklop u srednjedobnim, dozrijevajućim i dozrelim sastojinama. Karakteristično je, da oni ne pridaju pokazatelju obrasta takvo značenje, kakvo ima taj taksacijski element u drugim zemljama. Kod proređivanja oni se ne ravnaju prema obrastu, nego prema određenom broju stabala koji treba da ostane na 1 ha i nastoje da svakom stablu osiguraju dovoljnu prehrambenu površinu.

Otpaci se pale na sječini samo u slučaju kad treba izvršiti popunjavanja ili sadnju kultura. Međutim, kad je prirodnog pomlatka dovoljno, otpaci se ostavljaju ili se usitnjeni ravnomjerno razbacuju po čitavoj sječini.

Prostrana mreža dobrih šumskih i obilje vodenih putova veoma olakšava transport drva. U Norveškoj je više od 15.000 km riječnih putova prikladnih za splavarenje. U zadnje se vrijeme nešto smanjio omjer splavarenja na račun povećanja kamionskog i traktorskog izvoza.

Pošumljavanje vršilo se nekada samo prirodnim putom, jer je taj način pričinio odgovarao njihovim uslovima. Danas, ne zadovoljava li, vrši se sadnja kultura (4-godišnje sadnice omorike, 3-godišnje borra). Po hektaru se sad: 3,5—4 tisuće biljaka (neki misle da je dosta i 3 tisuće). Radi nedostatka površine državnih rasadnika, često se daju 2-godišnje biljice seljacima da ih uzgajaju još 1—3 godine na svojoj zemlji da bi dorasle do sadnje. Prema izjavama šumara, ta je praksa korisna i državi i seljacima.

Sjemenarstvo je centralizirano. Dobivanjem sjemena bavi se uglavnom fabrika šumskog sjemena u Hamar-u. Fabrika prima češere iz čitave zemlje i pomenjivo ga sortira i tek poslije ispostavljanja odgovarajuće isprave šalje se u rasadnike.

Fabrika je na 4 sprata sa suterenom opremljenim sa hladnjacima gdje se sjeme drži pri stalnoj temperaturi dosta dugo. Svi su procesi: raznošenja češera u sva 4 sprata, prerada, sortiranje sjedena i t. d. potpuno mehanizirani.

Pri otpremi sjemena na teren i daljnjem iskorščavanju drži se ovih načela: sjeme se šalje u rajone koji su nešto sjevernije od mjesta gdje je sjeme sabrano i na taj način prenose se kvalitetnije vrste drveća koje su rasle u boljim uslovima u sjevernije predjele i više položaje.

Rješenje problema povisivanja produktivnosti šuma smatraju norveški šumari da je u osušivanju zamočvarenih šumskih površina, poboljšavanju smjese sastojina i povisivanju godišnjeg prirasta. Uzimajući u obzir da su zapadni rajoni deficitarni u šumama, a postojeće su slabog prirasta, postavljen je zadatak da se ti rajoni pošume najvrijednijim vrstama drveća u toku od 50—60 g. na površini od 500.000 ha.

Organizacija i tehnika uređivanja šuma provodi se slično kao i u Švedskoj.

Za obrazovanje srednjih stručnih kadrova postoje 4 šumarske škole. Škola u Brandbu (okružje Opland) osim što obrazuje šum. tehničare, ima i dopunski 6-mjesečni kurs za specijaliste, koji im daje tu prednost da mogu polagati ispit za polazak visoke šum. škole.

Polaznici moraju svršiti 8-ljetku i imati 1-god. praksu u šumi. Prednost imaju srednjoškolci, ali i jedni i drugi ne smiju biti mlađi od 18 g. i svakako sa stažom od godine dana. Apsolventi su šum. tehničari i imaju pravo da se zaposle kao pomoćnici šumara kod privatnika i u državnim šumama i kao pomoćnici taksatora.

Šumski radnici obrazuju se u kratkoročnim kursevima. Naukovno doba je 5 nedjelja. Škola daje kvalificirane drvosječe. Istovremeno obrazuje 45—50 učenika. Godišnje polazi školu 300 đaka od kojih 2 grupe (svaka po 25 đaka) prolaze kroz 11-nedjeljni kurs mehaničara. Uporedno sa učenjem kako se izrađuje drvo, đaci prolaze i kratak teoretski kurs o elementima šumarstva.

Apsolventi su dužni da rade u šumi najmanje 1,5 godinu, da bi stekli pravo na povratak u školu za produženje učenja u dopunskom kursu višeg tipa, koji traje 5 nedjelja.

Visoko šumarsko obrazovanje stiče se šumarskim fakultetom Visoke poljoprivredne škole u gr. Os-u. Za upis na fakultet valja imati srednjoškolsku maturu, šumarsku školu koja traje 18 mjeseci, 2 godine praktičnog rada u šumi. Studenti se primaju svake druge godine (30—40). Teoretska obuka traje 3 godine.

Vodeći je organ naučnog rada Norveški naučno-istraživački institut za šumarstvo i drvarsku industriju u gr. Os-u, koji koordinira sva naučna istraživanja. Drugi je centar tog rada Pokusna stanica smještena kod Bergen-a. Ona se bavi uglavnom problemom pošumljavanja u zapadnim područjima zemlje.

Šume i šumski proizvodji zauzimaju vidno mjesto u norveškoj ekonomici. Ipak, usitnjeni posjed i protuslovlja privatnih interesa pojedinih vlasnika ponekad zadaje dosta poteškoća da bi se ostvarile mjeru koje trebaju skladne primjene na velikoj teritoriji (pošumljavanje zaštita, melioracija tla i t. d.).

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.

N a r u d ž b e s l a t i n a :

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 preplata: za članove Sumarskog društva NRH i članove ostalih šumarskih društava Jugoslavije Din 800.—, za studente šumarstva i učenike srednjih šumarskih i drveno-industrijskih škola Din 200.—, za ustanove Din 2.400.—. Pojedini brojevi; za članove, studente šumarstva i učenike srednjih šumarskih i drveno-industrijskih škola Din 100.—, za ustanove Din 200.—. Za inozemstvo se cijene računaju dvostruko. — Račun kod NB Zagreb 400-73/3-1751. — Tiskat:

Tiskara »Prosvjeta« Samobor



**PODUZEĆE ZA IZVOZ DRVA I DRVNIH PROIZVODA
Z A G R E B**

MARULIČEV TRG BROJ 18 — Poštanski pretinac broj 197
Telegram: EXPORTDRVO - Zagreb — Tel.: 36-251, 37-323
Teleprinter: 02-107

Filijala i skladišta — RIJEKA — Delta 11
Filijala — BEOGRAD — Topolska 22

IZVOZI

kvalitne proizvode renomiranog jugoslavenskog drva
REZANU GRAĐU TVRDU
REZANU GRAĐU MEKU
DUŽICE HRASTOVE
ŽELJEZNIČKE PRAGOVE
CELULOZNO DRVO
OGRJEVNO DRVO
UGALJ ŠUMSKI I RETORTNI
TANINSKE EKSTRAKTE
ŠPERPLOČE I PANELPLOČE
FURNIRE, PARKETE
SANDUKE, BAČVE
STOLICE IZ SAVIJENOG DRVA
NAMJEŠTAJ RAZNI
DRVNU GALANTERIJU
SPORTSKA ARTIKLE I OSTALE
FINALNE PROIZVODE OD DRVETA

VLASTITA PREDSTAVNIŠTVA

LONDON W. 1, Temperance House, 223-227 Regent Street
NEW YORK 1, N. Y., 1181, Broadway
ALEXANDRIE, 23, Rue Port Est-ap. 28
FRANKFURT/M, Melemstrasse 8

A G E N T U R E u svim važnijim uvozničkim zemljama