

Starina plaćena
gotovom

7-8

1970



SUMARSKI LIST

SUMARSKI LIST
GLASILO SAVEZA SUMARSKIH DRUSTAVA SR HRVATSKE

Redakcijski odbor

Dr Milan Androić, dr Roko Benić, ing. Stjepan Bertović, ing. Žarko Hajdin, ing. Josip Peternel, dr Zvonko Potočić, ing. Josip Šafar

Glavni i odgovorni urednik:

Dr Branimir Prpić

SRPANJ — KOLOVOZ

CLANCI — ARTICLES — AUFSATZE

UDK 634.0.522.31:634.0.176.1 *Quercus robur* L.

A. Pranjić: Sastojinske visinske krivulje hrasta lužnjaka — Stand height curves of Pedunculate Oak (*Quercus robur* L.) — Courbes de hauteur des peuplements de chêne pédonculé (*Quercus robur* L.) — Bestandshöhenkurven der Stieleiche (*Quercus robur* L.).

Sa simpozija Šumarskog fakulteta u Zagrebu 1969. godine — From the Symposium of the Zagreb Faculty of Forestry (1969) — Du symposium de la Faculté forestière de Zagreb (1969) — Von der Vortragstagung der Forstlichen Fakultät in Zagreb (1969)

UDK 634.0.383.1

N. Lovrić: Dimenzioniranje kolničkih konstrukcija šumskih puteva — Dimensioning of carriageway constructions of forest roads — Dimensionnement des constructions de la voie des routes forestières — Dimensionierung der Fahrbahnkonstruktionen der Waldwege.

Aktuelna problematika — Topics of the day — Questions d'actualité — Aktuelle Problematik.

UDK 634.0.416.1:634.0.161.31:634.0.174.7 *Abies alba* Mill.

D. Klepac: Kako utvrditi postotak smanjenja asimilacijske površine u zaraženim jelovim šumama? — How to determine the percentage decrease of assimilation area in infested Silver Fir forests? — Comment déterminer le taux de diminution de la surface d'assimilation dans les sapinières contaminées — Wie kann die prozentuelle Abnahme der Assimilationsfläche in den verseuchten Tannenwäldern ermittelt werden?

UDK 634.0.221.4:634.0.611/.614:634.0.654

Z. Tomac: Uloga omjera smjese u određivanju smjernica gospodarenja (odnosno određivanja etata) pomoću tabela normalnih masa u prebornim šumama (Fagetum abietetosum croaticum Horv.) — The rôle of mixture proportion in setting up directives of management (or regulation of cut) by means of tables of normal growing stock volumes in selection forests (Fagetum abietetosum croaticum Horv.) — Le rôle des proportions de mélange à l'établissement des directives de traitement (ou bien du règlement du taux d'exploitation) au moyen de tables des volumes normaux dans les forêts jardinées — Die Rolle des Mischungsverhältnisses bei der Aufstellung der Richtlinien für die Bewirtschaftung (bzw. der Hiebsatzberechnung mit Hilfe von Normalvorratsstafeln für Plenterwälder (Fagetum abietetosum croaticum Horv.).

UDK 634.0.174.7 *Pinus strobus* L. :634.0.423.4

S. Milković: Otpornost borovca (*Pinus strobus* L.) na snježne padavine — Resistance of Eastern White Pine (*Pinus strobus* L.) to snowfall — Résistance du pin Weymouth (*Pinus strobus* L.) à la chute de neige — Resistenz der ostamerikanischen Strobe (*Pinus strobus* L.) gegen die Schneefälle.

Naslovna slika: Češeri pinja (*Pinus pinea* L.)
Frontispiece: Stone Pine (*Pinus pinea* L.) cones
En couverture: Cônes de pin pignon (*Pinus pinea* L.)
Titelbild: Steinkiefernzapfen (*Pinus pinea* L.)

ŠUMARSKI LIST

SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I
DRVNE INDUSTRIJE HRVATSKE

GODISTE 94

SRPANJ — KOLOVOZ

GODINA 1970

UDK 634.0.522.31:634.0.176.1 Quercus robur L.

SASTOJINSKE VISINSKE KRIVULJE HRASTA LUŽNJAKA

ANA PRANJIĆ, dipl. ing. šumarstva

1. UVOD

Visinsku krivulju odnosno srednju visinu sastojine ili pojedinog dijela sastojine koristimo kod opisa, bonitiranja i određivanja prirasta sastojine. Najčešće u tu svrhu primjenjujemo standardne visinske krivulje. Međutim, položaj i oblik visinskih krivulja jednodobnih sastojina iste vrste drveta ovisi o nizu faktora od kojih su među najznačajnijima starost i bonitet sastojine. Prema tome primjena standardne visinske krivulje na jednodobne sastojine uzrokuje pogreške, koje je zbog kompleksnosti sastojinskih faktora dosta teško otkloniti. U ovom radu obrađene su sastojinske visinske krivulje hrasta lužnjaka.

Hrast lužnjak je najvrijednija vrsta naših nizinskih šuma pa se već i zbog toga određivanju i razvoju taksacionih elemenata ove vrste posvećuje velika pažnja. Dolazi u jednodobnim sastojinama. Visinske krivulje jednodobnih sastojina su prolaznog karaktera, njihov oblik i položaj se mijenja.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

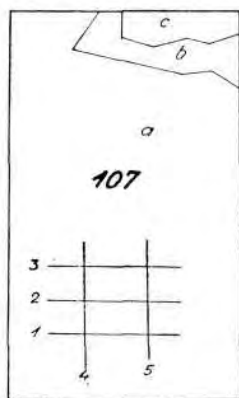
Svrha ovog rada je da se ustanovi oblik i položaj sastojinskih visinskih krivulja hrasta lužnjaka na području Šumarije Lipovljani, utjecaj starosti i boniteta sastojine na tok sastojinske visinske krivulje kao i visinskih krivulja pojedinih dijelova sastojine (etaža), mogućnost izrade standardnih visinskih krivulja hrasta lužnjaka te primjene visinskih krivulja hrasta lužnjaka kod izrade jednoulaznih tablica.

3. SNIMANJE PODATAKA

Na području Šumarije Lipovljani u Gospodarskoj jedinici »Josip Kozarac« izmjereno je cca 4000 visina hrasta lužnjaka. Visine su izmjerene s visinomjermima »Haga« koji rade s tačnošću od 1⁰/₀. (Za svaki visinomjer izvršena je korekcija razmaka markica na letvi. Originalni razmaci markica nalaze se na tekstilnoj traci, koja se mijenja uslijed vlage, a osim toga ni kut daljinomjera nije za sve hipsometre isti). Mjerenje visina je izvršeno na prugama širine cca 30 m a dužina 300—450 m. Pruge su postavljene u odjelima 187, 148, 155 i 107,

* Magistarski rad izrađen je na Šumarskom fakultetu u Zagrebu i prihvaćen po članovima komisije prof. dr-u B. Emroviću, prof. dr-u D. Klepcu i prof. dr-u M. Plavšiću.

odnosno u sastojinama starosti 50, 70, 90 i 120 god. U svakom odjelu položeno je 5 pruga. Pruge broj 1 i 3 predstavljaju obzirom na mikroreljef, edafske i vegetacijske prilike, različita staništa. Pruge broj 2 položene su između pruga broj 1 i 3 i predstavljaju prijelaz između sastojina u kojima su položene pruge broj 1 i 3. Na mikrouzvisinama tzv. »gredama« u staništu šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*, Anić 1959) položene su sve pruge broj 1. Ova šuma uspijeva na pseudoglejnom tlu, koje je u istraživanom području jedini predstavnik terestričnih tala. U mikrodepresijama tzv. »nizama« u kojima se nalaze semiterestrična tla, položene su pruge broj 3. S obzirom na prisustvo hrasta lužnjaka tu se je s vegetacijskog stanovišta uvijek radilo o poplavnoj šumi hrasta lužnjaka (*Genisto-Quercetum robori*, Horv. 1938) ili o jednoj od njenih varijanata odnosno subvarijanata.



Slika 1.

Pruge broj 4 i 5 položene su okomito na pruge broj 1, 2 i 3 te obuhvaćaju šume hrasta lužnjaka i običnog graba, poplavne lužnjakove šume kao i prijelaz između spomenutih sastojina (sl. 1). Za vrijeme izmjere visina stabla su razvrstana u dominantna, nuzgredna i podstojna, imajući kod toga u vidu biološko-gospodarsku klasifikaciju po Dekaniću (4). Tek nakon izmjere visina u odjelu 107 pokazala se je potreba razvrstavanja stabala po etažama. Zbog toga u odjelu 107 tj. u sastojinama starosti 120 god. nije primijenjena ova klasifikacija već su visine stabala podijeljene u dvije grupe obzirom na prsni promjer od 40 cm. Stabla prsnog promjera većeg od 40 cm su dominantna.

4. IZBOR FUNKCIJE IZJEDNAČENJA

Postoji niz matematskih izraza za izjednačenje ovisnosti visine o prsnom promjeru. Njihov indeks uklapanja (9) je podjednak te je u toliko teže odabrati najpodesniju jednadžbu izjednačenja. Problem valjanosti pojedinih matematskih izraza kod izjednačenja sastojinske visinske krivulje istraživao je Curtis (2). Prema njegovim istraživanjima izbor funkcije izjednačenja, budući da sve imaju podjednak indeks uklapanja, ovisi o sposobnosti funkcije da vjerno prikaže karakteristike ovisnosti visine o prsnom promjeru, o praktičnosti funkcije kao i o samom istraživaču. Imajući u vidu spomenuta istraživanja kod izjednačenja sastojinskih visinskih krivulja hrasta lužnjaka primijenjene su tri funkcije.

Parabola drugoga stupnja

$$h = a + bd + cd^2$$

ima maksimum u $d = -\frac{b}{2c}$ gdje je $c < 0$, nema ograničenja na donjem kraju

krivulje te zbog toga dolazi do nerealnih procjena visina za tanke i jake promjere.

Henricksen-ova jednadžba

$$h = a + b \ln d$$

vrlo mnogo se primjenjuje zbog svoje jednostavnosti. Daje negativne procjene visina za vrlo tanke promere, što se uglavnom događa izvan opsega mjerenih promjera.

Mihajlova krivulja

$$\ln(h - 1,3) = \ln a + bd^{-1}$$

spada u red eksponencijalnih krivulja. Ima ishodište u tački $d_{1,3} = 0$, $h = 1,3$ m, asimptotu i infleksiju.

Furnivalov indeks uklapanja (9) je približno jednak za sve tri funkcije i kod izjednačenja svih visina jedne sastojine i kod izjednačenja visina pojedinih etaža iste sastojine (Tabela 1). Zbog toga ćemo prikazati rezultate regresione analize i izvršiti testiranje visinskih krivulja pojedinih sastojina hrasta lužnjaka samo na osnovu Mihajlove funkcije izjednačenja.

5. OBRADA PODATAKA

5.1. *Regresiona analiza.* — Za visinsku krivulju određene pruge (br. 1, br. 2, br. 3, br. 4 i br. 5), etaže (d = dominantna, n = nuzgredna, p = podstojna) i starosti sastojine (Tabela 2 i 2a) kao i za visinske krivulje sveukupnih podataka (Tabela 3, Tabela 4) izračunati su metodom najmanjih kvadrata regresioni koeficijenti ($\ln a$, b), njihove pogreške ($s_{\ln a}$, s_b), standardna devijacija oko linije izjednačenja ($s_{1nh, d}$), ordinate linije izjednačenja (Grafikon 2—8), 95 i 99% granice konfidencije. Granice konfidencije nisu ucrtane u grafikone zbog bolje preglednosti grafikona. Rezultati regresione analize su izračunati na elektronskom računaru C 90—40.

5.2. *Ispitivanje homogenosti varijanci logaritama visina oko linije izjednačenja* ($s^2_{1nh, d}$). — Pomoću Bartlett-ovog testa homogenosti varijanci izvršeno je testiranje standardnih devijacija oko linije izjednačenja ($s_{1nh, d}$) između starosti sastojine bez obzira na šumske zajednice (Tabela 5) i unutar određene šumske zajednice (Tabela 6).

Ispitivanje signifikantnosti standardne devijacije oko regresione linije ($s_{1nh, d}$) između šumskih zajednica unutar iste starosti za visinske krivulje sveukupnih podataka (Tabela 7) i dominantne etaže (Tabela 8) izvršeno je pomoću Fisherovog F-testa.

5.3. *Testiranje parametara regresionih linija.* — Primjenom analize kovarijance — Snedecorov test — ispitali smo postoji li signifikantna razlika između regresionih linija odnosno visinskih krivulja sastojina različitih starosti unutar određene šumske zajednice (Tabela 9), kao i postoji li razlika između visinskih krivulja različitih šumskih zajednica unutar iste starosti (Tabela 10).

Razlike između regresionih koeficijenata ($\ln a$ i b) pojedinih starosti sastojina unutar određene šumske zajednice ispitane su pomoću nul-hipoteze za razliku, uz primjenu Gauss-ovog zakona gomilanja grešaka (Tabela 11).

Na isti način su ispitane i razlike regresionih koeficijenata između visinskih krivulja pruge 4 i pruge 5 (Tabela 12).

Testiranje je izvršeno samo za sveukupne visine i dominantnu etažu, zbog premalenog broja visina u nuzgrednoj i podstojnoj etaži ili ih uopće nije bilo.

TABELA 1

Gospodarska jedinica Josip Kozarac		Dominantna etaža			Podstojna etaža			Sveukupno		
Šumska zajednica	Starost	I ₁	I ₂	I ₃	I ₁	I ₂	I ₃	I ₁	I ₂	I ₃
Carpino betuli-Quercetum roboris	120	2,516	2,492	2,625				2,662	2,793	2,805
	90	1,406	1,406	1,388				1,612	1,605	1,760
	70	1,212	1,227	1,234				1,730	1,722	1,838
	50	0,658	0,650	0,653	1,497	1,497	1,548	1,376	1,415	1,810
Genisto-Quercetum robori	120	1,815	1,816	1,848				1,970	2,082	1,936
	90	2,070	2,151	2,168	1,946	2,033	2,078	2,450	2,627	2,969
	70	1,265	1,286	1,277	1,686	1,663	1,850	2,021	2,071	2,482
	50	0,651	0,649	0,640	1,565	1,583	1,674	1,594	1,607	1,767

I₁ = Fumivalov indeks parabole, I₂ = Fumivalov indeks Henriksenove funkcije, I₃ = Fumivalov indeks Mihajlove funkcije

TABELA 2

Pruge etaža		50. god.					70 god.				
broj	n	ln a	s _{ln a}	b	s _b	S _{lnh, d}	n	ln a	s _{ln a}	b	S _b
1	uk.	330	3,466	0,016	8,736	0,328	145	3,624	0,025	13,102	0,645
	d.	42	3,255	0,022	1,940	0,604	91	3,495	0,028	8,443	0,860
	n.	263	3,323	0,013	5,522	0,266	37	3,221	0,063	4,139	1,385
	p.	25	3,082	0,140	5,462	1,951					0,061
2	uk.	502	3,330	0,013	8,032	0,217	141	3,639	0,029	13,420	0,811
	d.	167	3,203	0,021	4,588	0,476	86	3,471	0,029	6,719	0,983
	n.	192	3,082	0,028	3,731	0,477	42	3,236	0,059	3,594	1,518
	p.	143	3,191	0,046	6,642	0,594					0,071
3	uk.	287	3,474	0,026	11,479	0,394	117	3,528	0,038	14,683	0,760
	d.	44	3,196	0,032	4,248	0,732	49	3,497	0,035	12,077	1,074
	n.	106	3,082	0,041	3,924	0,715	38	3,062	0,054	5,219	1,016
	p.	137	3,280	0,061	9,430	0,788	30	2,958	0,190	7,754	2,793
4	uk.	486	3,458	0,014	9,923	0,248	95	3,625	0,031	13,379	0,726
	d.	147	3,251	0,026	4,194	0,634	65	3,376	0,029	4,811	0,876
	n.	208	3,163	0,027	4,303	0,504					
	p.	131	3,358	0,061	9,023	0,809					
5	uk.	507	3,510	0,021	11,348	0,336	140	3,712	0,032	18,052	0,863
	d.	114	3,374	0,037	7,451	0,836	93	3,443	0,044	8,410	1,440
	n.	250	3,205	0,028	5,401	0,495	26	3,105	0,101	3,646	2,298
	p.	143	3,108	0,073	7,307	0,899	21	3,411	0,109	14,679	2,017

TABELA 2a

Pruga etaža broj	90 god.			120 god.			$s_{inh, d}$	n	s_b	$s_{inh, d}$	b	s_b	$s_{inh, d}$
	n	ln a	$s_{ln a}$	n	ln a	$s_{ln a}$							
1	uk.	172	3,560	0,021	11,476	0,742	0,064	82	3,985	0,031	24,945	1,499	0,085
	d.	120	3,499	0,025	8,375	0,950	0,052	70	3,850	0,048	16,957	2,730	0,075
	n.	45	3,279	0,038	3,897	1,134	0,042						
2	uk.	138	3,641	0,025	14,409	0,831	0,071	106	3,864	0,023	19,953	0,928	0,074
	d.	97	3,502	0,026	8,535	0,980	0,045	77	3,653	0,046	9,437	2,325	0,059
	n.	25	3,154	0,077	0,327	2,309	0,048						
3	uk.	103	3,737	0,026	16,986	0,639	0,128	76	3,732	0,022	16,213	0,931	0,067
	d.	61	3,656	0,050	11,604	2,075	0,074	60	3,593	0,049	9,021	2,507	0,061
	p.	25	3,364	0,106	11,771	1,580	0,153						
4	uk.	155	3,669	0,023	14,665	0,752	0,071	107	3,861	0,024	18,311	1,009	0,079
	d.	98	3,564	0,030	9,794	1,143	0,055	83	3,850	0,051	17,905	2,625	0,079
	n.	42	3,304	0,053	4,321	1,557	0,051						
5	uk.	179	3,606	0,023	12,897	0,795	0,072	118	3,824	0,026	19,191	1,087	0,096
	d.	138	3,548	0,025	10,027	0,943	0,056	94	3,730	0,067	14,123	3,544	0,100
	n.	30	3,139	0,047	0,333	1,370	0,043						

TABELA 3

Starost etaža		Pruge br. 4 i 5				Pruge br. 1, 2 i 3			
	n	ln a	S _{ln a}	b	S _b	S _{ln b} , d	n	ln a	S _{ln a}
									S _b
									S _{ln b} , d
50	uk.	993	3,494	0,013	10,846	0,214	1119	3,485	0,011
	d.	261	3,326	0,022	6,209	0,512	253	3,322	0,022
	n.	458	3,199	0,020	5,148	0,355	561	3,394	0,031
	p.	274	3,273	0,051	8,688	0,656	305	3,244	0,042
70	uk.	235	3,631	0,024	14,840	0,602	403	3,691	0,019
	d.	158	3,384	0,027	5,847	0,868	226	3,533	0,025
	n.	45	3,191	0,068	5,027	1,510	117	3,374	0,046
	p.	32	3,202	0,105	10,026	1,689	60	3,572	0,126
90	uk.	334	3,635	0,016	13,739	0,547	413	3,684	0,012
	d.	236	3,555	0,019	9,956	0,737	278	3,563	0,020
	n.	72	3,228	0,038	2,440	1,125	87	3,307	0,047
	p.	26	3,400	0,080	10,124	1,888	48	3,523	0,061
120	uk.	225	3,841	0,018	18,777	0,783	264	3,863	0,016
	d.	177	3,776	0,043	15,395	2,263	207	3,773	0,032
	n.	48	3,958	0,054	21,999	1,527	57	3,980	0,054
	p.								

d.* = visine stabala prsnog promjera većeg od 40 cm

p.* = visine stabala prsnog promjera manjeg od 40 cm

TABELA 4

starost	etaža	n	ukupno (pruge br. 1, 2, 3, 4 i 5)				
			In a	s _{1n} a	b	s _b	s _{1n} h, d
50	uk.	2112	3,490	0,008	10,712	0,143	0,110
	d.	514	3,330	0,016	6,641	0,370	0,065
	n.	1019	3,314	0,014	6,981	0,250	0,082
	p.	579	3,261	0,033	8,423	0,424	0,141
70	uk.	638	3,667	0,015	15,565	0,364	0,127
	d.	384	3,472	0,019	8,387	0,597	0,074
	n.	162	3,336	0,039	8,082	0,853	0,115
	p.	92	3,374	0,084	12,522	1,361	0,172
90	uk.	747	3,675	0,009	15,340	0,299	0,082
	d.	514	3,560	0,014	10,117	0,544	0,061
	n.	159	3,267	0,031	3,903	0,928	0,061
	p.	74	3,534	0,044	13,746	0,855	0,121
120	uk.	489	3,853	0,012	19,519	0,513	0,088
	d.*	384	3,774	0,026	15,406	1,372	0,086
	p.*	105	3,966	0,039	22,764	1,113	0,090

d.* = visine stabala prsnog promjera većeg od 40 cm

p.* = visine stabala prsnog promjera manjeg od 40 cm

TABELA 5

etaža	a	$\chi^2 = M/C$	$\chi^2 (p = 0.01)$	signifikantno
dominantna	4	61,19	11,34	da
nuzgredna	3	66,13	9,21	da
podstojna	4	43,08	11,34	da
ukupno	4	157,37	11,34	da

TABELA 6

Šum. zajednica	etaža	a	$\chi^2 = M/C$	$\chi^2 (p = 0.01)$	signifikantno
Šuma hrasta luž. i	dom.	4	45,702	11,34	da
običnog graba	ukup.	4	13,467	11,34	da
Poplavna šuma hrasta	dom.	4	29,991	11,34	da
lužnjaka	ukup.	4	47,064	11,34	da

TABELA 7

starost	n ₁	n ₂	F	F _{0,05}	F _{0,01}	signifikantno
50	285	328	2,394		1,39	da
70	115	143	3,262		1,51	da
90	101	170	4,026		1,51	da
120	80	74	1,608	1,47	1,74	—

n₁ = broj skup. slobode veće varijancen₂ = broj skup. slob. manje varijance

TABELA 8

starost	n ₁	n ₂	F	F _{0,05}	F _{0,01}	signifikantno
50	42	40	1,411	1,69		ne
70	47	89	1,320	1,51		ne
90	59	118	2,021		1,78	da
120	68	58	1,491	1,52		ne

TABELA 9

Sum. zajednica		Analiza kovarijance — etaža		Snedecorov test — n ₁ n ₂		nagib (b) F		F _{0,01}	signifikantno
Suma hrasta lužnjaka i običnog graba		dom.	3	315	14,645	3,88	da		
		ukup.	3	721	57,092	3,83	da		
Poplavna šuma hrasta lužnja		dom.	3	206	7,061	3,88	da		
		ukup.	3	575	20,406	3,83	da		

TABELA 10

starost etaža		Analiza kovarijance — nagib (b)		Snedecorov test		horizont (ln a)		sig.		sig.	
n ₁	n ₂	F	F _{0,05}	F _{0,01}	sig.	n ₂	F	F _{0,01}	sig.		
50	dom.	2	247	3,024	3,04						
	ukup.	2	1113	40,476	4,62	249	167,6	4,71	da		
70	dom.	2	220	7,728	4,71						
	ukup.	2	397	1,493	3,02	399	81,6	4,66	da		
90	dom.	2	272	1,671	3,04						
	ukup.	2	407	13,967	4,66	274	48,3	4,71	da		
120	dom.	2	201	3,231	3,04						
	ukup.	2	258	13,346	4,71	203	45,5	4,71	da		

TABELA II

Između šum. zajed. starosti	etaža	Sume hrasta lužnjaka i običnog graba				Poplavna šuma hrasta luž.			
		Δ	s Δ	sig.	Δ	s Δ	sig.	Δ	s Δ
			nagib (b)	horizont (ln a)		nagib (b)	horizont (ln a)		
				sig.			sig.		sig.
50—70	dom. ukup.	6,503 4,366	1,050 0,724	da da		7,829 3,204	1,300 0,856	da da	
70—90	dom. ukup.	0,068 1,626	1,282 0,984	ne ne	0,003 0,064	0,037 0,033	ne ne	0,159 0,209	0,061 0,046
90—120	dom. ukup.	8,582 13,469	2,890 1,672	da da		2,582 0,773	3,252 1,130	ne ne	0,070 0,034

TABELA 12

starost	etaža	nagib (b)			horizont (ln a)		
		Δ	$s\Delta$	sig.	Δ	$s\Delta$	sig.
50	dom.	3,258	1,049	da	0,122	0,045	—
	ukup.	1,425	0,417	da	0,052	0,025	—
70	dom.	3,599	1,685	—	0,067	0,053	ne
	ukup.	4,673	1,127	da	0,086	0,045	ne
90	dom.	0,233	1,482	ne	0,015	0,039	ne
	ukup.	1,769	1,094	ne	0,063	0,032	ne
120	dom.	3,782	4,409	ne	0,120	0,084	ne
	ukup.	0,880	1,483	ne	0,037	0,035	ne

6. INTERPRETACIJA DOBIVENIH REZULTATA

Za izjednačenje visina hrasta lužnjaka primijenjen je logaritamski oblik Mihajlove jednadžbe

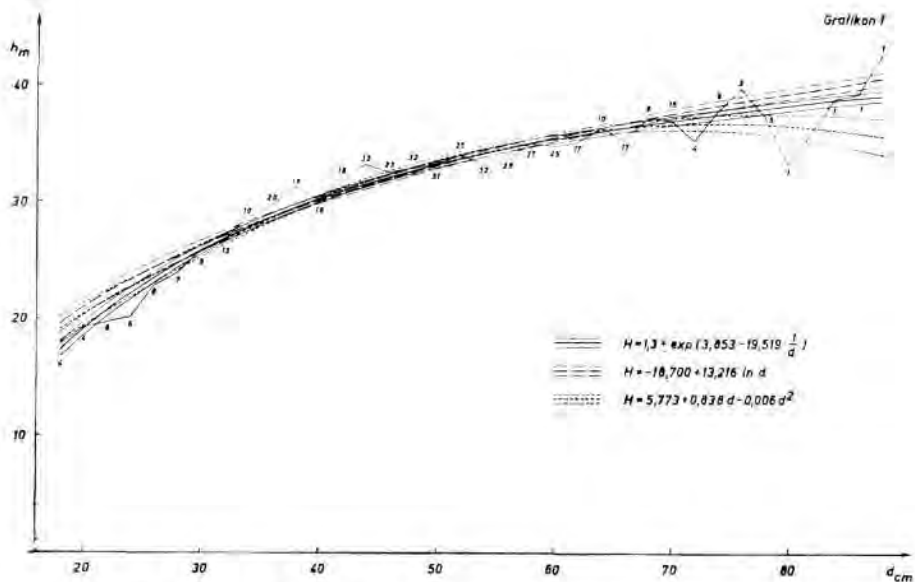
$$\ln(H - 1,3) = \ln a - b \frac{1}{d}$$

Kod toga smo pretpostavili da je distribucija logaritama visina unutar prsnih promjera i logaritama individualnih visina oko regresione linije normalna, a prsni promjeri izmjereni bez pogreške. Drugim riječima pretpostavili smo da je varijabilitet logaritama visina isti ili približno isti u svim tačkama regresione linije. Na osnovu ove pretpostavke, da su varijance logaritama visina pojedinih prsnih promjera homogene, isključili smo primjenu nejednakih težina i kod obrade naših podataka korišćene su iste težine za sva opažanja.

6.1. *Interpretacija rezultata regresione analize.* — Regresionom analizom dobili smo regresione funkcije koje izražavaju ovisnost visina hrasta lužnjaka o prsnom promjeru unutar opsega izmjerenih visina. Uzmimo na primjer 50 godišnju sastojinu hrasta lužnjaka i običnog graba (Tabela 2, pruga br. 1) regre-

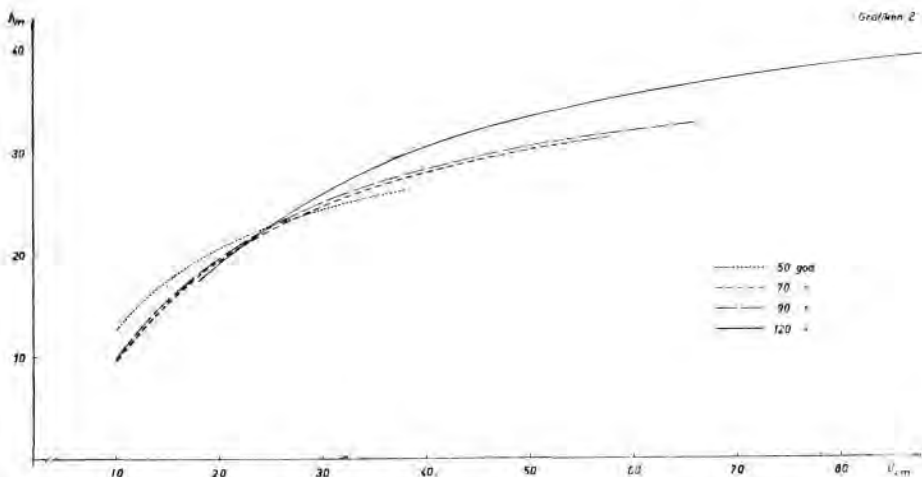
siona funkcija, $\ln(H - 1,3) = 3,466 - 8,736 \frac{1}{d}$, je najbolja procjena stvarne

visinske krivulje hrasta lužnjaka u toj sastojini za dati uzorak izmjerenih visina. Parametri regresione funkcije $\ln a = 3,466$ i $b = 8,736$ su procjene stvarnih parametara regresione funkcije populacije, a njihove standardne devijacije $s_{\ln a} = 0,016$ i $s_b = 0,328$ izražavaju 68% interval vjerojatnosti u kojem se nalaze parametri stvarne regresione funkcije. Prosječno odstupanje logaritama individualnih visina od regresione linije $s_{\ln h, d} = 0,073$ je također samo procjena odstupanja logaritama visine od stvarne regresione linije. Sve ove veličine su dobivene iz uzorka pa prema tome su podvrgnute i pogrešci uzorka, koja je izražena granicama konfidencije. Granice konfidencije visinskih krivulja hrasta lužnjaka su relativno dosta uske što nam govori da su uzorci dovoljno veliki. Za visinsku krivulju 120 g. sastojina hrasta lužnjaka (svih 5 pruga za-

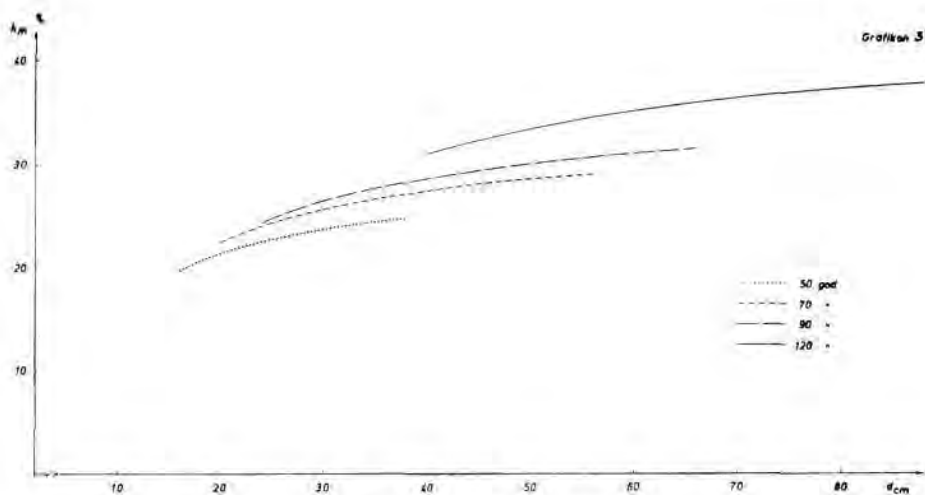


Graf. 1 — Visinska krivulja hrasta lužnjaka Lipovljani 107b, starost 120 g. — Height curve of Pedunculate Oak Forest District of Lipovljani, Sub-Compt. No. 107b, age 120 years.

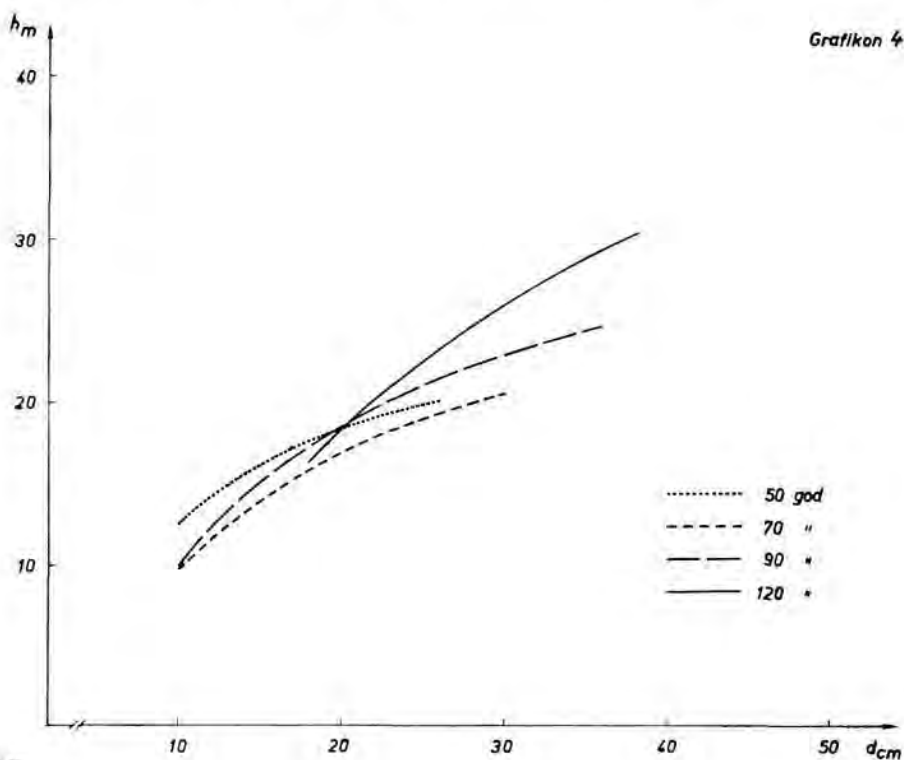
jedno) prikazane su grafički 95% granice konfidencije (Grafikon 1), slični grafikoni su i kod ostalih visinskih krivulja. Kod izjednačenja nije uzeta u obzir. Meyerova korektura, što znači da se ordinate visinskih krivulja trebaju podignuti za cca 0,5% prema našim rezultatima.



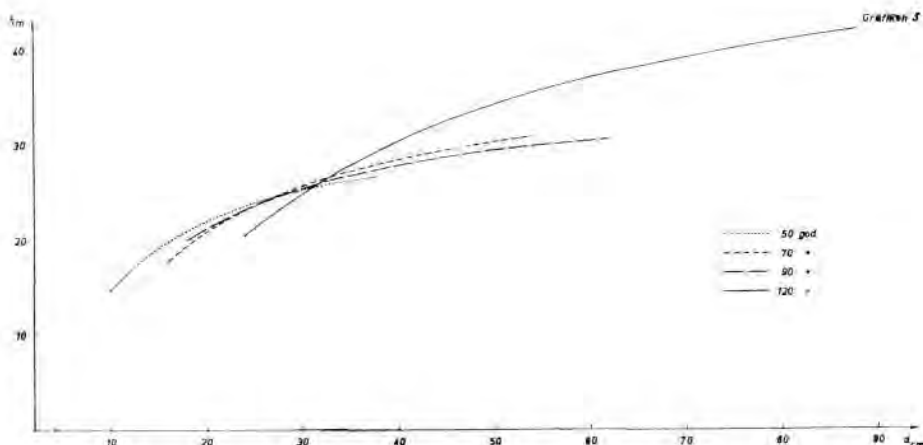
Graf. 2 — Visinske krivulje hrasta lužnjaka sastojina različitih starosti. — Height curves of Pedunculate Oak stands of various ages.



Graf. 3 — Visinske krivulje dominantne etaže sastojina različitih starosti. — Height curves of upper storey of stands of various ages.



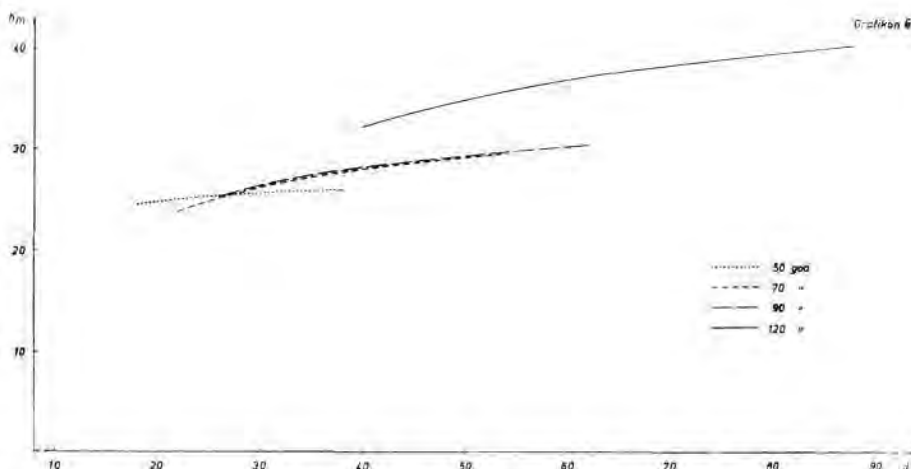
Graf. 4 — Visinske krivulje podstojne etaže hrasta lužnjaka sastojina različitih starosti. — Height of lower storey of Pedunculate Oak stands of various ages.



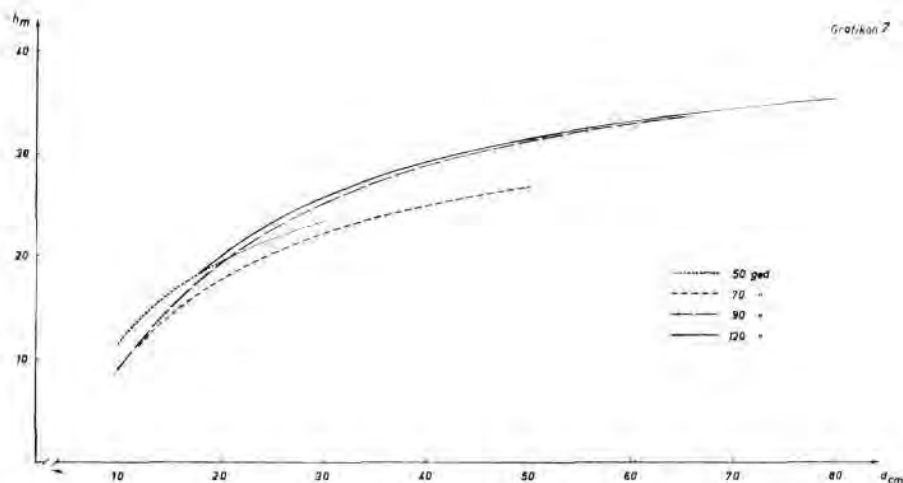
Graf. 5 — Visinske krivulje hrasta lužnjaka u šumskoj zajednici hrasta lužnjaka i običnog graba. — Height curves of Pedunculate Oak in forest community of Pedunculate Oak and Hornbeam.

6.2. *Uspoređivanje visinskih krivulja hrasta lužnjaka.* — Na osnovu rezultata regresione analize izvršeno je ispitivanje regresionih funkcija odnosno visinskih krivulja, koje se međusobno mogu razlikovati po standardnoj devijaciji oko linije izjednačenja ($s_{\ln h, d}$), parametru b i parametru $\ln a$.

6.2.1. *Varijance logaritama visina ($s^2_{\ln h, d}$) oko linije izjednačenja.* Najprije smo ispitali sa Bartlettovim testom homogenosti varijanci, varijabilitet logaritama visina sastojina različitih starosti (Tabela 4, Tabeta 5) i dokazali da postoje signifikantne razlike između standardnih devijacija oko linije izjednačenja ($s^2_{\ln h, d}$) sveukupnih visina i visina pojedinih etaža. Na isti način smo dokazali

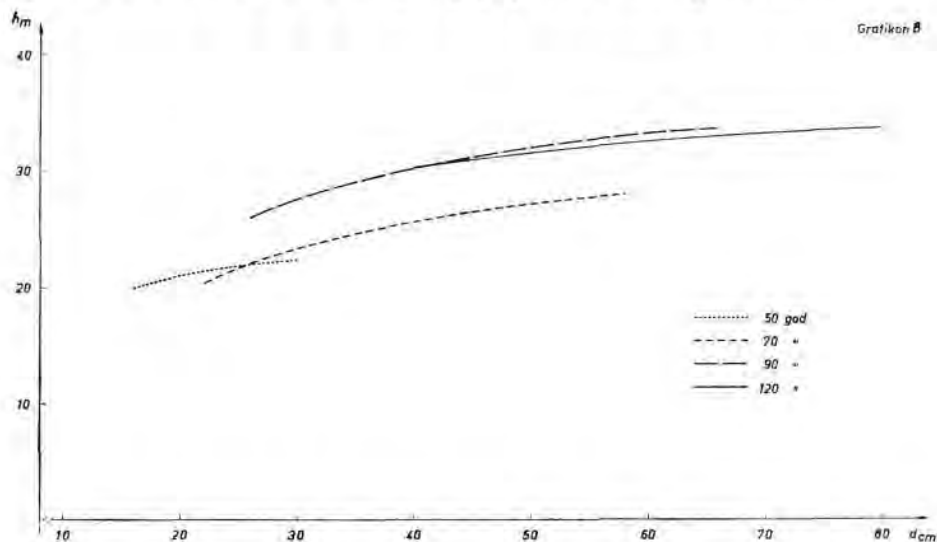


Graf. 6 — Visinske krivulje dominantne etaže hrasta lužnjaka u šumskoj zajednici hrasta lužnjaka i običnog graba. — Height curves of upper storey of Pedunculate Oak in forest community of Pedunculate Oak and Hornbeam.



Graf. 7 — Visinske krivulje hrasta lužnjaka u poplavnoj šumi hrasta lužnjaka. — Height curves of Pedunculate Oak in flooded forest of Pedunculate Oak.

da se varijabiliteti visina ($s^2_{nh, d}$) signifikantno razlikuju i između starosti unutar iste šumske zajednice (Tabela 2, 2a i 6). Imamo dvije šumske zajednice, šumu hrasta lužnjaka i običnog graba (pruga br. 1, Tabela 2, 2a) te poplavnu šumu hrasta lužnjaka (pruga br. 3, Tabela 2, 2a) i četiri starosti. Fisherovim F-testom je dokazano da postoje signifikantne razlike varijanci ($s^2_{1nh, d}$) između šumskih zajednica unutar iste starosti za sveukupne visine (Tabela 7). Međutim kod regresionih linija dominantnih visina ne postoje razlike između varijanci ($s^2_{1nh, d}$) različitih šumskih zajednica unutar iste starosti (Tabela 8), osim za šumske zajednice unutar starosti od 90 god. gdje je ta razlika signifikantna.



Graf. 8 — Visinske krivulje dominantne etaže hrasta lužnjaka u poplavnoj šumi hrasta lužnjaka. — Height curves of upper storey of Pedunculate Oak in flooded forest of Pedunculate Oak.

Prema tome možemo zaključiti da je varijabilitet visina oko linije izjednačenja signifikantno različit u sastojinama različite starosti. Unutar iste starosti sastojina ne postoji signifikantna razlika između varijabiliteta dominantnih visina različitih šumskih zajednica hrasta lužnjaka.

6.2.2. *Parametri regresionih linija.* — Uz pretpostavku da je varijabilitet visina oko regresione funkcije jednak u svim starostima sastojine, ispitali smo pomoću analize kovarijance (22) parametre regresionih funkcija. Najprije smo postavili hipotezu da ne postoje signifikantne razlike u nagibu visinskih krivulja (sveukupnih visina i dominantne etaže) sastojine različitih starosti iste šumske zajednice. Ova naša hipoteza se nije održala (Tabela 9). Snedecorov test je pokazao da postoje signifikantne razlike i u obliku (b) i u položaju (ln a) između visinskih krivulja sastojina različitih starosti unutar iste šumske zajednice. Drugim riječima u šumi hrasta lužnjaka i običnog graba ne možemo primijeniti jednu visinsku krivulju za sve starosti (Grafikon 5, Grafikon 6). Isto vrijedi i za poplavnu šumu hrasta lužnjaka (Grafikon 7, Grafikon 8). Regresioni koeficijenti rastu s porastom starosti sastojine i kod visinskih krivulja sveukupnih visina (Tabela 4, Grafikon 2) i kod visinskih krivulja pojedinih etaža (Grafikon 3, Grafikon 4) bez obzira na šumsku zajednicu i unutar određene šumske zajednice. Visinske krivulje starijih sastojina su strmije. Možemo pretpostaviti da na oblik visinskih krivulja hrasta lužnjaka ima značajan utjecaj način gospodarenja u tim sastojinama, jer je oblik visinskih krivulja, naročito starijih sastojina uvjetovan podstojnom etažom hrasta lužnjaka.

Razlike između regresionih koeficijenata šume hrasta lužnjaka i običnog graba i poplavne šume hrasta lužnjaka, unutar iste starosti, također su signifikantne (Tabela 10). Kod visinskih krivulja sveukupnih visina ove su razlike signifikantne i u položaju i u obliku, dok kod visinskih krivulja dominantne etaže razlike su signifikantne samo u njihovom položaju. Za 70 god. sastojine signifikantnost razlika je obrnuta tj. dominantne visinske krivulje se razlikuju u oba parametra, a visinske krivulje sveukupnih visina samo u parametru ln a. Međutim, općenito možemo reći da su razlike između visinskih krivulja različitih šumskih zajednica a iste starosti signifikantne i da su te razlike jače izražene u položaju visinske krivulje nego u nagibu. Ove razlike su zapravo razlike različitih šumskih boniteta, jer nam se šuma hrasta lužnjaka i običnog graba nalazi na dobrom bonitetu, a poplavna šuma hrasta lužnjaka na lošem*.

Na osnovu rezultata dobivenih analizom kovarijance možemo zaključiti da na položaj visinske krivulje utječe starost i bonitet, dok na njen oblik vjerojatno ima bitan utjecaj način gospodarenja. Sastojine iste starosti, a različite šumske zajednice, nisu prostorno odvojene (nalaze se u istom odjelu) odnosno nisu izlučene te je način gospodarenja bio u njima potpuno isti, jer se je dosadašnje gospodarenje u tim sastojinama vodilo po odjelima.

Ranije smo ustanovili da u jednoj šumskoj zajednici ne možemo koristiti istu visinsku krivulju u svim starostima sastojine. Da bi ustanovili postoji li razlika između visinskih krivulja sastojina, koje se razlikuju u starosti za cca 20 god., a pripadaju istoj šumskoj zajednici, ispitali smo pomoću nul-hipoteze njihove regresione koeficijente (Tabela 11). Ova ispitivanja su pokazala da se

* Interesantno je da su nam visine poplavne šume hrasta lužnjaka 90 g. sastojine značajno iznad visina šuma hrasta lužnjaka i običnog graba iste starosti. Ovo dakako ne ide u prilog visini kao indikatoru boniteta, u koliko prihvatimo da nam je starost sastojina uzeta iz Gospodarske osnove Lipovljani egzaktna, a poplavna šuma hrasta lužnjaka lošijeg boniteta.

u šumi hrasta lužnjaka i običnog graba međusobno ne razlikuju samo visinske krivulje sastojina starih 70 i 90 g. Ostale visinske krivulje dominantnih i sveukupnih visina signifikantno se razlikuju u oba parametra (Tabela 11, Grafikon 5 i 6). U poplavnoj šumi hrasta lužnjaka situacija je nešto drugačija. Između visinskih krivulja sastojina starih 50 i 70 g. postoji signifikantna razlika u oba parametra. Visinske krivulje sastojina starih 70 i 90 g. razlikuju se samo u položaju odnosno u parametru $\ln a$, dok se sastojine stare 90 i 120 g. međusobno uopće ne razlikuju po svojim visinskim krivuljama. Bez detaljnog istraživanja utjecaja stanišnih faktora na visinsku krivulju nemoguće je ustanoviti uzroke ovog pojavi.

Pomoću nul-hipoteze ispitati smo i parametre visinskih krivulja pruge br. 4 i pruge br. 5 (Tabela 2a). Izmjerom visina na površini pruge br. 4 i br. 5 nastojali smo eliminirati utjecaj starosti, mikroreljefa (šumske zajednice) i načina gospodarenja na visinsku krivulju. Pruge su položene u sastojinama iste starosti, približno podjednako obuhvaćaju razlike mikroreljefa, a način gospodarenja (Gospodarska osnova Lipovljani) je isti. Bilo je za očekivati da između ovih visinskih krivulja ne postoji signifikantna razlika, kao što je to i dokazano za visinske krivulje unutar starosti 90 i 120 g. (Tabela 12). Međutim unutar starosti 50 i 70 g. postoji razlika između ovih visinskih krivulja samo u parametru b. Pojava ovih razlika nije velike vjerojatnosti, jer su razlike (Δ) tek nešto veće od 99% granice pouzdanosti. Osim toga gotovo je nemoguće položiti primjenu površinu tako da se u potpunosti eliminira utjecaj mikroreljefa. Prema tome na sastojinsku visinsku krivulju hrasta lužnjaka uglavnom utječe starost sastojine, bonitet i način gospodarenja ne isključujući utjecaj ostalih faktora kao na primjer utjecaj podzemne vode.

7. ZAKLJUČAK

Na području Šumarije Lipovljani u odjelima 187, 148, 155 i 107 izvršena je izmjera visina hrasta lužnjaka. Visine su mjerene zimi 1968/69 visinomjerom Haga. Obuhvaćene su sastojine stare 50, 70, 90 i 120 g. u dvije šumske zajednice, poplavna šuma hrasta lužnjaka i šuma hrasta lužnjaka i običnog graba. Starost sastojina je uzeta iz Gospodarske osnove Lipovljani. Za izjednačenje visina metodom najmanjih kvadrata korišćena je Mihajlova jednadžba. Izjednačene su sve visine i visine pojedinih etaža. Na osnovu dobivenih rezultata donosimo slijedeće zaključke:

a) Varijabilitet logaritama visina ($S_{1nh, d}$) oko linije izjednačenja signifikantno je različit za sastojine različite starosti.

b) Između varijabiliteta ($S_{1nh, d}$) dominantnih visina poplavne šume hrasta lužnjaka i šume hrasta lužnjaka i običnog graba iste starosti nema razlike.

c) Visinske krivulje hrasta lužnjaka iste šumske zajednice sastojine različite starosti, međusobno se razlikuju i u položaju ($\ln a$) i u obliku (b).

d) Visinske krivulje hrasta lužnjaka, dominantnog dijela sastojine, iste šumske zajednice sastojine različite starosti međusobno se razlikuju i u položaju ($\ln a$) i u obliku (b).

e) Visinske krivulje sastojina iste starosti, a različite šumske zajednice signifikantno se razlikuju i u položaju ($\ln a$) i u obliku (b). Ove razlike su jače izražene u položaju visinske krivulje, nego u njenom obliku.

f) Visinska krivulja dominantne etaže sastojina iste starosti, a različite šumske zajednice, razlikuju se uglavnom u položaju.

g) Starije sastojine hrasta lužnjaka imaju uglavnom strmije visinske krivulje, što je posljedica podstojne etaže hrasta lužnjaka u tim sastojinama.

h) Prema našim istraživanjima na položaj visinskih krivulja iste šumske zajednice utječe starost, a na njen oblik način gospodarenja (podstojna etaža hrasta lužnjaka).

Standradne visinske krivulje hrasta lužnjaka trebale bi se izraditi posebno za svaku šumsku zajednicu istog načina gospodarenja.

Tarife izrađene na osnovu ovih standardnih visinskih krivulja sigurno bi imale zadovoljavajuću tačnost, a i određivanje sastojinskog visinskog prirasta bilo bi omogućeno iz dviju standardnih visinskih krivulja.

Potrebno je naglasiti da je istraživanje visinskih krivulja hrasta lužnjaka provedeno u relativno malom broju sastojina zbog skučenih finansijskih sredstava te bi se radi toga trebala provesti daljnja istraživanja u tom pravcu.

Summary

STAND HEIGHT CURVES OF PEDUNCULATE OAK (*QUERCUS ROBUR* L.)

The most widespread and valuable species in this country's lowland forests is Pedunculate Oak. It occurs in even-aged stands whose height curves $h = f(d)$ are of transient character.

The purpose of this work is to determine the form and position of Pedunculate Oak height curves, the influence of age and site quality (forest type) on the course of the height curve of individual parts of stands (storeys). This would somehow be explanatory to some extent of the possibility of constructing standard height curves of even-aged stands and one-entry volume tables for these stands.

Relevant data were taken in the area of the forest district of Lipovljani, management unit »Josip Kozarac«. Measured were cca 4,000 tree heights by means of »Haga« hypsometers (whose accuracy is 1%, while for each hypsometer a correction of marks on the rod was made). The heights were measured within strips cca 30 m. wide and cca 300—400 m. long in 50-, 70-, 90- and 120-year-old stands, compartments Nos. 187, 148, 155 and 107. In each compartment were laid out 5 strips. Strips 1 and 3 represent with respect to the microrelief, soil and vegetational conditions different sites, while strip No. 2 represents transitional forms between these two sites. On microelevations called »greda«, i. e. the site of Pedunculate Oak and Hornbeam (*Carpino betuli-Quercetum roboris*, Anić 1959), there were laid out all strips No. 1. In microdepressions called »niza«, i. e. the site of flooded forest of Pedunculate Oak (*Genisto-Quercetum robori*, Horvat 1938), there were laid out strips No. 3. Strips Nos. 4 and 5 were laid out perpendicularly to strips Nos. 1, 2 and 3, and they include forests of Pedunculate Oak and Hornbeam, flooded Pedunculate Oak forests, as well as the transition type between the mentioned stands (Fig. 1). During the measurement of height the trees were classified into dominant, auxiliary and understory trees according to the biological-economic classification by Dekanić (4). In 120-year-old stands the heights were divided into two groups with respect to the 40 cm. diameter breast high.

Taking into consideration that Furnival's index of insertion (9) is approximately equal for the examined functions (Tab. 1), there were presented both results of regression analysis and results of testing height curves on the basis of Mihajlov's smoothing function in its logarithmic form $\ln(h-1,3) = \ln a + bd^{-1}$.

Processing of data was carried out on an electric computer C 90—40 at the Institute »Ruder Bošković«.

The application of weights — in view of the heterogeneity of variances of actual heights within the diameter sub-classes — was not taken into consideration, because

we applied logarithms of heights, whereby we achieved to some extent the homogeneity of variances of logarithms of heights within individual diameter sub-classes.

For the height curves of definite strips (Nos. 1—5), the storeys (d = dominant, n = auxiliary, p = understorey) and stand ages (Tabs. 2, and 2a) as well as for the height curves of overall data (Tabs. 3 and 4) there were computed by means of the method of least squares the regression coefficients ($\ln a$, b), their error ($s_{\ln a}$, s_b), standard deviation around the smoothing line ($s_{\ln h, d}$), ordinates of smoothing line (Graphs 2—8), also 95 and 99% confidence limits. For the sake of better clarity of graphs the confidence limits were not plotted on graphs.

On the ground of results of the regression analysis there was performed an examination of regression functions and height curves.

By means of Bartlett's test we examined first the homogeneity of variances, variability of logarithms of heights in stands of different ages (Tabs. 4 and 5) and proved the existence of significant difference between the standard deviations around the smoothing line ($s_{\ln h, d}$) of overall heights and heights of individual storeys. In like manner we proved that the height variabilities ($s_{\ln h, d}$) differ significantly also among the ages within the same forest community (Tabs. 2, 2a and 6). We are dealing with two forest communities, i. e. the forest of Pedunculate Oak and Hornbeam (strip No. 1, Tabs. 2 and 2a), and the flooded forest of Pedunculate Oak (strip No. 3, Tabs. 2 and 2a), also with four ages. By means of Fisher's test it was proved that there exist significant differences of variances ($s^2_{\ln h, d}$) between the forest communities within the same age for the overall heights (Tab. 7). However, in the regression lines of dominant heights there exist no differences between the variances ($s^2_{\ln h, d}$) of different forest communities within the same age (Tab. 8), excepting the forest communities within the age of 90 years where this difference is significant.

By means of an analysis of covariance (22) were examined the parameters of regression functions. This test showed that there exist significant differences (Tab. 9) both as to the form (b) and position ($\ln a$) between the height curves of stands of different ages within the same forest community. In other words, in the forest of Pedunculate Oak and Hornbeam we cannot apply one height curve for all ages (Graphs 5 and 6). The same rules also for the flooded forest of Pedunculate Oak (Graphs 7 and 8). Regression coefficients increase with the stand age increasing also in the height curves of overall heights (Tab. 4 and Graph. 2) and in the height curves of individual storeys (Graphs 3 and 4) irrespective of the forest community, also within a definite forest community. The height curves of older stands are steeper.

Differences between the regression coefficients of the forest of Pedunculate Oak and Hornbeam, and the flooded forest of Pedunculate Oak — within the same age — are significant too (Tab. 10). In height curves of overall heights the mentioned differences are significant both with respect to position and form, while in the height curves of the dominant storey the differences are significant only with respect to their position. For the 70 year-old stands the significance of differences is converse namely, the dominant height curves differ in both parameters, while the height curves of overall heights only in parameter $\ln a$. However, in general, we can say that differences between the height curves of different forest communities but of the same age are significant, and that these differences are more strongly pronounced as to the position of height curve than on the slope. These differences, in fact, are the differences of various forest site qualities, because the forest of Pedunculate Oak and Hornbeam is found on good quality sites, while the flooded forest of Pedunculate Oak is found on poor sites. It is interesting that heights of the flooded Pedunculate Oak forest of 90 years old exceed significantly the heights of the forest of Pedunculate Oak and Hornbeam of the same age. Of course, this does not speak in favour of the height as an indicator of site quality — in so far we agree that the stand age taken from the working plan of the Lipovljani district is exact and that the flooded forest of Pedunculate Oak occurs on sites of poorer quality. On the ground of the results obtained through the analysis of covariance, we can conclude that the position of the height curve is influenced by age and site quality, while its form is probably influenced rather by the system of management than by site quality. The stands of the same age but belonging to different forest communities are spatially not separated

(they are situated in the same stand), i. e. they are not parcelled out, and the system of management applied to them was completely the same, because the previous management in these stands was conducted by using compartments.

In order to find out whether there exists a difference between the heights curves of stands which differ in age by cca 20 years and belong to the same forest community, we examined by means of null hypothesis their regression coefficients (Tab. 11). These examinations proved that in forest of Pedunculate Oak and Hornbeam not only the height curves of 70- and 90-year-old stands differ from one another. Other height curves of dominant and overall heights differ significantly in both parameters (Tab. 11 and Graphs 5 and 6). In the flooded Pedunculate Oak forest the situation is somewhat different. Between the height curves of 50- and 70-year-old stands there exists a significant difference in both parameters. The height curves of 70- and 90-year-old stands differ only in the position i. e. in parameter $\ln a$, while the 90- and 120-year-old stands did not differ at all from one another with respect to their height curves. Without a detailed investigation of the influence of site factors on the height curve it is not possible to find out the cause of this phenomenon.

By taking measurements of heights in the area of strips Nos. 4 and 5 we aimed at eliminating the influence of age, microrelief (forest communities) and system of management on the height curve. The strips were laid out in stands of the same age, and they include approximately in an even manner differences of the microrelief, while the system of management (working plan of Lipovljani) is the same. It was expected that no significant difference would exist between these height curves, which was also proved for the height curves within the ages of 90 and 120 (Tab. 12). However, within the ages of 50 and 70 there exists a difference between these height curves only in parameter b . The occurrence of these differences is not of great probability, because the differences (Δ) are hardly greater than the 99% confidence limit. In addition, it is almost impossible to lay out a sample plot in the manner to eliminate completely the influence of the microrelief. Accordingly, the stand height curve of Pedunculate Oak is mainly influenced by the age of the stand, the site quality and the system of management, without ignoring the influence of other factors such as groundwater.

On the basis of the results obtained we may draw the following conclusions:

1. The variability of logarithms of heights ($s_{\ln h, d}$) around the smoothing line is significantly different for stands of different ages.
2. There is no difference between the variability ($s_{\ln h, d}$) of dominant heights of the flooded Pedunculate Oak forest and the forest of Pedunculate Oak and Hornbeam of the same age.
3. The height curves of Pedunculate Oak of the same forest community embracing the stands of different ages differ from one another in position ($\ln a$) and form (b).
4. The height curves of the dominant part of Pedunculate Oak stands belonging to the same forest community which includes stands of various ages differ from one another both in the position ($\ln a$) and form (b) of these curves.
5. The height curves of the stands of the same age but belonging to different forest communities differ significantly as to their position ($\ln a$) and form (b). These differences are more strongly pronounced with respect to the position of the height curve than its form.
6. The height curves of the dominant storey of stands of the same age, which belong to different forest communities, differ mainly with respect to their position.
7. Older stands of Pedunculate Oak exhibit mainly steeper height curves, which is the consequence of a Pedunculate Oak understorey in these stands.
8. According to the author's investigations the position of height curves of the same forest community is influenced by age, while its form by the system of management (understorey of Pedunculate Oak).

From the author's investigations it is visible that height curves ought to be constructed separately for each forest community of the same system of management.

Tariffs prepared on the basis of these standard height curves would certainly possess a satisfactory accuracy, while also the determination of height increment would be possible from two standard height curves.

It ought to be emphasized that this investigation of Pedunculate Oak height curves was carried out on a relatively small number of stands, and therefore further investigations in this direction are expedient.

LITERATURA

1. Chapman H. H. and Meyer H. W.: Forest Mensuration, London 1949.
2. Curtis O. R.: Height-Diameter and Height-Diameter-Age Equations For Second-Growth Douglas-Fir. Forest science 13, 1967.
3. Dahms G. W.: The Biological Aspect — How is Stand Development Influenced by Stand Density? Western Reforestation Coordinating Committee. 1966.
4. Dekanić I.: Biološki i gospodarski faktori njegovanja sastojina. Šum, list 11—12, Zagreb 1962.
5. Donald L. and Meder D. L.: Volume Growth Measurement An Analysis of Function and Characteristics in Site Evaluation. Journal of Forestry 61, 1963.
6. Emrović B.: O najpodesnijem obliku izjednažbene funkcije potrebne za računsko izjednačivanje pri sastavu dvoulaznih drvnogromadnih tablica. Glasnik za šumske pokuse 14, 1960.
7. Emrović B.: O izjednačenju pomoću funkcija, koje se logaritmiranjem daju svesti na linearni oblik. Glasnik za šumske pokuse 11, 1953.
8. Emrović B.: Determining the stand increment by the method of total differential of standard volume tables. IUFRO Congress München 1967 Section 25.
9. Furnival M. C.: An Index for Comparing Equations Used In Constructing Volume Tables. Forest Science 7, 1961.
10. Govorkiantz R. S. and Scholz F. H.: Determining Site Quality in Understocked Dak Forests (1944). Journal of Forestry 42.
11. Gieruszynski T.: O oznaczaniu przyrostu wysokosci drzew na pnju. Acta agraria et silvestris I, 1961.
12. Halaj Jan: Prieskum výškovej vzrastavosti drevin na slovensku a navrh stupnic výškových bonit. Lesnický časopis V, 1959.
13. Hummel F. C., Locke G. M. L. and Verel J. P.: Tariff Tables. 1962.
14. Husch E.: Forest mensuration and statistics. New York 1963.
15. Klepac D.: Rast i prirast šumskih vrsta drveća i sastojina. Zagreb 1963.
16. Mirković D.: Normalne visinske krive za hrast kitnjak i bukvu u NR Srbiji. Glasnik Šum. fakulteta 13, 1958.
17. Parde J.: Le mouvement forestier a l'étranger Les tarifs de cubage recents. Revue forestiere Francaise 8, 1956.
18. Parde J.: Une notion plaine dlin teret; la hauteur dominante des peuplements forestiers. Revue forestiere francaise 8, 1956.
19. Prodan M.: Holzmesslehre. Frankfurt 1965.
20. Prodan M.: A Simplification of the Volume Tariff Systems. IAGOFs 1530/1.
21. Rätzel K.: Die Oberhöhe als Hilfsmittel für die Forsteinrichtung. All. Forst und Jagdz. 135, 1964.
22. Snedecor B. G. and Cochran C. W.: Statistical methods. Iowa State University 1967.
23. Spurr H. S.: Forest Inventory. New York 1962.
24. Seeranggadjiwa H. M.: The Applicability of Krenn's Mean Tree Tariff for Volume Determination of Pinus merkusii in Indonesia. IUFRO 1967.
25. Svalov H. H.: Metodi sestavljenija tablic klassov boniteta. Lesnoe hozjajstvo 6, 1967.
26. Šurić S.: Tabela drvnih masa. Mali šum. teh. priručnik, Zagreb 1949.
27. Tveite B.: The relationship between mean height by Lorey's formula (H_L) i some other stand heights in spruce and pine stands. Meddel. fra det Norske skog. XXII (64).
28. Wiedemann E.: Über die Vereinfachung der Höherermittlung bei den Vorratsausnahmen. Mitteilungen aus Forstwirtschaft und Forstwissenschaft, Herausgegeben von der Preussischen Landesforstverwaltung. Hannover 1936.

DIMENZIONIRANJE KOLNIČKIH KONSTRUKCIJA ŠUMSKIH PUTEVA

Ing. NINOSLAV LOVRIC

1. UVOD

Promet šumskim putevima mora udovoljavati svim uvjetima i potrebama racionalnoga i suvremenog gospodarenja šumama. Da bi se to postiglo, trebaju se primjenjivati podesna i odgovarajuća sredstva prometa šumskog transporta. Kao osnovno i nužno sredstvo možemo smatrati kvalitetan put kojega elementi, tj. donji i gornji stroj uz odgovarajuću liniju puta trebaju omogućiti normalno odvijanje prometa sa što manjim trošenjem guma, potroškom goriva i maziva te uz minimum troškova održavanja vozila i puta.

U našem izlaganju pozabavit ćemo se gornjim strojem puta, odnosno potrebom dimenzioniranja kolničke konstrukcije gornjeg stroja kod šumskih puteva. Pitanju dimenzioniranja kolničke konstrukcije šumskih puteva mora se obratiti posebna pažnja budući da se većim dijelom odnosi na kamionske puteve kao glavne prometnice kojima su povezani znatni troškovi izgradnje i održavanja te trajne eksploatacije prometa. Jasno je prema tome da dimenzioniranje kolnika ne predstavlja samo tehnički nego i ekonomski problem.

»Nacrt pravila za dimenzioniranje kolovoznih konstrukcija« propisuje dimenzioniranje kolničkih konstrukcija javnih puteva, a time i sastavni dio projektiranja odnosno normativa kod njihova izvođenja. Međutim, obaveza za dimenzioniranje kolnika šumskih puteva ne postoji s obzirom na to da pripadaju kategoriji javnih puteva lokalnog karaktera i specijalne namjene. S toga razloga namjera mi je u ovom izlaganju upozoriti također i na neke koristi eventualne primjene metode dimenzioniranja kolničke konstrukcije javnih puteva na kamionske šumske puteve. Ti putevi imaju neke specifične osobine u usporedbi s ostalim putevima javnog prometa koje se moraju uzeti u obzir prilikom njihova dimenzioniranja. Pri određivanju elemenata dimenzioniranja bit će prikazan utjecaj tih elemenata na kolničku konstrukciju.

Redovno se u praksi kod projektiranja šumskih puteva ne određuju elementi kolničke konstrukcije prema nekoj prezumtivnoj metodi dimenzioniranja, nego se većinom u danim prilikama primjenjuje više ustaljenih tipova, što smatram da omogućuje ocjenu vrijednosti kvalitete kolnika na osnovu nekoliko kriterija.

Za dimenzioniranje kolničkih konstrukcija javnih puteva stoji nam na raspolaganju veliki broj metoda. Nastale su uslijed raznovrsnosti i složenosti utjecajnih faktora, a uzimaju se u obzir one koje nam obećaju optimalna rješavanja.

Mogućnost praktične upotrebe nekih metoda odnosno njihova izbora za dimenzioniranje kolničke konstrukcije kamionskih šumskih puteva prikazat će se u ovom izlaganju prema uobičajenim načinima gradnje i obavljanja prometa na šumskim putevima. Pri tom će se obratiti pažnja na opravdanost određenog dimenzioniranja te dobivanje osnovnih podataka za računsko određivanje debljine slojeva kolničke konstrukcije.

2. POTREBA ODNOSNO OPRAVDANOST PRIMJENE DIMENZIONIRANJA KOLNIČKE KONSTRUKCIJE

Da bi se opravdala upotreba primjene dimenzioniranja kolnika, smatram da je u tom slučaju dovoljno uzeti u obzir dva elementa ekonomike šumskog transporta i to: utrošak izgradnje kolničke konstrukcije te njezino stanje za vrijeme eksploatacije puta.

Za izgradnju kolničke konstrukcije potrebno je utrošiti znatna novčana sredstva u odnosu na ukupne izvedbene troškove. Da bi se bar donekle dobila gruba orijentacija o visini utroška za spomenutu konstrukciju, donosim primjere o utrošku (i ostalim podacima) za izvedbu šumskih puteva u 1969. g. na različitim područjima (Tab. 1).

Iz podataka gornje tablice vidljivo je da su troškovi izvedbe kolničke konstrukcije znatni, jer su pretežni kod izgradnje gornjeg stroja. Razumljivo je da u tablici navedeni procentualni iznosi odnosno izvedbeni troškovi variraju, što mnogo ovisi o izboru sastavnih dijelova kolničke konstrukcije, terenskim kao i ostalim utjecajnim faktorima. Namjerno su odabrani kao primjer kolnici od tucanika koji se kod nas najčešće upotrebljavaju za izgradnju šumskih puteva, da bi se orijentacijski pokazao udio troškova kolničke konstrukcije u ukupnim troškovima izgradnje kod uobičajene izvedbe. Kod skupocjenih kolnika (npr. asfaltnih) spomenuti udio je još veći. S obzirom na vrlo čest slučaj da u izgradnji šumskih puteva kolnička konstrukcija iziskuje razmjerno veće izdatke, potrebno joj je posvetiti veću pažnju prilikom projektiranja. Stoga treba upotrijebiti odgovarajuće metode za određivanje dimenzija pojedinih elemenata kolničke konstrukcije. To nam također koristi u slučaju kad se kod projektiranja primjenjuju tipovi kolnika iz nekog uputstva, jer nakon provjere uvjeta upotrebe izabranog kolnika postoji mogućnost ocjene njegove kvalitete za dane prilike.

Kako je naprijed spomenuto, drugi utjecajni element koji uvjetuje dimenzioniranje je stanje kolničke konstrukcije za vrijeme eksploatacije šumskog puta. O tom stanju kolnika ovise pretežnim dijelom troškovi uzdržavanja puta. Dimenzioniranjem kolnika dobivaju se smjernice eksploatacije puta, što omogućuje smanjivanje troškova uzdržavanja, odnosno zaštite kolnika od negativnih utjecaja. Kao primjer navodim da poznavanjem dozvoljene granične težine opterećenja od prometnih motornih vozila postoji mogućnost predviđanja zaštite kolničke konstrukcije od destruktivnog djelovanja vozila s velikim osovinskim opterećenjem, odnosno smanjenja troškova uzdržavanja puta.

Glavna prednost upotrebe pojedinih metoda dimenzioniranja kolnika što se prema postojećim uvjetima dobivaju duž cijele trase puta na pojedinim mjestima odgovarajuće debljine kolničke konstrukcije. Na taj način izbjegava se izvedba predimenzioniranih elemenata kolničke konstrukcije i time smanjuju troškovi izgradnje šumskih puteva.

Prije nego što pristupimo dimenzioniranju kolnika nužno je odrediti potrebne podatke koji služe kao osnova za proračun debljine kolničke konstrukcije.

3. PODACI POTREBNI ZA DIMENZIONIRANJE KOLNIKA

Zadatak kod dimenzioniranja kolnika je utvrditi njegove optimalne debljine, odnosno debljine pojedinih slojeva kako ne bi nastale štetne deformacije uslijed prometnog opterećenja i ostalih utjecaja te tim postići trajnost kolničke konstrukcije i sigurnost odvijanja šumskog transporta. U tu svrhu potrebno je

NEKOLIKO PRIMJERA TROŠKOVA IZGRADNJE GORNJEG I DONJEG STROJA ŠUMSKIH PUTEVA

223

prikupiti i ocijeniti sve podatke o postojećim utjecajima kao i ostalima koji mogu nastupiti u toku eksploatacije šumskog puta. Tako dobiveni podaci o svim utjecajima omogućit će nam odgovarajući izbor kolničke konstrukcije i njezinih elemenata (slojeva) kao i određenu izvedbu fundiranja kolnika na donjem stroju puta. Gornji se podaci odnose na sadašnje i predvidivo opterećenje od prometnih vozila (tj. opterećenje po kotaču, intenzitet prometa, gustoća prometa), karakteristike ugrađenog materijala u zemljani trup i kolničku konstrukciju, na klimatske i hidrološke faktore te ostale utjecaje u danim prilikama. Pojedine podatke prikupljamo i odabiremo prema potrebi na temelju koje vršimo dimenzioniranje kolnika.

Kako je već naprijed spomenuto, jedan od važnih podataka za dimenzioniranje jest opterećenje od prometnih odnosno motornih vozila. Ta opterećenja kao izvanjske sile uzrokuju naprezanja i deformacije u kolničkoj konstrukciji i na njezinoj podlozi. U svrhu dimenzioniranja nužno je ustanoviti te deformacije a s tim u vezi najveća opterećenja jednog kotača ili dvostrukog kotača motornih vozila, zatim veličina dodirne površine kotača i kolnika, tlak u pneumatici i njegov koeficijent te ostalo. To opterećenje često iznosi 4,5 pa i 5 tona po kotaču za motorna vozila na šumskim putevima. Napominje se da maksimalno dozvoljeno opterećenje na javnim putevima iznosi 5 t po kotaču (tj. 10 t po osovini).

Dinamično djelovanje opterećenja je utjecajnije od statičkog opterećenja, a utvrđuje se uzimanjem u obzir prometnog opterećenja (intenzitet prometa) i gustoće prometa. Pri tome je potrebno obratiti pažnju i na strukturu prometa. Kod šumskih puteva redovno je u prometu malen broj tipova vozila za razliku od javnog prometa gdje se pojavljuje mnogo različitih tipova. Zbog toga je u usporedbi s javnim cestama pojednostavnjeno dimenzioniranje šumskih puteva.

Pošto vozila većeg osovinskog opterećenja zahtijevaju znatno deblje odnosno skupocjenije kolničke konstrukcije, stoga je potrebno kod dimenzioniranja obaviti izbor mjerodavnih proračunskih vozila na osnovu računa rentabiliteta izgradnje i eksploatacije puta.

Kod šumskog transporta dugih sortimenata drva dolazi do upotrebe specijalnih motornih vozila s povišenim dinamičkim djelovanjem. To djelovanje uzima se u obzir prigodom proračuna na taj način da se poveća prometno opterećenje, odnosno gustoća prometa.

Spomenuti elementi dimenzioniranja, tj. prometno opterećenje i gustoća prometa odredit će se prema podacima gospodarenja iz uređajnog elaborata za gospodarsku jedinicu kroz koju prolazi put.

Prilikom dimenzioniranja mora se obratiti naročita pažnja na nosivost tla, odnosno čvrstoću ugrađenog materijala donjega i gornjeg stroja puta. S tim u vezi potrebno je prikupiti i analizirati podatke o utjecajima o kojima ovisi navedena nosivost kao npr. geomehaničke osobine ugrađenog materijala, način izvedbe, klimatski i hidrološki uvjeti i drugo. Već prilikom projektiranja potrebno je odrediti kakav će biti utjecaj spomenutih i drugih faktora na izvedenu gradnju kako ne bi došlo do nepovoljnih deformacija gornjega i donjeg stroja. Način na koji se ti utjecaji uzimaju u obzir prilikom dimenzioniranja ovisi o primijenjenoj metodi. Postoji više metoda za određivanje spomenute nosivosti koje baziraju na određenim terenskim i laboratorijskim pokusima (npr. pokusi nosivosti kružnom pločom i CBB-pokus*).

* Kalifornijski indeks nosivosti (California Bearing Ratio).

Napominje se da je nosivost tla jedan od osnovnih uvjeta za stabilnost donjeg stroja, a ujedno i za ispravno dimenzioniranje kolnika.

Kod dimenzioniranja je važan izbor kolničke konstrukcije. Tako se npr. preporučuje primjena makadam-kolnika od tucanika i šljunka kao podloge jer se njegovom ispravnom izgradnjom i odgovarajućim materijalom može postići kvalitetna kolnička konstrukcija. Međutim, zbog razornog djelovanja motornog prometa, pod izvjesnim okolnostima, danas se rjeđe primijenjuje kolnička konstrukcija kamenom podlogom (telford) i to uglavnom na sporednim putevima.

Na osnovi izloženoga pristupit ćemo razmatranju nekih metoda prikladnih za dimenzioniranje šumskih puteva.

4. PRIMJENA METODE ZA DIMENZIONIRANJE KOLNIČKIH KONSTRUKCIJA ŠUMSKIH PUTEVA

Šumski putevi su krajnji ogranci cesta javnog prometa specijalne namjene i zbog toga pokazuju neke specifične prometne osobine kao npr.:

- maleno prosječno prometno opterećenje, odnosno gustoću prometa, pri čemu se promet odvija koncentrirano u kraćim vremenskim razmacima tokom godine;
- jednolična struktura prometa, tj. u prometu se nalazi maleni broj tipova motornih vozila (većinom najtežih i najvećih);
- malene transportne brzine koje obično iznose od 15 (natovarena) do 50 km/sat (prazna motorna vozila).
- jednosmjernan promet natovarenih motornih vozila.

Zbog navedenih specifičnih osobina dobivamo kod dimenzioniranja kolnika šumskih puteva uslijed male gustoće opterećenja tanje kolnike, a zbog jednolične strukture prometa jednostavniji postupak kod dimenzioniranja.

Postoji veliki broj metoda za dimenzioniranje kolničkih konstrukcija javnih puteva koje možemo primijeniti i kod određivanja debljine kolnika šumskih puteva.

Po starijim metodama određivale su se debljine kolnika prema nosivosti donjeg stroja (posteljice) i osoviniskog pritiska, dok se po novijim metodama debljina kolnika računa uzimanjem u obzir većeg broja utjecajnih faktora kao npr. gustoća prometa i dr. Uspjeh praktične primjene pojedinih metoda bit će to veći što se uzima u obzir veći broj parametara o kojima ovisi debljina kolnika šumskih puteva. Pri tome moramo nastojati da se odaberu što jednostavnije metode koje ne zahtijevaju skupu opremu odnosno velike izdatke kod primjene. Zbog toga smatram da bi bile prikladne slijedeće metode: modificirana CBR (Kentucky), švicarska metoda i metoda grupnog indeksa (s modifikacijom od Aichhorna). Spomenute empirijske metode predviđene su kod puteva javnog prometa s fleksibilnim kolnikom i to za izradu investicijskih programa i idejnih projekata.

Po *modificiranoj metodi CBR (Kentucky)* utjecajni faktori za određivanje debljine kolnika jesu: opterećenje po kotaču, nosivost donjeg stroja (iskazana pomoću CBR) te gustoća prometa s njegovom strukturom za izvjesni vremenski period. Kao podloga za taj vremenski period može služiti vremenski razmak za koji je sastavljen plan sječa gospodarskih jedinica. Prikladnost navedene metode, primijenjene na šumske puteve je u tome da uzima u račun strukturu odnosno gustoću prometa, što se ne smije zanemariti kod dimenzioniranja kolnika šumskih puteva.

Švicarska metoda dimenzionira kolnik na osnovi nosivosti donjeg stroja puta po CBR-metodi, zatim dubine smrzavanja, hidroloških prilika i opasnosti na mraz. Spomenutu metodu uputno je primijeniti da bi se utvrdile potrebne debljine kolnika u pogledu opasnosti štetnog djelovanja mraza. Smatram da će se kolnici šumskih puteva dimenzionirati samo u onim slučajevima protiv štetnog djelovanja mraza kad nije potrebna prevelika debljina kolnika. Takvo dimenzioniranje ipak je korisno provesti jer će poslužiti kao upozorenje da se moraju poduzeti zaštitne mjere kod niskih temperatura, ukoliko zbog materijalnih izdataka nismo mogli dimenzionirati i s obzirom na taj utjecajni faktor.

Metoda grupnog indeksa ili Colorado-metoda s modifikacijom po Aichhornu uzima kod dimenzioniranja u obzir osobine tla (grupni indeks), gustoću prometa, hidrološke prilike te dubinu djelovanja mraza. Kod ove metode rezultati dimenzioniranja odgovaraju praktičnoj primjeni osim kod nepovoljnih klimatskih prilika i jačeg djelovanja mraza. S toga razloga je prof. Aichhorn tu američku metodu adaptirao za evropske prilike. Postupak kod primjene spomenute metode je jednostavan isto kao i potrebna oprema. Nedostatak tog postupka je u tome što se ne uzimaju u obzir kvalitete materijala u nosećim slojevima kolnika. Premda su rezultati koji se odnose na debljinu kolnika aproksimativni, ipak je ta metoda upotrebljiva za dimenzioniranje kolnika šumskih puteva jer se na temelju te metode dobivaju bar orijentacijski podaci.

Razumljivo je da se mogu primijeniti i ostale metode koje su u upotrebi kod javnih puteva za izradu glavnih projekata odnosno njihove izvedbe. Pri primjeni tih metoda za kolnike šumskih puteva imaju prednost one metode kod kojih pored ostalih faktora dolaze do izražaja i specifični faktori šumskih puteva. S toga razloga — među ostalim — u Čehoslovačkoj J. Beneš na osnovi ispitivanja preporučuje primjenu metode prof. Ivanova za dimenzioniranje javnih puteva prigodom dimenzioniranja kolnika šumskih puteva. Ta je metoda također pogodna i za proračun ojačanja postojećih kolnika, pa se i zbog toga preporučuje, s obzirom da se kod nas često vrše rekonstrukcije šumskih puteva animalne sprege na motorizirani promet, kojom prilikom nastaje potreba ojačanja kolničke konstrukcije. Kod navedene metode se pretpostavlja da su deformacije elastične kao i da se uzima u obzir zakonitost rasprostiranja tlaka, ovisno o dubini slojeva. Dozvoljene granične deformacije iznose od 0,85 cm (za asfalt-betonski zastor) do 1,8 cm (za šljunkoviti materijal), a njihova veličina ovisi o gustoći prometa, njegovoj strukturi, nosivosti tla ili građevinskog materijala u kolničkoj konstrukciji. Nosivost tla u kolničkoj konstrukciji odnosno modul deformacije utvrđuje se pomoću pokusa s krutom okruglom pločom.

Kod provedbe dimenzioniranja kolnika šumskih puteva bilo bi korisno upotrijebiti bar dvije metode kako bi se dobili usporedivi rezultati.

Prednost primjene metoda dimenzioniranja je i u tome, što daju ekonomsku podlogu za analizu i ocjenu upotrebe pojedinih vrsta kolnika. Pri toj analizi imaju utjecaja — pored ostalih — i takvi faktori koji se moraju unaprijed predvidjeti za neki vremenski period na osnovi postojećih prilika kao npr. gustoća prometa i njegova struktura. Ako se kod takve prognoze uzme preveliki koeficijent sigurnosti, dobivamo predimenzionirane kolničke konstrukcije koje iziskuju nepotrebne izdatke. U obrnutom slučaju — kod preniskog dimenzioniranja — dolazi do destruktivnog djelovanja prometnih vozila i oštećenja kolnika.

Kod svakoga građevinskog objekta postoje tri razvojne faze: projektiranje, izvedba te eksploatacija objekta. Dimenzioniranje kolničke konstrukcije dolazi do izražaja u sve tri faze. Tom prilikom potrebno je upozoriti na ulogu dimenzioniranja kolničke konstrukcije kod sastava plana eksploatacije nekoga šumskog puta odnosno putne mreže. U gospodarskoj osnovi svake gospodarske jedinice smatram da je potrebno — pored ostalih priloga koji se odnose na putnu mrežu — izraditi i plan eksploatacije šumskih puteva. Kao podloga za sastav takvog plana — uz ostale podatke — poslužiti će i podaci dobiveni na temelju dimenzioniranja kolnika, odnosno katastra nosivosti kolničke konstrukcije šumskih putova. Pri sastavu spomenutog plana u pogledu odvijanja prometa treba imati u vidu i slijedeće:

- ne dozvoliti vozilima javnog prometa upotrebu šumskih puteva za proračunom nepredviđena teretna vozila;
- predvidjeti zaštitne mjere protiv štetnog djelovanja mraza;
- kontrolirati težinu osovinskog opterećenja prometnih vozila.

U pogledu drugo spomenute tačke napominjem da su vrlo važne zaštitne mjere jer se veoma često izvode šumski putevi od lokalnog materijala slabe kvalitete, a osim toga se rijetko dimenzioniraju protiv štetnog djelovanja mraza.

Tako izrađen eksploatacijski plan putne mreže kao prilog gospodarskoj osnovi bit će garancija da će se voditi briga o odvijanju prometa, kako to zahtijevaju gospodarske i ostale prilike za koje je kolnik dimenzioniran.

5. ZAKLJUČAK

Dimenzioniranje kolnika šumskih puteva potrebno je s tehničkog gledišta zbog toga što ćemo primjenom različitih metoda dobiti računsku podlogu za projektiranje, izvedbu i eksploataciju šumskih puteva. Međutim, dimenzioniranje kolničke konstrukcije nije samo potrebno s tehničkog nego i s ekonomskog gledišta jer se na taj način omogućuje izvedba kolnika optimalne debljine, a time postižu znatne uštede odnosno ekonomski efekt.

Analize navedenih utjecajnih faktora pokazuju da se kod izbora odnosno primjene pojedinih metoda mora obratiti posebna pažnja na specifične osobine šumskih puteva.

Prigodom primjene pojedinih metoda dimenzioniranja potrebna je odgovarajuća oprema i organizacija za izvedbu, stručni nadzor, laboratorij i dr. To će iziskivati veće materijalne izdatke, koji su opravdani ako se imaju u vidu očekivane ekonomsko-tehničke koristi.

Smatra se da je uputnije dimenzionirati barem kolnike glavnih kamionskih šumskih puteva prema nekim suvremenim metodama, nego li uzimati njihove debljine samo na osnovi praktične subjektivne ocjene.

U izlaganju se ukazuje i na potrebu izrade plana eksploatacije šumskih puteva odnosno putne mreže kao priloga gospodarske osnove, kako bi se omogućila i praktična verifikacija izvedenog dimenzioniranja. Time bi se dobili dragocjeni podaci za buduća projektiranja šumskih puteva, a ujedno i zaštitili putevi od uništenja zbog eventualnog nepropisnog odvijanja prometa i njegove nepravilne eksploatacije.

Primjedba: Na osnovu ovog rada održano je predavanje dne 15. XII 1969. na Simpoziju koji je organizirao Šumarski fakultet u Zagrebu povodom proslave njegove 50-godišnjice.

LITERATURA

1. Beneš J.: Dimensovaní vozovek lesních cest, Lesnický časopis, r. 1963, č. 1.
2. Dukić Z.: Projektovanje i gradnje putova II deo, Beograd 1960.
3. Jeličić Vl.: Razmatranje otvorenosti optimalne mreže šumskih komunikacija u uslovima mehanizacije radova u gospodarskoj jedinici »Starešina — Golija — SIP »Sator« Glamoč.
4. Neumann: Der neuzeitliche Strassenbau, vierte Auflage, Springer, Berlin 1950.
5. Jugoslavensko društvo za putove: Nacrt pravila za dimenzioniranje kolovoznih konstrukcija i teoriske i iskustvene podloge za izradu istih, Beograd 1967.

Zusammenfassung

In den Auslegungen des Autors wurde hingewiesen auf die Notwendigkeit und Rechtfertigung der Dimensionierung der Fahrbahnkonstruktion der Waldwege vom ökonomischen und technischen Standpunkt aus, obwohl solche Wege spezieller Bestimmung sind, für die keine Dimensionierung vorgeschrieben ist. In diesem Zusammenhang werden alle für die Bemessung notwendigen Daten analysiert und besondere Aufmerksamkeit den Angaben geschenkt, die sich von denjenigen der öffentlichen Wege unterscheiden.

Für die Bestimmung der Fahrbahndicke der Waldwege werden einige Methoden der Dimensionierung der Fahrbahnkonstruktion der öffentlichen Wege empfohlen, und zwar solche Methoden, die einfach sind und keine kostspielige Ausrüstung bzw. grosse Kostenaufwände bei der Ausführung fordern.

Um die Dimensionierungsangaben der Fahrbahnkonstruktion in der Praxis vorteilhaft anzuwenden, wird vom Autor die Ausarbeitung eines Exploitationsplans der Waldwege als Anlage zum Wirtschaftsplan vorgeschlagen. Durch einen solchen Plan würde Sorge für den Verlauf des Verkehrs gemäss Bedingungen getragen, wie dies durch die Kalkulation der Dimensionierung der Fahrbahnkonstruktion vorgesehen ist. Dadurch würden die Waldwege vor den Zerstörungen des unvorschriftmässigen Verkehrs und vor unregelmässiger Exploitation geschützt.

KAKO UTVRDITI POSTOTAK SMANJENJA ASIMILACIJSKE POVRŠINE U ZARAŽENIM JELOVIM ŠUMAMA?

Prof. dr DUŠAN KLEPAC (Zagreb)

U mnogim našim jelovim šumama može se vidjeti da neka jelova stabla imaju oštećenu krošnju. U stvari radi se o tome da su neke grane a ponegdje i po čitava stabla izgubila iglice. To se pripisuje različitim štetnicima od kojih su najzapaženije ove vrste:

Argyresthia fundella F. R. — moljac jelinih iglica;

Epiblema (syn. *Epinotia*) *nigricana* H. S. — savijač jelinih pupova;

Argyresthia illuminatella F. R. (*Tinea Blastodere Bergiella* Ratz.) — moljac jelinih pupova;

Cacoecia (syn. *Choristoneura*) *murinana* H. B. — crnoglati savijač jelinih izbojaka;

Semasia (*Zeiraphera*) *rufimitrana* H. S. — crvenoglati savijač jelinih izbojaka;

Semasia (*Zeiraphera*) *subsequana* Hw. — savijač jelinih iglica. (K. Opački, 1970.)

Ti su štetnici uništili negdje više negdje manje jelovih pupova, izbojaka i iglica pa se već poduzimaju vrlo uspješne akcije ne samo za suzbijanje tih štetnika nego i uopće za sprečavanje sušenja jelovih šuma, jer je neminovno, da se jelova stabla, koja su izgubila preko 60% iglica moraju osušiti (Androić 1969.). Tu se — prema tome — nameće pitanje određivanja stupnja ili postotka smanjenja iglica. Jasno je, da bi bilo dobro primjenjivati jedinstvene kriterije pri utvrđivanju postotka smanjenja asimilacijske površine kao što je Spaić (1968.) predložio jedinstveni način utvrđivanja postotka zaraze jelovim moljcem. No postotak zaraze je jedan fenomen a postotak smanjenja asimilacijske površine je druga stvar. Naravno, da između tih dviju veličina postoji korelacija, jer je smanjenje asimilacijske površine direktna posljedica napada jelovog moljca i ostalih naprijed spomenutih štetnika. Puštajući po strani prvi fenomen, ograničit ćemo se ovdje na to kako utvrditi postotak smanjenja asimilacijske površine. Da bi barem donekle uklonio subjektivnost pri utvrđivanju postotka smanjenja asimilacijske površine, predlažem jedan postupak koji ću opisati i demonstrirati na jednom primjeru.

Objekt za demonstraciju nalazi se u fakultetskoj šumi Zalesini. To je odsjek VII, 4, b, zvan »Tuški Laz« u površini od 21,00 ha čiste jelove šume koja je već u nekoliko navrata opisana u našim šumarskim publikacijama (Glasnik za šumske pokuse br. 11/1953. i Šumarski list br. 2—3/1954.) iz kojih se vidi da se ovdje radi o jelovoj acidofilnoj šumi (*Abieto* — *Blechnetum*, Horvat) koja je svojevrmeno bila zdrava, lijepa i produktivna. Nedavno sam u njoj primijetio da pojedine jele imaju tu i tamo po koju suhu granu ili da na po kojoj grani ili graničici nema iglica. Ipak većina stabala je zdrava bez ikakvih oštećenja. Tu i tamo može se naći i po koje suho jelovo stablo bez ijedne iglice. Na oko je vrlo

Ovaj je rad financijski omogućio Institut za šumarska istraživanja SRH.

teško procijeniti postotak smanjenja asimilacijske površine. Jasno je da se ovdje ne radi o vrlo velikom smanjenju asimilacijske površine, ali je ipak neizvjesno i nesigurno brzom procjenom na prečac utvrditi postotak smanjenja iglica u toj sastojini. Zato sam pristupio mjerenju i observaciji. U odsjeku VII, 4, b, položene su po principu slučajnosti 3 primjerne pruge, širine od 10 metara, s ukupnom duljinom od 1000 metara, što će reći 1 ha ili po prilici 5% od ukupne površine odsjeka. Na tim prugama mjereni su prsni promjeri svih stabala iznad taksacijske granice od 10 cm. No pored toga daleko zoro m su motrene krošnje svakog izmjerjenog stabla i pritom je ocjenjivan gubitak iglica u postocima od 0 do 100, gdje 0 znači zdravo stablo a 100 znači suho jelovo stablo bez iglica; 10% znači da je uništeno 10% iglica odnosno da sadašnja asimilacijska povr-

Tabela 1

Šumarija Začlesina odjeL: VII 4 b (Tuški Laz) Mjereno: 21.5.1969.

%	0	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5	77,5	82,5	Σ
0																	143
10																	100
20																	25
30																	7
40																	
50																	1
60																	
70																	
80																	
90																	
100																	3
Σ		14	17	16	25	30	24	40	37	34	11	13	8	7	2	1	279
Σ		11,6	16,5	15,5	24,0	27,9	22,1	37,6	32,6	30,8	10,5	11,8	7,8	6,7	2	1	250,4
Δ		2,4	0,5	0,5	1,0	2,1	1,9	2,4	4,4	3,2	0,5	1,2	0,2	0,3	0	0	20,6
%		17,0	2,9	3,1	4,0	7,0	7,9	6,0	10,8	9,4	4,5	9,2	2,5	4,2	0	0	73,8

Obračun:

1×143	$= 143,0$
$0,9 \times 100$	$= 90,0$
$0,8 \times 25$	$= 20,0$
$0,7 \times 7$	$= 4,9$
$0,5 \times 1$	$= 0,5$
	$\Sigma 258,4$

$$\begin{array}{r} 279 \\ - 258,4 \\ \hline \Delta = 20,6 \end{array}$$

$p = \frac{20,6}{279} \cdot 100 = 7,4 \%$

D = prsni promjer stabla

% = postotak smanjenja krošnje zbog napada jelovog molica

šina iznosi 0,9 u odnosu na punu krošnju, 20% znači da je uništeno 20% iglica itd. Za tu svrhu konstruirao sam posebni manual u formi tabele 1. Iz te se tabele vidi postotak smanjenja asimilacijske površine. Od ukupno 279 stabala/ha ima

s neoštećnom krošnjom	143	stabla
sa 10 ⁰ / ₀ smanjenom asimilacijskom površinom	100	»
sa 20 ⁰ / ₀ » » »	25	»
sa 30 ⁰ / ₀ » » »	7	»
sa 50 ⁰ / ₀ » » »	1	»
sa 100 ⁰ / ₀ » » »	3	»

UKUPNO: 279 »

Ovo se može napisati i na ovaj način:

$$\begin{array}{r} 1 \times 143 = 143 \\ 0,9 \times 100 = 90,0 \\ 0,8 \times 25 = 20,0 \\ 0,7 \times 7 = 4,9 \\ 0,5 \times 1 = 0,5 \end{array}$$

Ukupno: 258,4

Brojka od 258,4 znači sadašnje stanje asimilacijske površine. Ako to stanje usporedimo sa stanjem prije oštećenja (279), dobit ćemo razliku od 20,6. Ta razlika nam daje podatak o smanjenju asimilacijske površine, koji u postocima

$$\text{iznosi: } \frac{20,6}{279} \cdot 100 = 7,4\%.$$

To znači da je u istraživanoj sastojini asimilacijska površina smanjena za 7,4%. Na analogan način dobili smo postotke smanjenja asimilacijske površine u pojedinim debljinskim stepenicama kako slijedi:

D	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5	77,5	82,5
%	17	2,9	3,1	4,0	7,0	7,9	8,2	10,8	6,6	4,5	9,2	2,5	4,2	0	0

Po istom postupku utvrdili smo postotak smanjenja asimilacijske površine u cijeloj gospodarskoj jedinici »Belevine« šumarije Zalesina. Dobili smo podatke koji su prikazani u tabeli 2.

Šumski predjel	Odjel	Površina ha	Smanjenje asimilacijske površine u %
VII, 1	a	11,3	6
VII, 1	b	21,5	7
VII, 1	c	19,7	5
VII, 1	d	23,2	10
VII, 1	e	8,7	5
VII, 1	f	18,4	7
VII, 2	a	22,4	7
VII, 2	b	25,0	7
VII, 2	c	22,1	8
VII, 3	a	17,6	7
VII, 3	b	18,6	6
VII, 3	c	18,1	7
VII, 4	a	12,7	13
VII, 4	b	21,0	7
VII, 4	c	11,2	8
Ukupno:		271,15	

Na stalnim pokusnim plohama gdje su sva stabla numerirana, može se utvrditi postotak gubitka asimilacijske površine na isti način. Uzeli smo u razma-

tranje pokusnu plohu u Sungerskom Lugu, gdje na površini od 1 ha ima 300 stabala. Po istom postupku smo utvrdili da je stanje (22. V 1969.) ovakovo:

zdravih stabala s neoštećenom krošnjom ima	214
sa 5 ⁰ / ₀ smanjenom asimilacijskom površinom ima	50 stabala
sa 10 ⁰ / ₀ » » » »	16 »
sa 15 ⁰ / ₀ » » » »	13 »
sa 20 ⁰ / ₀ » » » »	5 »
sa 25 ⁰ / ₀ » » » »	1 »
sa 30 ⁰ / ₀ » » » »	1 »
Ukupno:	300 stabala

Iz ovih se podataka može izračunati da se na pokusnoj plohi »Sungerski Lug« radi o smanjenju asimilacijske površine od 5⁰/₀. Ovo je primjer neznatnog oštećenja. U takvom slučaju treba ocjenjivanje gubitka iglice procjenjivati u ‰ od 0—5, od 5—10, od 10—15 itd.

Na drugoj stalnoj pokusnoj plohi u Belevinama utvrdili smo postotak smanjenja asimilacijske površine u iznosu od 10.

Postavlja se pitanje čemu nam služe takvi podaci. Odgovor se nazire tako reći sam od sebe. Na temelju podataka o smanjenju asimilacijske površine jelovih šuma po odjelima i gospodarskim jedinicama imat će operativa čvrstu dokumentaciju o oštećenju koje su jelov moljac i ostali štetnici prouzrokovali. Na temelju takve dokumentacije može se napraviti plan za neposrednu akciju u pogledu zaštite i šumsko-uzgojnog tretmana. Istovremeno će nauka imati također čvrstu osnovicu da istraži korelaciju između smanjenja asimilacijskog aparata i gubitka prirasta. To će se moći dobro izvršiti na stalnim pokusnim ploham gdje su sva stabla numerirana i za koje postoje podaci o njihovom individualnom prirastu a od sada imamo podatke i o postotku gubitka iglica. Pored toga moći ćemo sa više sigurnosti pratiti da li oštećenja krošnje dalje napreduju, da li se krošnje oporavljaju, koji postotak gubitka iglica je kritičan, kakve intervencije su korisne itd. itd.

LITERATURA

- Androić M.: Važnost poznavanja gustoće populacije i njeno određivanje kod borova četnjaka, Šumarski List br. 9—10, str. 320—323, 1969. god.
- Androić M. i Klepac D.: Problem sušenja jele u Gorskom Kotaru, Lici i Sloveniji, Šumarski List br. 1—2, str. 1—13, 1969. god.
- Opalički K.: Mineri i defolijateri jele i njihovo učešće u procesu sušenja sastojine jele, Šumarski List br. 3—4, str. 69—84, 1970. god.
- Spaić I.: Neka ekološka opažanja i rezultati suzbijanja moljca jelinih iglica (*Argyresthia fundella* F. R.), Šumarski List br. 5—6, str. 165—189, 1968. godina.
- Spaić I.: Stanje zaraze i suzbijanje moljca jelinih iglica (*Argyresthia fundella* F. R.) u 1969. godini, Šum. List br. 11—12, str. 387—397, 1969. god.

ULOGA OMJERA SMJESE U ODREĐIVANJU SMJERNICA GOSPODARENJA (ODNOSNO ODREĐIVANJE ETATA) POMOĆU TABELA NORMALNIH MASA U PREBORNIM ŠUMAMA (*Fagetum abietetosum* croat. Horv.)

Ing. ZVONIMIR TOMAC, Rijeka

Omjer smjese smatra se u prebirnoj mješovitoj šumi značajnim pokazateljem biološke i ekonomske ravnoteže kako normalne tako i stvarne mase, odnosno pokazateljem optimalnosti šumske proizvodnje.

O normalnoj (minimalnoj, optimalnoj . . .) zalihi prebirnih šuma pisano je, te je više autora fiksiralo zalihe, koje se međusobno malo razlikuju, uhodane su, teorija i praksa ih priznaju i primjenjuju, te su one osnova svim uređajno gospodarskim propisima. Međutim izračuni su vršeni za čiste sastojine — jele ili bukve. U prirodi postoje pretežno mješovite šume (*Fagetum abietetosum*), te se odmah problem primjene (upotrebe) tih normala oblikuje u tri komponente.

- zaliha kao takova u mješovitoj šumi za svaku pojedinu vrstu
- odnos iste (zalihe jedne vrste) prema drugoj (zalihi druge vrste) definiran pojmom »omjer smjese«
- prikladni »ključ« za primjenu podataka iz postojećih tabela čistih sastojina, na mješovite sastojine.

Razmotriti će se baš treća komponenta: problem upotrebe tablica normala čistih sastojina na mješovite šume za koje se do sada primjenjuju tablice čistih sastojina, reducirane omjerom smjese, te će se dati neke primjedbe na taj postupak.

Tablice se obično šablonski primjenjuju i za mješovite šume — jela sa bukvom — te su na tom poslu taksatori poodavno uočili da jednostavni linearno obračunati »omjer smjese« faktične sastojine i njegova primjena kao ključa za tablice čistih sastojina ne daju pouzdan početni i poželjni podatak na kojemu bi se moglo graditi smjernice za gospodarenje i određivati etate.

Primjer:

U dvjema odjelima mješovitih sastojina (jele II boniteta sa bukvom III boniteta) odjel:

- a. ima zalihi jele 370 i bukve 130 svega 500 m² pa je omjer smjese 0,7 : 0,3
- b. ima zalihi jele 180 i bukve 80 svega 260 m² pa je omjer smjese 0,7 : 0,3

Smatra se da je u mješovitim sastojinama (preborni oblik *Fagetum abietetosum*) poželjan optimalni omjer smjese. (Spominje se upravo 0,7 : 0,3). Međutim koji omjer smjese izražen apsolutnim veličinama zalihe pojedine vrste?

Tim pitanjem se upravo otvara predmetna diskusija, to jest da li je element koji ocrta pouzdano traženu veličinu omjer smjese ili »koeficijent optimalnosti«?

Kako je druga komponenta normale, veličina zalihe, to se pitamo koliko je zaliha odjela a. odnosno b. normalna, te kakove treba predvidjeti za gospodarenje smjernice da bi masa tih odjela bila i u buduću optimalna po veličini i po međusobnom odnosu. Običavalo se za ustanovljeni omjer smjese, očitati

zalihe u tabelama, na primjer u našem slučaju za jelu 0,7 (II. bon), te za bukvu 0,3 (III. bon):

jele 339 m³ i bukve 86 m³ svega 425 m³

i te podatke kao »normalu« upisati u smjernicama gospodarenja kao poželjni cilj — u obim odjelima.

(Trenutačno se ispušta iz diskusije potreba eventualne postupičnosti do postizanja cilja u našim odjelima.)

Nakon izgospodarenja, na primjer, tačno jele 339 m³ i bukve 86 m³ izračunalo se da je to u stvari polučen omjer smjese jele 0,8: bukve 0,2 . . .!? pa se postavljalo pitanje u čemu je greška, jer nakon što se tačno polučio postavljeni cilj gospodarenja postavljen omjerom smjese 0,7 : 0,3 (zaliha jele 339 i bukve 86) ustanovilo se da je to omjer smjese 0,8 : 0,2, a za ovaj odnos da je normala jele 388 i bukve 57. U našem slučaju to je naročito nezgodno za a. odjel gdje smo početno imali jele 370 m³, smanjili na 339 m³, a sada ustanovili da stvarno trebamo 388 m³.

U stvari iz tabele očitane mase 0,7 od čiste normale 485 (za jelu) i 0,3 od čiste normale 287 (za bukvu) je stvarno 339 i 86, koje ali u međusobnom odnosu ne stoje kao 0,7 : 0,3 nego kao 0,8 : 0,2.

Upozorenje da u postupku nešto nije u redu očito se pokazalo, kad se tražila normala na primjer za sastojinu u kojoj su faktične mase zastupljenih vrsta upravo tolike da im je omjer smjese 0,5 (na pr. Jele II . . . 180 m³): 0,5 (na pr. bukva III . . . 180 m³). Po uobičajenom postupku za taj omjer (0,5 : 0,5) u tabeli očitala se normala jele 243 i bukve 144, te se ustanovilo da te normale proističuće iz omjera 0,5 : 0,5 nemaju odnos 0,5 : 0,5 nego 0,6 : 0,4.

Iskazavši omjer smjese (0,7 : 0,3) u navedenom a. i b. odjelu možemo se zavaravati s pomišlju da je izgospodaren relativni uzgojni optimum, međutim brojke za odjele a. i b. uspoređene s tabelama normala pokazuju očito da to nije postignuto niti u apsolutnom, a niti u relativnom odnosu, jer je faktično izgospodareno, izraženo »koeficijentom optimalnosti« u konkretnom slučaju u:

— odjelu a. jele 0,8 i bukve 0,5 svega 1,3

— odjelu b. jele 0,4 i bukve 0,3 svega 0,7

normalne mase. Očito i bjelodano je u odjelu a. previše zalihe kako jele (za 0,1 ili 10%) tako i bukve (za 0,2 ili 20%), jer to pokazuju imenovani koeficijenti. U odjelu b. postoji manjak samo kod jele jer umjesto optimalnih 0,7 ima stvarnih 0,4, a bukva je u optimali (ima je naime 0,3).

2. primjer (Klepac, Uređivanje str. 299, 301)

Ako je u »Kupjačkom vrhu« normalna zaliha jele 300 m³ s bukvom 70 m³ onda je tu omjer smjese 0,81 (jele) : 0,19 (bukve). U tabelama, ali za omjer 0,81 (jele) : 0,19 (bukve — oboje po III bonitetu) je normalna zaliha 285 (jele) i 57 (bukve). Prema tome iz istih podataka i istih tabela dvije različite normale.

No ako za iskazane »normalne mase« (300 jele i 70 bukve) izračunamo »koeficijente optimalnosti« oni su 0,85 za jelu i 0,25 za bukvu, pa u tabelama za te koeficijente optimalnosti izvadimo normale onda su one opet 300 jele i 70 bukve. Dakle obostrano jednoznačno.

U ovom slučaju ako su 0,85 i 0,25 koeficijenti onda nije neprirodno, niti greška, to njihov zbroj nije 1,0, te se tu jednostavno može uklopiti postavka

da se u životni prostor normalne mase jele može još uklopiti 10% bukve, odnosno da bude normalni koeficijent optimalnosti za mješovite preborne sastojine (odnosno normalna masa) za:

$$\begin{aligned} \text{bukvu} &= 1,0 - \text{koef. optimal. jele} + 0,1 \\ &= 1,1 - \text{koef. optimal. jele} \\ \text{jelu} &= 1,1 - \text{koef. optimal. bukve.} \end{aligned}$$

Kod omjera smjese nikad šuma ne može biti preko 1,0 dok kod koeficijenta optimalnosti to može, pa je to lakše postojeće stanje komparirati sa normalom, usmjeravati i prilagođavati na bazi računske podloge bližem cilju, unapred određivši mogući pomak.

Primjer 3.

Normala mješovitih šuma gdje je jela II boniteta, a bukva III bon. konstruirana pomoću normala čistih sastojina (jela 485 m³, bukva 287 m³) za slijedeće koeficijente ima masu i omjer smjese kako slijedi:

jela			bukva		
koeficijent	masa	omjer smjese	koeficijent	masa	omjer smjese
$K_1 = 0,4$	194	0,5	$K_2 = 0,6$	172	0,5
0,5	243	0,6	0,5	144	0,4
0,6	291	0,7	0,4	115	0,3

Prema tome omjeri smjese nisu identične veličine koeficijentima.

Predložimo li si ponovno na koliko različit način i pomoću koliko različitih veličina se do njih došlo, onda je razumljivo i jasno da su to dvije različite veličine i dva različita pojma.

Teorija je obradila normale čistih sastojina (smjesa 1,0).

Uz pretpostavku da su naravne mješovite sastojine u stvari smjesa povoljnih dijelova čistih sastojina (učešće — smjesa između 0,0 do 1,0) pokušalo se normalu mješovitih sastojina konstruirati diskusijom jednadžbe:

$$S = K_1 A + K_2 B + \dots \quad (1)$$

K_1, K_2 = koeficijent (krivo poistovječen s omjerom smjese)

A, B = normalna preborna čista sastojina pojedinih vrsta (masa)

S = normalna preborna mješovita sastojina (masa)

U toj jednadžbi koeficijenti $K_1, K_2 \dots$ mogu stajati u povoljnom međusobnom odnosu, ali njihov zbroj ($K_1 + K_2 + \dots$) mora biti približno 1,0, te prema tome apsolutne veličine pojedinog koeficijenta se uvijek kreću među pozitivnim vrijednostima od 0,0 do oko 1,0, a svi se opet zajedno dopunjavaju do sumarne vrijednosti koja je danas za naše šume rijetko iznad 1,0. (U slučaju kad suma koeficijenata, osim jednoga, imade vrijednost 0,0 šuma poprima oblik čiste sastojine, a kad je suma svih koeficijenata 0,0 onda šume nema.)

Dakle do normala mješovitih šuma se došlo diskusijom normala čistih šuma pomoću » koeficijenata « — za svaku vrstu, te sumiranjem istih diskutiranih veličina — za ukupnu drvenu zalihu normale (a ne pomoću omjera smjese). (Omjer smjese uzimamo obično da je relativna veličina koja pokazuje u kojem omjeru — relativnom odnosu — stoje pojedine zastupljene čiste sastojine u konkretnoj mješovitoj šumi po broju stabala, temeljnici, a najčešće samo masi).

Miješanjem sasvim drugo značne veličine (drugog pojma) — omjera smjese — u računu normala za faktične sastojine naravno da dolazimo do krivih usporedbenih vrijednosti.

Zbog toga sam predložio da se pojam »omjera smjese« razluči od pojma »koeficijenta optimalnosti« (kako sam nazvao taj koeficijent).

U praksi treba konfrontirati ove dvije jednadžbe:

$$V = T(j) + U(b) + \dots \quad (2)$$

$$S = K_1 A(j) + K_2 B(b) + \dots \quad (3)$$

V = stvarna mješovita sastojina

T, U = variabilna faktična masa pojedinih vrsta u mješov. sastojinama

(j) = jela

(b) = bukva

S = normalna mješovita sastojina

A, B = fiksna normalna masa pojedinih vrsta u čistim prebornim sastojinama

K₁, K₂ = koeficijenti optimalnosti (normaliteta)

odnosno treba ustanoviti koliko je stvarna šuma — bliska normalnoj.

Običavalo se iz jednadžbe (2) izračunati omjer smjese (σ) i to:

$$\text{za } \sigma \text{ (jela)} = \frac{T}{V} \dots \quad (4)$$

$$\sigma \text{ (bukva)} = \frac{U}{V} \dots \quad (5)$$

te istoga poistovjećivati sa koeficijentom pomoću kojega je sastavljena tablica normala za mješovite šume.

Međutim nakon konfrontacije jednadžbi (2) i (3) može se normalitet parcijalno istraživati (po svakoj vrsti):

to jest za jelu koliko je:

$$\text{iz (2) jedn. } T(j) \text{ jednako } K_1 A(j), \text{ a odavde } K_1 = \frac{T}{A} \quad (6)$$

odnosno za bukvu

$$U(b) = K_2 B(b), \text{ a odavde } K_2 = \frac{U}{B} \dots \quad (7)$$

Iz jednadžbe (4) $\sigma = \frac{T}{V}$ odnosno $T = \sigma V$ vidimo da ne postoji nikakva

veza sa normalom, odnosno tabelama. Formula upravo kaže samo općenito da je stvarna masa dotične vrste dio ukupne mase mješovite sastojine.

Iz jednadžbe (6) $K_1 = \frac{T}{A}$ odnosno $T = K_1 A$ vidimo da je veza sa norma-

lom, odnosno sa tabelama uspostavljena. Formula upravo kaže da je stvarna masa dotične vrste u sastojini neki dio normale.

U tabelama su iskazani takvi dijelovi normala. Treba samo ustanoviti kojem broju iz tabela je stvarna masa najbliža, te po tome istovremeno ustanoviti kojem »K« taj nađeni broj pripada, pa taj »K« pokazuje stanje normaliteta dotične sastojine za jednu vrstu. Za drugu vrstu postupak je analogan.

Dakle koeficijenti su ti koji pokazuju stanje normaliteta. Zato treba računati te koeficijente, jer su oni ujedno ključ ulaza u date tabele normala čistih sastojina za primjenu na mješovite. Koeficijenti se računaju pomoću stvarne mase dotične vrste i normale te vrste, a ne pomoću stvarne mase i ukupne mase sastojine — kao omjer smjese. [Usporedi formule (4) i (6), odnosno (5) i (7)].

DISKUSIJA

Kad bi se umjesto uobičajenog omjera smjese (koji je za određenu namjenu sasvim neprikladna veličina) upotrebio u računu koeficijentat optimalnosti, obračun bi odmah pokazivao jednostavno i brzo koliko je stvarna masa bliska ili daleka od normale, te u kojoj vrsti i kolika je razlika, pa u kojem smjeru je treba korigirati odnosno kretati.

Tako bi se među našim taksacionim elementima pojavio novi: KOEFICIJENTAT OPTIMALNOSTI — a isti bi umjesto omjera smjese služio kao ključ u tabele čistih normala, a osim toga i kao putokaz u formiranju cilja i smjernica gospodarenja.

Trebalo bi prema tome u Š. l. 5—6/1963 u tabeli br. 3 navedeni »omjer smjese« shvatiti kao koeficijentat optimalnosti. Taj ispravak je tehnički formalan, no on u stvari ima suštinski različitu sadržinu i na drugi se način do njega dolazi nego do omjera smjese. U stvari iskazani »omjer smjese« nije niti izračunat pomoću faktične smjese, pa prema tome nije niti »omjer smjese«.

Tim predloženim koeficijentom optimalnosti svodi se zapravo faktična masa na zajednički nazivnik sa optimalom iz tabela, te su istom sada usporedive te dvije veličine.

Koeficijentat optimalnosti tako postaje jednostavan ključ za upotrebu datih tabela.

Za određivanje smjernica gospodarenja u prebirnoj šumi (*Fagetum abietetosum*) nije bitan »faktični« omjer smjese nego »usporedbeni« omjer smjese to jest koeficijentat optimalnosti koji se dobije kad se stvarna masa usporedi (podijeli) s normalom čistih sastojina.

Kako je izloženo, neprikladno je, pa zato ne treba niti upotrebljavati u taksacijske svrhe (za utvrđivanje stupnja normalnosti faktične sastojine) omjer smjese, nego koeficijentat optimalnosti.

Sljedeći primjer pokazuje koliko te dvije veličine mogu biti za iste sastojine različite, a prepušta se diskusiji da utvrdi koji podatak je instruktivniji za utvrđivanje smjernica gospodarenja.

odjel	zaliha		stvarna sastojina		koefic. optimalnosti	
	jela	bukva	omjer jela	smjese bukva	jela (485)*	bukva (287)*
c.	310	140	0,7	0,3	0,6	0,5
d.	200	164	0,6	0,4	0,4	0,6
e.	142	57	0,7	0,3	0,3	0,2

Op a s k a : * Normala sastojine.

Idealna normala za sve navedene odjele je jele 339 i bukve 86 uz koeficiente optimalnosti 0,7 : 0,3.

Omjer smjese pokazuje za c. i e. odjel već izgospodaren optimalni odnos, dok koeficijent optimalnosti očito pokazuje da to nije tako (u odjelu e. je za liha veoma daleko od normale odnosno optimalnosti). Odjel d. je naročito karakterističan jer omjer smjese pokazuje upravo obratan odnos od onoga kakav pokazuje koeficijent optimalnosti.

Važno je da koeficijent optimalnosti pokazuje stanje i put k normali. Omjer smjese to ne pokazuje, te promatranje sastojine po jednostavnom omjeru smjese može biti put k uspješnom zavaravanju.

LITERATURA

Klepac D.: Uređivanje šuma, Zagreb 1965.

Škopac S.: Novi sistem uređivanja prebornih šuma — prof. Dr. D. Klepca — primjena u praksi, Sum. list, 5—6/1963.

OTPORNOST BOROVCA (PINUS STROBUS L.) NA SNJEŽNE PADAVINE

MILKOVIĆ SIMO, dipl. ing. šumarstva

U posljednjem deceniju na području Šumskog gospodarstva Ogulin puno se učinilo na proširenju areala četinjača, pošumljivanjem neobraslih površina (bujadnica) i konverzijom panjača.

Za pošumljivanje su korišćene razne domaće i strane vrste školovanih sadnica četinjača, kao: obični bor, crni bor, smreka, ariš, duglazija, borovac i pačempres.

Osim domaćih vrsta (obični i crni bor, smreka), ostalih vrsta izuzev pojedinačno uprskanog ariša u jednoj umjetno podignutoj sastojini smreke stare cca 60 godina, gotovo nema na ovom području. Prema tome ponašanje alohtonih vrsta u ovdašnjim prilikama je nedovoljno istraženo, a praktična iskustva još uvijek nepotpuna i oskudna.

Unatrag nekoliko godina otkako su počela masovnija pošumljivanja sa borovcem (*P. strobus*) naročito posljednjih 2—3 godine, početkom svakog proljeća uočene su u kulturama na ovoj vrsti osjetne štete izazvane snijegom. Zapažena pojava bila je povod da se izvidi otpornost i ocjeni visina štetnog djelovanja snježnih padavina na borovcu posebno, kao i u usporedbi sa drugim vrstama na ovom području.

U tu svrhu, u proljeće, prije početka vegetacije, iskolčeno je više reprezentativnih ploha na objektima počam od S. Moravica preko Ogulina do zaključno Plaškog.

Sve promatranjem obuhvaćene kulture podignute su na bujadnicama i grabovim panjačama.

KLIMATSKE PRILIKE

Nadmorska visina kreće se od 335—550 m. Prosječna godišnja količina oborina prema podacima središnje meteorološke stanice Ogulin iznosi 1.517 mm. Srednje trajanje snježne zime iznosi 140 dana. U toku zime ima prosječno 50—80 dana sa snijegom.

Srednji broj dana sa snježnim pokrivačem (≥ 1 cm) iznosi 56,6. Srednji broj dana sa snježnim pokrivačem (≥ 30 cm) iznosi 17,9.

Maksimalna visina snijega iznosila je 130 cm.

ODABRANE PLOHE

Na šest odvojenih objekata (kultura) ukupno je iskolčeno 6 ploha, odnosno po jedna na svakom objektu. Opis ploha sa podacima prikazan je u narednim tabelama:

Ploha br. 1 nalazi se na terenu šumarije Vrbovsko u gosp. jedinici »Dobra«, odjel 18, šumski predjel »Rtovi«.

Veličina plohe je 0,25 ha, ekspozicija zapadna—jugozapadna, inklinacija 10—15°, obrasla sa bujadi i po kojim grmom johe, ljeskom i brezom.

TABELA 1

Vrsta sadnica	Ukupni broj biljaka		Neoštećenih		Povijenih		Prelomljenih		Pros. visina cm	Ukupno starost bilj. god.
	kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%			
1. Borovac	93	26	27,9	50	53,7	17	18,4	69	6	
2. Smreka	286	269	94,3	12	4,0	5	1,7	43	5	
3. Jela	108	98	90,8	8	7,4	2	1,8	32	6	
UKUPNO:	487	393		70		24				

Ploha br. 2 nalazi se na terenu šum. Ogulin u gospodar. jedinici »Krpel«, odjel 49, šum. predjel »Bukovica«.

Veličina plohe je 0,30 ha, ekspozicija jugoistočna-jugozapadna, teren ravan, obrastao bujadi s ponekom ljeskom.

TABELA 2

Vrsta sadnica	Ukupni broj biljaka		Neoštećenih		Povijenih		Prelomljenih		Pros. visina cm	Ukupno starost bilj. god.
	kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%			
1. Borovac	274	72	26,4	121	44,1	81	29,5	85	5	
2. Ariš	256	194	75,9	50	19,5	12	4,6	151	5	
UKUPNO:	530	266	—	171	—	93				

Ploha br. 3 nalazi se na terenu Šumarije Josipdol u gospod. jedinici »Veljun«, šum. predjel Podveljun.

Veličina plohe je 0,25 ha, ekspozicija istočna, blago nagnuta strana do 5°, obrasla bujadi.

TABELA 3

Vrsta sadnica	Ukupni broj biljaka		Neoštećenih		Povijenih		Prelomljenih		Pros. visina cm	Ukupno starost bilj. god.
	kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%			
1. Borovac	249	225	90,4	14	5,6	10	4,0	126	7	
2. Obični bor	142	138	98,0	4	2,0	—	—	135	6	
3. Ariš	80	78	97,5	2	2,5	—	—	204	6	
UKUPNO:	471	441	—	20	—	10				

Ploha br. 4 također je na terenu šumarije Josipdol u gospodar. jedinici »Babina Gora«, predjel »Radošić«. Veličina plohe je 0,25 ha ekspozicija sjeverozapadna, nagnute strane do 10°, obrasla bujadi.

TABELA 4

Vrsta sadnica	Ukupni broj biljaka kom.	Neoštećenih		Povijenih		Prelomljenih		Pros. visina cm	Ukupno starost bilj. god.
		kom.	%	kom.	%	kom.	%		
1. Borovac	441	276	62,7	110	24,9	55	12,4	74	5
2. Ariš	302	272	90,1	23	7,6	7	2,3	137	5
UKUPNO:	743	548	—	133	—	62			

Ploha br. 5 nalazi se na terenu šumarije Plaški u gosp. jedinici »Kneja«, o-
djel 1. Veličina plohe je 0,30 ha. Teren ravan obrastao bujadi, ekspozicija za-
padna.

TABELA 5

Vrsta sadnica	Ukupni broj biljaka kom.	Neoštećenih		Povijenih		Prelomljenih		Pros. visina cm	Ukupno starost bilj. god.
		kom.	%	kom.	%	kom.	%		
1. Borovac	320	210	65,7	30	9,3	80	25,0	68	6
2. Ariš	98	83	84,8	7	7,1	8	8,1	105	5
3. Smreka	170	165	97,1	—	—	5	2,9	40	6
UKUPNO:	588	458	—	37	—	93			

Ploha br. 6 smještena je također na terenu šumarije Plaški gospod. jed.
»Hum«, odjel 17. Veličina plohe je 0,30 ha. Ekspozicija južna, inklinacija do 10°. Ranije panjača običnog graba u kojoj je sprovedena konverzija pruganjem.

TABELA 6

Vrsta sadnica	Ukupni broj biljaka kom.	Neoštećenih		Povijenih		Prelomljenih		Pros. visina cm	Ukupno starost bilj. god.
		kom.	%	kom.	%	kom.	%		
1. Borovac	407	204	50,2	129	31,7	74	18,1	76	6
2. Ariš	200	158	79,0	30	15,0	12	6,0	85	5
UKUPNO:	607	362	—	159	—	86			

REZULTATI I DISKUSIJA

Podaci iz tabela 1—6 pokazuju, da je postotak uništenih (prelomljenih) i oštećenih (povijenih) biljaka borovca uzrokovan snijegom dosta visok i mnogo veći u odnosu na ostale promatrane vrste (ariš, ob. bor, smreka, jela) u konso-
cijaciji, sa tim vrstama. Postotak uništenih biljaka borovca kreće se od 12,4—
29,5, a oštećenih od 9,3—53,7, kod ariša 2,3—8,1 i 2,5—19,5, kod smreke 1,7—2,9
i 40, kod jele 1,8 i 7,4 i kod ob. bora oštećenih 2,0.

Izuzetak čine podaci iz tabele 3, gdje je postotak uništenih biljaka borovca mnogo niži (4,0) kao i oštećenih (5,6). Smanjeni postotak štete od snijega u ovom slučaju može se objasniti sa starošću odnosno prosječnom visinom biljaka.

Radi smanjenja štete u kulturama, pred početak vegetacije sprovedeno je podizanje i pričvršćivanje oštećenih biljaka borovca. Koncem VI mjeseca sprovedeno je provjeravanje efikasnosti ove mjere i utvrđeno da su gotovo 100% podignute i pričvršćene biljke borovca čak i oštećenih debalaca zacijelile i nastavile normalan vertikalni rast, dok na mjestima gdje to nije učinjeno biljke su u velikom broju zadržale horizontalan položaj.

ZAKLJUČCI I PRIJEDLOZI

1. Borovac (*P. strobus*) kao introducirana vrsta na ovom području u mladosti (prvih god. nakon sadnje) je dosta podložan negativnom djelovanju snijega — oštećivanjima i prelomima. Kasnije ova vrst drveta postaje otpornijom (tab. 3).

2. U odnosu na druge promatrane vrste pokazuje najslabiju otpornost na snjegolome.

3. Sprovedena mjera smanjuje negativne posljedice snijega — štete na ovoj vrsti. Prema tome pri unošenju borovca u kulture kod određivanja gustoće sadnje treba uzeti u obzir ovaj faktor (snijeg). Osim toga u mladim kulturama borovca na ovom području preporuča se u proljeće prije vegetacije podići povišene i oštećene biljke.

LITERATURA

1. Komlenović, Vanjković, Martinović: Jedan pokus s američkim borovcem (Š. l. 3—4) 1968. god.
2. Martinović: Utjecaj tla na uspijevanje borovca (Š. l. 5—6) 1965. g.
3. Radulović: Prilog izučavanju produkcije vajmutovog bora (Šumarstvo 11—12) 1966. god.
4. Cestar: Razdioba planinskih sjem. oblasti na sjemen. cjeline (Obavijesti br. 3) 1961. god.
5. Klepac: Produkcija borovca, Š. l. 1963. god.
6. Maširević: Osobine borovca s gledišta upotrebljivosti za proizvodnju celuloze i papira Jugosl. sav. centar »Dokumentacija« br. 34, 1961. god.
7. Institut za čet. Jastrebarsko: Materijal za savjetovanje 1966. g.

**OBRAZOVNE POTREBE U ŠUMARSTVU I DRVNOJ INDUSTRIJI
S OBZIROM NA TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE I DRUŠTVENE TRANSFORMACIJE
U SVJETLU SREDNJOROČNOG PLANA RAZVOJA**

Prof. dr DUŠAN KLEPAC
Šumarski fakultet — Zagreb

Važnost šumarske privrede uočena je u našoj zemlji vrlo rano. U vezi s time osnovano je u Križevcima »Gospodarsko i šumarsko učilište« već pred 110 godina (1860). Iz tog učilišta razvila se Šumarska akademija (1898—1919) koja je bila priključena uz tadašnji Mudroslovni fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Poslije Prvog svjetskog rata Šumarska akademija je izrasla 1919. u Poljoprivredno-šumarski fakultet koji je 1960 razdijeljen na dva samostalna fakulteta: Poljoprivredni i Šumarski. Eto tako se u Hrvatskoj visokoškolska nastava postepeno razvijala da bi danas na Zagrebačkom sveučilištu imali veliki Šumarski fakultet sa dva odjela: Šumarski i Drvno-industrijski koji osposobljavaju dvije vrste kadrova: inženjere šumarstva i inženjere drvne industrije.

Gledajući retrospektivno unatrag 110 godina obrazovanja kadrova, vidimo da su spomenute škole formirale onakve kadrove kakve je društvo trebalo počevši od starih šumarnika do suvremenih inženjera. Mislim da nije neskromno reći da su te obrazovne ustanove uspješno izvršile svoj zadatak i da su naši stručni kadrovi dobro obavljali svoj posao u zemlji a mnogi od njih dobili su veliko priznanje radeći u inostranstvu, u razvijenim ili u još nerazvijenim zemljama. Ipak to naše zadovoljstvo ne bi trebalo da zakoči daljnji kontinuirani razvoj obrazovanja u šumarstvu i drvenoj industriji, utoliko više, što živimo u vremenu tehnološke revolucije pa se moramo zapitati hoće li i dalje u budućnosti šume i drvna industrija igrati važnu ulogu u ekonomskom razvoju naše zemlje? O tome ovisi potreba za kadrovima. Pored toga treba ispitati kakvu će funkciju imati šume u budućnosti a kakva će izgledati ili kakva bi trebala da bude drvna industrija. Ako uzmognemo odgovoriti na ova pitanja, tada ćemo znati kakve će kadrove u šumarstvu i drvenoj industriji trebati naše društvo. Zato smatram potrebnim analizirati perspektivu šumarstva i drvne industrije ali ne samo za SR Hrvatsku nego to moramo učiniti u širim okvirima po principu »iz velikoga u malo«. Zato ćemo proučiti kakva je uopće perspektiva šumarstva i drvne industrije u svijetu, u Evropi, u Jugoslaviji i konačno u Hrvatskoj. Pritom ćemo uzeti u razmatranje neke pokazatelje o kojima direktno ovisi šumarstvo i drvna industrija.

Od različitih pokazatelja najodlučniji su *porast stanovništva i povećanje nacionalnog dohotka per capita*, jer o njima zavisi potrošnja drva za industrijsku preradu. Danas je naučno dokazano da postoji pozitivna korelacija između povećanja nacionalnog dohotka i potrošnje drva za industrijsku preradu. Pred 25 godina i više mislili smo da će razvojem industrijalizacije, mehanizacije i elektrifikacije opasti potrošnja drva. Danas je jasno da to vrijedi samo za

* Predavanje održano na Savjetovanju: »Novi društveno-ekonomski odnosi u oblasti obrazovanja za potrebe šumarstva i drvne industrije« 18. VI 1970. u Zagrebu.

ogrjevno drvo dok za industrijsko drvo vrijedi upravo obrnuto, te se za neke sortimente — kao npr. celulozno drvo — može reći da je krivulja porasta potrošnje tog drva paralelna s krivuljom porasta nacionalnog dohotka. Na temelju podataka o dosadašnjoj potrošnji drva u zavisnosti od navedenih pokazatelja može se metodom projiciranja doći do trendova buduće potrošnje i na taj način odrediti funkcija šume i drvne industrije u slijedećoj periodu. Analizirat ćemo kako to izgleda za svijet u cjelini, kako je to u Evropi a kako u Jugoslaviji, te konačno kakva je perspektiva u SR Hrvatskoj.

SVJETSKA PERSPEKTIVA

Ritam Svjetske demografske ekspanzije je spektakularan. U 1930. godini bilo je na svijetu oko 2 milijarde ljudi. U 1950. ta se brojka popela na dvije i pola milijarde, tako da je svijet već u 1960. imao skoro 3 milijarde ljudi. Ako se taj ritam porasta pučanstva nastavi, možemo računati da će u 1975. na svijetu biti blizu 4 milijarde ljudi dok bi se na koncu ovog stoljeća ta brojka povećala na 6 milijardi. U tom ritmu demografske ekspanzije veliki udio imaju zemlje u razvoju, gdje se može očekivati da će se porast pučanstva zbog naglog pada postotka mortaliteta nastaviti. Stoga je opravdana prognoza da će stanovništvo zemalja u razvoju brojiti oko 3 milijarde u 1975. a oko 4,5 milijarde u 2.000 godini. To je prikazano u tabeli 1

TABELA 1

Regije svijeta	1920.	1930.	1940.	1950.	1960.	1975.	2.000
			Miliona stanovnika				
razvijene zemlje	662	742	801	834	947	1097	1388
zemlje u razvoju	1201	1328	1494	1683	2043	2810	4577
Ukupno:	1863	2070	2295	2517	2990	3907	5965

U gotovo svim zemljama svijeta nacionalni dohodak stalno raste. U mnogim razvijenim zemljama porast nacionalnog dohotka u apsolutnom iznosu daleko nadmašuje porast tog dohotka u nerazvijenim zemljama. Na taj se način još više povećavaju razlike između razvijenih i nerazvijenih zemalja.

Bilo kako bilo, porast stanovništva imat će svoju reperkusiju na potrošnju drva s jedne strane, dok će porast nacionalnog dohotka zahtijevati dodatnu potrošnju drva za industrijsku preradu. To je danas nedvojbeno činjenica.

U 1961. godini potrošnja drva za industrijsku preradu iznosila je oko 1,043 miliona m³ a potrošnja ogrjeva oko 1.088 m³ što ukupno iznosi oko 2,13 milijarde m³. Bazirajući se na trendovima porasta stanovništva, kretanja nacionalnog dohotka, cijena i ostalih faktora Organizacija FAO Ujedinjenih Nacija došla je metodom projiciranja do zaključka da će u 1975. godini potrošnja drva za industrijsku preradu iznositi oko 1.490 miliona m³ a potrošnja ogrjeva oko 1.199 miliona m³ što je ukupno oko 2,69 milijardi m³. *To znači da bi u 1975. godini svijet trošio za 560 miliona m³ odnosno za 25% više nego 1961. godine!* Takav trend potrošnje drva značio bi potrošnju oko 0,7 m³ po stanovniku, što se može smatrati kao nužna količina drvne mase za podmirenje potreba čovjeka. Dakako, da će se struktura potrošnje drva za industrijsku potrebu promijeniti. Imajući pred očima dosadašnji trend potrošnje, možemo reći da je stopa porasta potrošnje drva za celulozu i papir na prvom mjestu dok je potrošnja pragovske oblovine, pilota, stupova itd. na posljednjem. Jasno je da se

ne bi smjeli čvrsto vezati uz te brojke, no ipak je prilično sigurno, da je svjetska potražnja za drvom i drvnim produktima u stalnom porastu bez obzira na moguću zamjenu drugim artiklima. *A kakvo je stanje šuma koje bi trebalo da podmiri potrebe čovječanstva za drvom?*

Na svijetu ima oko 4.229 miliona ha šuma ili okruglo oko 4,2 milijarde ha što je oko 32% od ukupne površine tla na zemlji. Od toga otpada na Sovjetski Savez 26%, na Južnu Ameriku 22%, na Afriku 17%, na Sjevernu Ameriku 16%, na Aziju 12%, na Evropu 3%, na Pacifičku regiju 2% i na Centralnu Ameriku 2%. Od 4,2 milijarde ha šuma na svijetu samo oko 1 milijardu ha šuma je uređeno. U suhim tropskim šumama kao i u velikom dijelu Mediterana drvena zaliha po hektaru je neznatna. Sjeverna Afrika, Bliski Istok, veći dio južne Azije i Kina su regije s vrlo malom sirovinskom bazom, premda tamo živi jedna trećina cjelokupnog stanovništva svijeta.

U tim regijama došle su do izražaja umjetno podignute šume ili takozvane »Man — made forests«, koje su rezultat intenzivne sadnje, pripreme tla, fertilizacije, navodnjavanja i ostalih agrotehničkih mjera. Ta je tehnika dalje nadopunjena križanjem i oplemenjivanjem pojedinih vrsta koje su otporne na određene štetnike a koje brzo rastu i istovremeno daju velike prihode odlične kvalitete. U tom pogledu eukaliptus je odigrao važnu ulogu. Samo u Latinskoj Americi ima ga oko 900.000 ha gdje računaju s 20 do 30 m³ prosječnog godišnjeg prirasta.

U Novoj Zelandiji zasaden je preko pola milijuna ha borovih kultura, uglavnom s monterejским borom (*Pinus radiata*). Južna Afrika, Čile i Nova Zelandija danas već uvelike koriste prihode svojih borovih plantaža. Analogno tome u Evropi se javio pokret »topolarstva« na čelu s Italijom koja svojim topolovim plantažama podmiruje 40% svojih potreba za industrijskim drvom. No dok brzo rastući borovi, eukalipti i topole pružaju uglavnom uz ogrjev samo jedan određeni postotak drva za industrijsku preradu, dotle tikovina predstavlja drvo veće kvalitete.

U Indoneziji i Burmi danas već ima oko 1 milion hektara plantaža tikovine.

Kako vidimo porast pučanstva i porast nacionalnog dohotka po glavi ima svoju očitu reperkusiju na povećanje potrošnje drva za industrijsku preradu pa prema tome utječe i na razvoj šumarstva i drvne industrije u tom smjeru. Jasno je, dakle, da će osnovna funkcija šume — produkcija kvalitetne drvne mase — još više doći do izražaja u budućnosti. Ali ne samo to! I ostale funkcije šume kao što su zaštitna, estetska, rekreativna i sl. dolaze svaki dan sve više do izražaja. Zašto? Zato što ne samo da se stanovništvo svijeta tako rapidno razmnožava i što se nacionalni dohodak po glavi stalno povećava nego se mijenja struktura stanovništva. Postoji stalna tendencija opadanja ruralnog stanovništva u prilog gradskog pučanstva. U Jugoslaviji se poljoprivredno stanovništvo smanjilo u kratkom vremenu od 75% na 50%. U SAD-u u periodu od 1910—1960. stanovništvo se podvostručilo, no gradsko stanovništvo se potrostručilo. U tom istom vremenskom razmaku npr. broj stanovništva Los Angelesa se povećalo 8 puta. Gradovi, industrijski i trgovački centri se gigantski povećavaju tako da se u velikim aglomeracijama osjeća naglo zagađenje zraka. Jedna nova riječ SMOG obogatila je rječnik da bi označila otrovnu smjesu u zraku. Nedavna historija o zagađenju zraka daje nam žalosne primjere. Ilustracije radi spomenut ćemo decembar 1930. godine kad je velika koncentracija SMOGA uništila 60 ljudi u industrijskoj dolini MEUSE u Belgiji.

U Donori, u Pensilvaniji, u oktobru 1948, velika koncentracija »SMOGA« prouzrokovala je bolest respiratornih organa iz koje je rezultiralo 17 mrtvih slučajeva. U Londonu je 1952. umrlo oko 4.000 ljudi od respiratornih teškoća, prouzrokovanih od SMOGA. U najnovije vrijeme zrak je pored tog zagađen radioaktivnim česticama kojih posljedice još i ne slutimo. Sve je to razlog da gradsko stanovništvo traži u slobodno vrijeme zaštitu u prirodi, u šumi na čistom i svježem zraku. U tom pogledu šuma treba da odigra odgovarajuću ulogu.

EVROPSKA PERSPEKTIVA

U Evropi se predviđa ovakav tempo porasta stanovništva:

Godina	Milioni stanovnika
1960.	450,3
1965.	474,3
1970.	496,4
1975.	519,8
1980.	543,8

To znači da će se u vremenu od 1960—1980. stanovništvo Evrope povećati za 93,5 ili okruglo za 100 miliona ljudi. Uz pretpostavku takvog trenda povećavanja pučanstva, može se računati da će se evropsko stanovništvo podvostručiti za vrijeme jednog stoljeća.

Što se tiče porasta nacionalnog dohotka predviđa se prosječni godišnji prirast od 4,3% u vremenu od 1960—1970. godine.

U tabeli 2. prikazana je potrošnja drva u Evropi u vremenu od 1950—1965. razlučena na drvo za industrijsku preradu i ogrjev. Iz te tabele se vidi da je u toku 15 godina, tj. od 1950—1965. potrošnja šumskih produkata za industrijsku proizvodnju porasla za 112 miliona m³ ili za 63%. U istom vremenu potrošnja ogrjeva je pala za oko 20 miliona m³, prema tome je sveukupna potrošnja drva porasla u toku 15 godina za 86 miliona m³ ili za oko 30%.

TABELA 2

Godina	Drvo za industrijsku preradu milioni m ³	Ogrjev	Ukupno
1950.	178	120	298
1955.	213	104	317
1960.	246	107	353
1965.	290	94	384

Postavlja se pitanje kakva će biti potrošnja drva narednih 15 godina, tj. od 1965—1980. godine? Imajući pred očima trend potrošnje drva u prošlih 15 godina i trendove porasta stanovništva i nacionalnog dohotka u Evropi, navode se ovdje između različitih mogućnosti tri vjerovatne trend-linije o potrošnji šumskih produkata za industrijsku proizvodnju — visoka (a), srednja (b), niska (c). To je prikazano u tabeli 3.

TABELA 3

Godina	milioni m ³ s korom		
	a	b	c
1970.	330	326	324
1975.	382	371	359
1980.	437	421	398

Smatra se da bi potrošnja šumskih produkata u Evropi u 1980. godini mogla biti za 5⁰/₀ veća ili manja od srednje projekcije (b). To znači, da se može računati s porastom potrošnje šumskih produkata za industrijsku preradu u Evropi u iznosu od 131 miliona m³ u vremenu od 1965—1980. godine ili u postotnom iznosu od 45⁰/₀.

Razumljivo je da su trendovi potrošnje različiti za pojedine sortimente. U tom pogledu je zanimljiva tabela 4, u kojoj su prikazani podaci o potrošnji produkata u Evropi u toku 1950—1965. kao i podaci o projekcijama te potrošnje za vrijeme od 1970—1980. s obzirom na tri grupe šumskih produkata:

- A = trupci za piljenje i furnir
- B = drvo za celulozu, papir i ploče
- C = rudno drvo i ostalo

TABELA 4

Godina	A	B milioni m ³	C	A + B + C
1950.	103	37	38	178
1955.	122	53	38	213
1960.	137	74	35	246
1965.	157	105	28	290
1970.	164	138	24	326
1975.	173	178	20	371
1980.	178	227	16	421

Iz te tabele se vidi da je potrošnja drva za pilansku i furnirsku preradu porasla za 54 miliona m³ ili za 52⁰/₀ u vremenu od 1950—1965. U istom vremenu porasla je potrošnja drva za celulozu, papir i ploče za 68 miliona m³.

Kontrast između postotka porasta potrošnje drva za pilansku i furnirsku preradu i ostalih produkata bit će još jače naglašen u vremenu od 1965—1980. Prema izrađenoj projekciji procjenjuje se porast potrošnje drva za pilansku i furnirsku preradu za 21 milion m³ ili za 13⁰/₀ u vremenu od 1965—1980.; u istom će vremenu porasti potrošnja drva za celulozu, papir i ploče za 122 miliona m³ ili za 116⁰/₀. Što se tiče rudnog drva i ostalih šumskih produkata, predviđa se osjetljivi pad potrošnje od 12 miliona m³ u vremenu od 1965—1980.

Za podmirenje svojih potreba Evropa crpe sirovine iz evropskih šuma, iz nasada stabala izvan šuma kao i iz otpadaka drvne industrije. Manjak se pokriva uvozom. Kao primjer za to spominjemo godinu 1965, u kojoj je potrošeno 290 miliona m³ drva za industrijsku preradu i to kako slijedi:

— prosječno u evropskim šumama	237 miliona m ³
— iskorišćeno je otpadaka	21 milion m ³
— uvezeno je u Evropu	32 miliona m ³
Ukupno:	290 miliona m ³

Računa se da će se manjak od 32 miliona m³ na šumskim produktima povećati kako je prikazano u tabeli 5. Iz te tabele se vidi da bi spomenuti manjak u 1980. godini dosegao iznos od 56 miliona m³.

U 1965. godini manjak od 32 miliona m³ podmiren je uvozom četinjača iz Sovjetskog Saveza i liščara iz nekih tropskih zemalja. Što se tiče ogrjevnog drva predviđa se osjetljivo opadanje potrošnje. (Vidi tabelu 6).

TABELA 5

Godina	milioni m ³
1965.	32
1970.	38
1975.	46
1980.	56

TABELA 6

Godina	milioni m ³
1965.	94
1970.	85
1975.	78
1980.	70

Uzimajući u obzir ukupnu potrošnju, evo prognoze potrošnje drva za Evropu:

- 411 miliona m³ u 1970. godini
- 449 miliona m³ u 1975. godini
- 491 miliona m³ u 1980. godini

Iz toga slijedi da će za 15 godina Evropa trošiti oko 100 miliona m³ drvne mase više nego je trošila 1965. godine.

Kako podmiriti povećanu potrošnju drva u Evropi? Kakva je situacija sirovinske baze u Evropi?

Prema statističkim podacima Evropske ekonomske Komisije i Evropske Komisije za šume FAO šumska površina u Evropi se povećala za oko 10⁰/₀ u vremenu od 1950—1965. godine. U istom vremenu povećao se drveni fond za oko 10⁰/₀ kako je to naznačeno u tabeli 7.

TABELA 7

Godina	Površine šuma milioni ha	Drvena zaliha milioni m ³ bez kore	Prirast
1950.	150,5	11 360	331,0
1960.	153,0	11 405	348,7
1965.	166,4	11 900	366,2

Povećanje površine evropskih šuma u iznosu od 16 miliona ha u vremenu od 1950—1965. pripisuje se u prvom redu intenzivnom pošumljavanju u nekim zemljama kao npr. u Španiji, Engleskoj i drugdje. No povećanje drvne mase i prirasta može se pripisati također i poboljšanju statističkih metoda. Bilo kako bilo, povećanje prirasta od 35 miliona m³ od 1950—1965. zaostaje za porastom potrošnje koja za to isto vrijeme u Evropi iznosi 86 miliona m³. Premda se podaci o prirastu moraju uzeti s rezervom, ipak nam pokazuju da je potrošnja drva u Evropi veća od prirasta. Prema tome će osnivanje novih sirovinskih baza u formi šumskih kultura i plantaža imati svoj smisao. Dakako da ni uvoz sirovina iz ostalih dijelova svijeta neće izostati. No ne treba podcijeniti niti modernu industriju koja će potpunije iskoristiti sirovinu i upotrijebiti dobar dio otpadaka.

No pored toga ne treba zaboraviti da indirektno koristi evropskih šuma sve više dolaze do izražaja. Sve veći broj šuma u Evropi poprima rekreativni, estetski i zaštitni karakter te se čuju glasovi da će u budućnosti evropske šume u većini slučajeva promijeniti svoju ulogu, tj. da će mnoge sadašnje privredne šume postati rekreativni, turistički i zaštitni objekti. U industrijskoj ekspanziji Evrope indirektno koristi mnogih evropskih šuma danas već premašuju vrijednost koja se dobiva od prirasta drvne mase tih šuma. To naročito dolazi do izražaja u okolici industrijskih aglomeracija gdje se djelovanje šume pokazalo vrlo korisno za reguliranje režima voda i vodotoka, za održavanje čistoće zraka i svježine zraka, za smanjivanje radioaktivnih taloženja itd. Prema tome jedan dio dosadašnjeg tradicionalnog uređivanja šuma morat će se preorijentirati u estetsko i rekreativno uređivanje.

JUGOSLAVENSKA PERSPEKTIVA

Kakva je situacija u Jugoslaviji, koja je prema nekim novijim studijama svrstana s Austrijom i Švicarskom u regiju Centralne Evrope?

Porast stanovništva u Jugoslaviji u procentualnom iznosu nešto je veći od evropskih prosjeka. U tabeli 8 navedena je prognoza broja stanovnika u Jugoslaviji u pojedinim godinama od 1967—1977.

TABELA 8

Godina	u hiljadama	Godina	u hiljadama
1967.	19 958	1973.	21 289
1968.	20 186	1974.	21 498
1969.	20 416	1975.	21 709
1970.	20 648	1976.	21 920
1971.	20 881	1977.	22 132
1972.	21 084		

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

Jasno je da će se i od jugoslavenskih šuma tražiti da u budućnosti pokrivaju sve veće potrebe na drvu za industrijsku preradu. To naročito vrijedi za potrošnju drva za celulozu i papir. Kako pripadamo među zemlje s vrlo malenom potrošnjom papira, može se pretpostaviti da će porast potrošnje papira u Jugoslaviji slijediti u najmanju ruku tok svjetskog godišnjeg porasta od 4,7%.

Jugoslavija učestvuje u evropskom stanovništvu s nekih 5%. Što se tiče šuma, naša zemlja participira u šumskoj površini Evrope također s oko 5%. (Ukupna površina šuma u Jugoslaviji iznosi 8,831.000 ha). U drvnom fondu Evrope — kao i u godišnjoj sječi — učešće naše zemlje iznosi oko 7%. No dok je evropski prosjek za drveni fond oko 75 m³/ha, analogni jugoslavenski prosjek je znatno veći, jer prelazi brojku od 100 m³/ha. U pogledu potrošnje drva po stanovniku Jugoslavija također premašuje evropski prosjek od 0,8 m³. U Jugoslaviji se godišnje sjeklo u prosjeku oko 23 miliona m³ brutto mase u vremenu od 1947—1965. godine. Ako usporedimo evropske zemlje s obzirom na opseg godišnje sječe, onda se Jugoslavija nalazi na četvrtom mjestu i tako predstavlja u Evropi značajnu zemlju u šumarstvu i drvnoj industriji. Nema sumnje da će i naša zemlja neminovno slijediti tokove razvoja šumarstva i drvne industrije koji su ovdje iznešeni u svjetskim i evropskim razmjerima.

U vezi s time Savezna privredna Komora, Savjet za šumarstvo i drvenu industriju izradio je prijedlog »Projekcije razvoja šumarstva i drvne industrije od 1966—1985. godine«. Taj je prijedlog sažet u tabeli br. 9 s obzirom na šumarstvo. U toj tabeli su navedeni podaci o društveno-organiziranoj proizvodnji u 1965., 1975. i 1985 godini u SFRJ. Prema tome će samo u društveno-organiziranoj proizvodnji biti potrebna ova brutto drvena masa:

- 19,3 miliona u 1975. godini
- 26,9 miliona u 1985. godini

Iz toga slijedi da bi Jugoslavija trošila za 20 godina 2 puta veću količinu drvne mase.

To znači da će se i u neposrednoj budućnosti tražiti od jugoslavenskih šuma mnogo veći prihodi pa prema tome i veća aktivnost što će tim šumama dati još veće značenje nego što ga imaju danas. Danas je općenito priznata velika uloga

šume ne samo u proizvodnji drva nego u lovstvu, poljoprivredi, turizmu a naročito u elektroprivredi i industriji, jer šuma regulira tokove voda, sprečava eroziju, poplave i bujice i tako poboljšava efikasnost vodenih izvora za gotovo sve ljudske aktivnosti od kojih spominjemo samo neke, kao što su navodnjavanje, kućna potrošnja vode, industrija, hidroelektrični radovi itd. Moderni gradovi i industrija trebaju svakog dana goleme količine vode, no čovjek je rijetko kada svjestan kako velik udio imaju šume u tom kompliciranom procesu koji osigurava redovnu opskrbu vodom.

Pored toga mnoge šume u Jugoslaviji iz dana u dan poprimaju novu funkciju kao što je rekreacija, turizam, sport itd., što je uvjetovano industrijskom ekspanzijom naše zemlje i naglim povećanjem gradskog stanovništva.

Sve u svemu, na koncu možemo reći da će Jugoslavija u najmanju ruku slijediti trend svjetskog i evropskog razvoja šumarstva i drvne industrije a to znači da će u slijedećoj periodi od 20 godina šume i šumarstvo odigrati važnu ulogu u daljnjem ekonomskom razvoju naše zemlje.

TABELA 9

Red. br.	Naimenovanje	u 000 m ³			I n d e k s		Stopa rasta 1965-1985.
		1965.	1975.	1985.	1975/65.	1985/65.	
	1	2	3	4	5	6	7
A. INDUSTR. TEHN. DRVO		8.147	11.659	18.730	143,1	230,0	4,28
I. Industrijsko drvo		7.200	10.592	17.460	147,1	242,5	4,56
1. Drvo za meh. prer.		4.823	6.198	8.073	128,5	167,2	2,60
Trupci za rezanje							
— hrasta		390	489	614	125,5	157,4	2,30
— bukve		1.411	1.898	2.546	134,5	180,6	3,00
— četinara		2.211	2.620	3.120	118,4	141,2	1,70
Trupci FLS (syi)		413	555	743	134,5	180,0	3,00
Trupci za rez. ostat.		272	487	875	179,1	321,5	6,00
Ost. drvo za meh. prer.		126	149	175	118,4	139,0	1,70
2. Drvo za hemij. pr.		2.377	4.394	9.387	198,5	394,0	7,10
Celuloz. drvo čet.		842	1.108	1.453	131,6	172,5	2,70
Celul. drvo bukve		971	2.588	6.859	266,5	707,0	10,30
Celul. drvo ost. liš.		312	542	945	174,0	302,6	5,70
Taninsko drvo		119	83	58	70,1	48,7	—3,50
Drvo za destilaciju		76	73	72	97,1	94,5	—0,30
Drvo za drveni ugalj		57	—	—	—	—	—
II. Tehničko drvo		947	1.067	1.270	116,0	134,1	1,50
Jamsko drvo četinara		300	279	264	93,2	88,0	—0,70
Jamsko drvo liščara		318	428	581	134,5	182,6	3,00
Stubovi za vodove		98	76	60	78,4	61,2	—2,40
Oblovina za tes. prag.		86	134	206	156,0	239,0	4,50
Tesano i cjepano drvo		22	16	13	76,9	59,2	—2,60
Ostala obla građa		123	134	146	109,4	118,6	0,90
B. OGREVN. DRVO		3.551	3.767	3.985	106,1	112,3	0,60
A + B ukupno							
neto masa		11.698	15.426	22.715	131,9	193,5	3,4
od toga: meki lišč.		483	977	1.995	202,3	413,0	7,3
Bruto masa četin.		4.289	5.186	6.076	119,5	141,6	1,8
Bruto masa ost. lišč.		9.042	12.998	18.514	143,7	204,6	3,6
Bruto masa mek. lišč.		568	1.149	2.347	202,3	413,0	7,3
Svega bruto masa		13.899	19.333	26.937	139,1	193,5	3,4

PERSPEKTIVA SR HRVATSKE

Kakva je situacija u SR Hrvatskoj s obzirom na šumsku proizvodnju u proteklih 5 godina? Kretanje šumske proizvodnje u eksploataciji po grupama važnijih proizvoda u toj republici prikazano je u tabeli 10.

TABELA 10

Grupa proizvoda	1965	u 000 m ³		1968.	1969.	1970.
		1966.	1967.			
Ukupna proizvodnja	3.623	3.443	3.030	3.016	3.020	3.075
— trupci za pilj.	1.166	1.099	1.258	1.175	1.160	1.180
— celulozno drvo	505	473	357	436	410	430
— rudno drvo	270	261	183	175	220	220
— ogrjevno drvo	1.370	1.201	953	970	950	970

Iz tih podataka vidimo da je kretanje šumske proizvodnje u eksploataciji opadalo u spomenutoj periodi te predviđeni plan nije ostvaren niti u globalu niti za pojedine proizvode. Proizvodnja trupaca za piljenje je doduše održana na gotovo istom nivou no svi ostali proizvodi su u opadanju. Najviše je podbačen plan u celuloznom drvu.

To je imalo svoju reperkusiju na šumsko-uzgojne radove pa je ukupno pošumljavanje izvedeno samo s indeksom (1970/1965) 117,6 umjesto sa 161,3; melioracija šuma s indeksom 76,2 umjesto sa 118,1 i njega šuma s indeksom 100 umjesto s 137,2. Potpuno je podbacilo podizanje plantaža topola i introdukcija. Tako su plantaže podignute s indeksom 35,5 umjesto sa 200,0 a introdukcija sa 18,9 umjesto 217,4.

Izvoz šumskih sortimana nije se kretao prema predviđenoj strukturi, niti je ostvaren po predviđenoj stopi (0,6) nego je za 1,6 poena niži (stopa —0,2). Prema tome treba istaći da je osobito podbacio izvoz ogrjevnog, a i celuloznog drveta, dok je došlo do znatnog povećanja izvoza oblog neobrađenog drveta (rudnog i trupaca za piljenje nižih klasa).

Izvoz ljekovitog bilja je porastao s većim indeksom (144,5) od planiranog (130,0) tako da je ukupni izvoz šumskih proizvoda (drvo + lov + ljekovito bilje) porastao za 3 poena iznad očekivanog po srednjoročnom planu 1966—1970. godine.

Investiciona ulaganja se nisu ostvarila niti po opsegu niti po predviđenoj strukturi.

Integraciona kretanja u toj oblasti nisu bila pokretana sve dok nije donesena odluka Izvršnog vijeća u 1969. godini o obaveznom formiranju novih šumsko-privrednih područja.

Razvoj drvne industrije u 5-godišnjoj periodi, tj. u vremenu od 1965—1970. prikazan je u tabeli 11 u kojoj je proizvodnja u 1965. godini označena sa 100.

TABELA 11

Grupa proizvoda	1964.	1965.	Ostvarena proizvodnja u god.			1969.	1970.
			1966.	1967.	1968.		
Drvena ind. ukupno	94,6	100,0	102,3	99,2	100,8	109,2	117,0
— rezana grada	95,4	100,0	112,2	106,7	106,7	103,7	106,5
— furnir i ploče	90,9	100,0	97,6	84,1	65,8	79,3	88,4
— finalna industr.	94,4	100,0	97,7	97,7	103,6	120,7	129,7
— namještaj	95,4	100,0	94,0	92,0	97,7	111,2	125,8
— građ. stolarija	81,8	100,0	104,4	104,8	137,7	155,7	162,0
— parket	102,1	100,0	102,1	98,6	124,5	128,2	133,4
— kemijska prerada	104,0	100,0	110,7	93,9	93,9	94,2	96,2

Iz tabele 11 vidimo da je proizvodnja drvne industrije (1965—1970.) — uzevši u globalu — uglavnom stagnirala s neznatnim porastom u posljednjim godinama. Predviđeni plan razvoja drvne industrije nije ostvaren. Što više, proizvodnja se odvijala u gotovo svim grupacijama suprotno od očekivanog razvoja po srednjoročnom planu 1965—1970. godine.

Tako, npr. u grupaciji furnira i ploča bilo je srednjoročnim planom predviđeno povećanje proizvodnje u 1970. godini s indeksom 144,2 dok će se proizvodnja ostvariti s indeksom oko 88,4.

Iz ovih podataka jasno vidimo da niti šumarstvo niti drvna industrija nisu slijedili trendove svjetskog i evropskog razvoja te nisu ostvarili predviđeni plan razvoja u proteklih 5 godina. Tome ima više razloga među kojima se spominju slaba organizacija i tehnička zaostalost obiju grana koje se moraju unaprijediti da bi zadovoljile društvene potrebe zajednice, tj. da bi ispunile plan razvoja šumarstva i drvne industrije u slijedećih 5 godina, tj. u vremenu od 1970—1975. godine.

A kakav je plan razvoja šumarstva za slijedeću 5-godišnju periodu od 1970—1975. Prikazat ćemo prijedlog toga plana u tabeli 12.

TABLETA 12

Važniji proizvodi	u 000 m ³		Plan 1975.	Indeks 1975/1970.
	1968.	Ocjena 1970.		
1. Ukupna proizvod.	3.016	3.090	3.211	103,9
2. Trupci za piljen.	1.175	1.180	1.215	103,0
3. Trupci za furnir i ljuštenje	151	175	190	108,6
4. Celulozno i ost. dr. za kemij. preradu	477	470	560	119,1
5. Rudno drvo	175	220	230	104,5
6. Ogrjevno drvo	970	970	971	100,0

Iz tabele 12 se vidi da prijedlog plana razvoja šumarstva za slijedećih 5 godina nije jako ambiciozan te da u svom globalu ne predstavlja neko izrazitije povećanje. Ono je predviđeno jedino za celulozno drvo kao i za drvo za kemijsku preradu.

Imajući pred očima svjetske, evropske i jugoslavenske trendove potrošnje drva mislim da je prijedlog razvoja šumarstva Hrvatske skroman te smatram da bi u 1975. godini mogao doseći iznos od 3,5 miliona m³ a možda i više.

Što se tiče šumsko-kulturnih radova prijedlog 5-godišnjeg plana (1970—1975) prikazan je u tabeli 13.

TABELA 13

Vrsta radova	u ha				Indeks 1975./70.
	1968.	1969.	1970.	1975.	
Pošumljavanje ukupno	7.077	5.900	6.500	6.800	104,6
— redovno pošumljavanje	4.789	4.250	4.700	4.500	96,1
— plantaže i intenzivne kulture	2.288	1.650	1.750	2.300	131,4
u tome:					
— plan. i intenz. kul. top.	1.508	900	1.000	1.500	150,0
Njega šume	20.438	20.500	24.500	24.500	100,0
Melioracija šuma	3.487	3.500	3.500	4.000	114,3
Introdukcija	505	550	1.550	1.000	181,8

Prijedlog plana šumsko-kulturnih radova čini mi se također skroman. Prijedlog plana razvoja drvne industrije prikazan je u tabeli 14.

TABELA 14

Grupa važnijih proizvoda	Indeks 1975/1970.	Stopa rasta 1971/1975.
Drvena industrija ukupno	148,9	8,2
— piljena građa	102,7	0,5
— furnir i ploče	168,3	11,0
— namještaj	189,5	13,6
— građ. stolarija i parket	126,4	4,8
— kemijska prerada drveta	131,1	5,5

I ovaj prijedlog plana razvoja drvne industrije nije ambiciozan. To smatram zbog toga što projekcija razvoja u SR Hrvatskoj predviđa mogućnost da se u narednih 15 godina društveni proizvod po stanovniku poveća za više od 2,5 puta, tj. od oko 800 na više od 2.100 dolara. A kako postoji pozitivna korelacija između porasta nacionalnog dohotka i potrošnje drva za industrijsku potrošnju, jasno je, da bi stopa rasta prikazana u tabeli 14 trebala da bude veća.

Predviđeni razvoj drvne industrije ovisi u prvom redu o organizacionom sređivanju, te bržem i jačem međusobnom povezivanju. Materijalna osnova razjedinjenih i samostalnih organizacija ne predstavlja polaznu osnovu koja bi mogla garantirati kvalitetni napredak i stimulativnije nagrađivanje. Sitna proizvodnja, pomanjkanje dugoročnih programa razvoja, neorganizirana podjela rada, nekompleksno rješavanje investicione izgradnje, te nedovoljno stimuliranje izvoza, su problemi koji sprečavaju brži razvoj ove industrijske grane.

Predviđeni razvoj do 1975. godine pretpostavio je, da se ti problemi unutar i između poduzeća, moraju prvenstveno riješiti i traži stvaranje takvih privrednih organizacija koje bi širom podjelom rada, primjenom suvremene tehnologije i užom specijalizacijom bile nosioci razvojnog programa na jednom širem području.

U proizvodnji celuloze i papira osjeća se veliki tempo porasta. Primjera radi spominjemo da se u Jugoslaviji od 1939—1968. godine proizvodnja vlakana povećala od 38.000 na 494.000 tona a proizvodnja papira od 35.000 na 467.000 tona. Pa ipak ta industrija u našoj zemlji zaostaje za svjetskim i evropskim dostignućima.

No uz sve teškoće zacrtani plan razvoja industrije celuloze i papira u SRH za periodu 1966—1970. nije poželjan u globalu, iako je u toj industriji bilo teškoća zbog rekonstrukcije pojedinih kapaciteta. Plan razvoja te industrije za preradu 1970—1975. prikazan je u tabeli 15.

TABELA 15

	u tonama	
Grupacija	1970.	1975.
Proizvodnja vlakana	60.700	169.100
Proizvodnja papira i kartona	105.000	260.800
Prerada papira	180.000	260.000
Svega :	345.700	689.900

Takovu ocjenu proizvodnje između ostalih faktora, omogućuje i predviđeno povećanje potrošnje po glavi stanovnika od 24 kg u 1968. na oko 40 kg u 1975. godini. S takvom bi potrošnjom Jugoslavija bila u 1975. godini na nivou Italije i ČSR-a 1964. godine, odnosno ispod prosjeka potrošnje Evrope u 1966. godini (52,1 kg).

Iz svega što je ovdje iznešeno, jasno slijedi da razvoj šumarstva i drvne industrije u SR Hrvatskoj ne slijedi ritam svjetskog i evropskog razvoja. Raz-

lozi za to su raznovrsni i nema sumnje da i obrazovanje kadrova ima u tome svoj udio. Zato smatram da su obrazovne potrebe danas još veće nego prije no ne više u kvantitativnom nego u kvalitetnom pogledu ili još tačnije rečeno u pogledu specijalizacije i usavršavanja. Zagrebački šumarski fakultet sagledao je taj problem pa je u najnovije vrijeme uveo postdiplomsku nastavu koja se organizira u tri smjera: 1. magisterski studij za znanstveno usavršavanje, 2. magisterski studij za specijalizaciju i 3. postdiplomska nastava za stručno usavršavanje. Ta postdiplomska nastava na Zagrebačkom šumarskom fakultetu uspješno se odvija.

Dakako, da naše šumarstvo i drvna industrija SR Hrvatske još ne osjeća korist od tih kadrova, jer su prvi magistri Zagrebačkog šumarskog fakulteta tek nedavno proizvedeni.

Što se tiče redovite nastave koja se odnosi na obrazovanje visokoškolskih kadrova u šumarstvu i drvnjoj industriji upravo je u toku reforma nastavnih planova i programa koji će se modernizirati i uskladiti sa suvremenim stanjem znanosti i praktičnih dostignuća u šumarstvu i drvnjoj industriji.

Prema tome obrazovna politika Zagrebačkog šumarskog fakulteta mogla bi se zacrtati ovako: *Razvijati i još više pojačati postdiplomsku nastavu za diplomirane inženjere šumarstva i drvne industrije; modernizirati, reorganizirati i unaprijediti postojeću redovitu nastavu.* U pogledu postdiplomske nastave razviti djelatnost na federalnom, evropskom i svjetskom nivou uključujući u tu nastavu najistaknutije specijaliste i znanstvene radnike iz sektora šumarstva i drvne industrije. U pogledu redovite nastave izvršiti temeljitu reorganizaciju imajući pred očima promijenjenu ulogu i funkciju šuma i drvne industrije.

Naravno da će obrazovne ustanove za to trebati mnogo veća sredstva za povećanje i proširenje laboratorija, radionica, biblioteka, instrumentarije i slično. Danas postoje mogućnosti, da se Novim Zakonom o financiranju riješe ti problemi, jer će sami proizvođači putem svojih predstavnika, dakle, u duhu samoupravljanja moći da unaprijede razvoj onakvog obrazovanja kakvo je danas našem društvu potrebno. U tom smjeru očekujemo u procesu obrazovanja kadrova novu pozitivnu etapu našeg razvoja.

LITERATURA

1. Wood: World trends and prospects, Unasylya, vol. 20 (1—2), Rome 1966.
2. Ivar Samset: Trends in forestry and their challenge to research, Unasylya, vol. 22, Rome 1968.
3. Interim review of the projections made in the FAO (Ece study »European timber and prospects«), 1950—1975, Genova 1968.
4. Glesinger E.: The role of forestry in world economic development, Proceedings fifth world forestry congress, 1960.
5. Statistički godišnjak SFRJ, Beograd 1967.
6. Prijedlog projekcije razvoja šumarstva i drvne industrije od 1966—1985. godine, Savezna Privredna Komora, Beograd, oktobra 1969.
7. Raymond F. Dasmann: Environmental conservation, Washington 1968.
8. De Vaissiere J.: Politique forestiere et utilisation des terres en Europe (sauf URSS). Proceedings fifths world forestry Congress, 1960.
9. World Demand for Paper to 1975, FAO, Rome 1961.
10. SRH — Republički Zavod za planiranje: Pripremni materijal za izradu društvenog plana razvoja SR Hrvatske za period 1971—1975. godine, Informator, Zagreb, 1970. br. 4—5.
11. SRH — Republički Zavod za planiranje: Pripremni materijal za izradu društvenog plana razvoja SR Hrvatske za period od 1971—1975. godine, Informator, Zagreb 1970. br. 6.

IZVJEŠTAJ O RADU IV PLENUMA ZAJEDNICE ŠUMARSKIH FAKULTETA JUGOSLAVIJE

Zajednica Šumarskih fakulteta Jugoslavije (ZŠFJ) održala je svoj IV. Plenum 25 i 26 lipnja 1970 na Šumarskom fakultetu u Zagrebu. Plenum je otvorio prof. dr. Z. Potočić, predsjednik ZŠFJ. U prigodnoj riječi, dekan Šumarskog fakulteta u Zagrebu, prof. dr. Z. Špoljarić naglasio je da će razgovori na ovom Plenumu biti značajniji nego ikada do sada. Radimo u vrijeme reorganiziranja i reformiranja visokoškolske nastave, uvađamo nove oblike financiranja i razvijamo samoupravljanje na fakultetima. Tražimo najpodesnije oblike realizacije ovih i drugih kretanja koji nas vode daljnjem progresu. Vjerujem da će Plenum u toku svoga rada razmatrati ova značajna pitanja.

Rad Plenuma odvijao se uz predsjedavanje prof. inž. F. Alikalfića, prof. inž. D. Bečara i prof. dr. Z. Potočića po slijedećem dnevnom redu:

1. Izvještaj o radu ZŠFJ u proteklom mandatnom periodu. Financijski izvještaj.
2. Problemi nastave i naučnog rada.
3. Financiranje fakulteta.
4. Dopune i izmjene Statuta ZŠFJ.
5. Izbor novih tijela ZŠFJ.
6. Razno.

Sa Šumarskog fakulteta Beograd Plenumu su prisustvovali: prof. dr. A. Tucović, Mr. M. Nikolić, inž. K. Markovski. Biotehnički fakultet (Gozdarski oddelek) Ljubljana predstavljali su prof. dr. D. Mlinšek i prof. inž. F. Rajner. Sa Šumarskog fakulteta Sarajevo na Plenumu su učestvovali: prof. inž. F. Alikalfić, prof. dr. I. Kopčić, prof. dr. S. Đikić, prof. dr. O. Stojanović, prof. dr. P. Drinić Zemjodelsko-Šumarski fakultet (Odsek za šumarstvo) Skopje zastupali su: prof. inž. D. Bečar, prof. dr. B. Grujovski, prof. dr. S. Todorovski, doc. dr. P. Popovski, doc. dr. V. Stefanovski, prof. dr. M. Zorbovski. Sa Šumarskog fakulteta Zagreb, Plenumu su prisustvovali prof. dr. Z. Špoljarić, prof. dr. D. Klepac, prof. dr. I. Opačić, prof. dr. Z. Potočić, prof. inž. Dj. Hamm, doc. dr. M. Brežnjak i doc. dr. S. Badjun, kao gosti na plenumu su bili inž. M. Sučević iz Savezne Privredne komore, inž. K. Tabaković iz Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Jugoslavije, inž. A. Mudrovčić SITSDJ SR Hrvatske, O. Rađenović iz Zajednice istraživačkih organizacija iz oblasti šumarstva i drvne industrije i delegat Predsjedništva Saveza studenata šumarstva i drvne industrije Jugoslavije, Pavić Ivan student IV godine Šumarskog fakulteta u Zagrebu.

U IZVJEŠTAJU O DOSADAŠNJEM RADU ZŠFJ, Tucović, A. istakao je da se djelatnost Zajednice odvijala u uslovima značajnih promjena i strujanja u razvoju visokog školstva i organizacije naučnog rada. Aktivnost ZŠFJ se odvijala preko Predsjedništva i Odbora za: — nastavu; — naučno istraživački rad; — fakultetska dobra i financije i to putem diskusija, razmjene mišljenja i mobiliziranja članstva na sprovođenju reforme nastave i organizacije

znanstvenog rada. Neka od pitanja koja su dominirala u toj aktivnosti ZŠFJ bila su: — mjere za podizanje kvalitete studija (režimi studija, izrada općih jugoslavenskih udžbenika, pedagoško obrazovanje nastavnika itd.); — jedinstveni okvirni nastavni plan; — usklađivanje programa nastave III stupnja (specijalizacija, magisterij); — problemi znanstvenog rada na Šumarskim fakultetima; — interfakultetska i interkatedarska suradnja; — važnost i značenje nastavnih pokusnih objekata u procesu nastave i znanstvenog rada. — planiranje kadrova i problemi oko zapošljavanja diplomiranih inženjera šumarstva i drvne industrije. Rad na reformi nastave i njenoj modernizaciji odvijao se uz suradnju studenata, a predsjedništvo ZŠFJ je kooptiralo u svoj sastav i predstavnika Saveza studenata šumarstva i drvne industrije. Aktivnost na interfakultetskoj odnosno interkatedarskoj suradnji odvijala se preko predavanja u okviru redovne nastave, odnosno predavanja u sklopu sekcije udruženja nastavnika i suradnika. Na inicijativu ZŠFJ formirana je komisija pri Saveznoj privrednoj komori za problematiku broja, profila i kvalitete kadrova za šumarstvo i drvnu industriju i odnose obrazovnih institucija i privrede. Komisiju sačinjavaju predstavnici ZŠFJ, Savezne privredne komore, SITŠIDJ, i Zajednice naučno istraživačkih organizacija iz oblasti šumarstva i drvne industrije. Zaključujući svoj izvještaj Tucović, A. naglašava da mnoga važna i nerješena pitanja i započete akcije treba nastaviti i ubrzati njihova rješenja, kako bi se nastava i naučni rad na Šumarskim fakultetima uskladili i zadovoljili potrebe šumarske i drvarske privrede.

U diskusiji po izvještaju istaknuta je potreba postojanja ZŠFJ i njenog daljnjeg angažiranja za rješavanje aktuelnih problema na Šumarskim fakultetima a koji su izneseni u izvještaju. Za to treba da se fakulteti čvršće i snažnije povežu preko Zajednice i podrže aktivnosti ZŠFJ, rekao je K o p č i ć, I., a za rješavanje ovih problema potrebna je zajednička aktivnost svih koji čine fakultet radnom zajednicom studenata i nastavnika, istakao je A l i k a l f i ć, F.

Po pitanju PROBLEMI NASTAVE I NAUČNOG RADA referirali su P o p o v s k i, P.: »*Problemi visokoškolske nastave na Šumarskim fakultetima Jugoslavije*«, M i r k o v i ć, D.: »*Režim studija kao sredstvo za podizanje kvalitete nastave*«, T u c o v i ć, A.: »*Diplomski rad kao sredstvo za podizanje kvalitete studija*«, B e n i ć, R.: »*Informacija o organizaciji naučnog rada na fakultetima*«.

U svom referatu P o p o v s k i, P. iznosi da reforma univerziteta i intenzifikacija visokoškolske nastave, daje i novi impuls u težnji za osuvremenjavanjem nastave i njeno približavanje stvarnim potrebama našeg društva. Za usavršavanje stavova po nastavnim i drugim problemima najbolja metoda suradnje je održavanje interkatedarskih sastanaka. Zaključci doneseni na takovim sastancima najmjerodavniji su za pojedine naučno-nastavne oblasti i discipline, kao i za politiku koju treba sprovoditi preko organa upravljanja na fakultetima. Dok je za studij II stupnja postignuta suglasnost o minimumu nastavnih planova i programa, studij III stupnja (specijalizacija, magisterij) nije još analogno tretiran.

Osim ova dva spomenuta vida nastave, fakulteti bi trebali organizirati i dopunsko obrazovanje diplomiranih inženjera putem predavanja, kurseva i seminara.

U koreferatu M i r k o v i ć, D. iznosi da režim studija ima za cilj da regulira proces »*proizvodnje kadrova*« određenog profila i nivoa znanja. Jedan od njegovih elemenata je i kvalitet nastave. Razmatrajući ovaj problem on analizira zavisnost između rezultata i uslova studiranja. Rezultat iskazuje brojem

studenata koji su diplomirali, a uslove nekim karakterističnim elementima režima studija. Podaci se odnose na Šumarski fakultet Beograd i to za period od 20 godina. Razmatrani režimi studija za školske godine 1921, 1924, 1932, 1949, 1952, 1956, 1960, 1963, 1966 i broj diplomiranih studenata, pokazuju da bez obzira na režim studija približno diplomira 50% upisanih studenata. To pokazuje da je »proizvodnja kadrova« neracionalna i neekonomična ali i to da se ne može jedino propisima osigurati veći postotak diplomiranja. Razmatrajući zavisnost između režima studija i kvalitete nastave iznosi mišljenje da bi se kvalitetnijom nastavom mogao pooštriti režim studija i postići nastojanje u režimu studija »godina za godinu«. Za to su potrebna kvalitetna predavanja i vježbe, kontinuirani rad sa studentima i riješeni uslovi rada studenata uključiv i dovoljno velike biblioteke, ističe Mirković, D. na kraju svog koreferata.

Diplomski rad svojim sadržajem i orijentacijom predstavlja jedan oblik akumulacije znanja studenata. Svojim aktivnim karakterom podstiče radne navike studenata i omogućuje im ispoljavanje sposobnosti i aktivnosti koje najviše odgovaraju njihovom duhovnom profilu, istakao je u svom koreferatu Tucović, A. Izradom diplomskom rada student dobija potpuniji pregled struke, podsticaj za stručnom ili naučnom preokupacijom i stvara mu se mogućnost za početak specijalizacije, što uz razvijanje osjećaja odgovornosti mobilizira i njegovo samopouzdanje.

U diskusiji je istaknuto da bi trebalo ograničiti broj upisanih studenata na Šumarske fakultete, da bi se trebalo pristupiti modernijim oblicima nastave u kojoj je neophodno pratiti ne samo rad studenata nego i završenih inženjera. Razvijanjem intelektualnog potencijala kod studenata, stvorit ćemo inženjera »koji će biti u stanju rješavati ne samo postojeće probleme u praksi, nego ispoljiti i potrebnu kreativnost«. Za takovo obrazovanje potrebno je u toku studija raditi sa studentima u malim grupama, razvijati seminarske radove, što više koristiti razne oblike terenske nastave, direktnije i komunikativnije prenositi znanje na studente i omogućiti stalno i sistematsko dopunsko obrazovanje diplomiranih inženjera, naglasio je u svom izlaganju Mlinšek, D. Osvremenjavanje visokoškolske nastave, rekao je Kopčić, I., danas je imperativ i ono treba da se osniva na principima andragogije. Zorbovski, M. iznosi da postoji veliki raskorak između potrebe obrazovanja i materijalne osnove za obrazovanje, što stvara velike teškoće u visokoškolskoj nastavi. Za nastavu III stupnja smatra da bi se trebala uključiti na fakultete kao redovni vid nastave, čime bi se omogućilo uključivanje većeg broja kandidata na taj studij.

Reforma visokog školstva nije nešto što se propisuje izvana, ona treba da je u samim ljudima. Treba, u tom sklopu, mijenjati odnos prema radu i radnom mjestu, kako kod nastavnika tako i kod studenata. Nastavne forme treba obogaćivati, a nagrađivanje nosioca obrazovanja nesmije se bazirati na formalnim kriterijima, nego na sadržaju, koji se daje, istakao je u svom izlaganju Alikaltić, F. On kao i Bećar, D. ističu da osnivanje Instituta (Zavoda) na fakultetima znači vraćanje naučnog rada na fakultete što ne znači da će se pojaviti antagonizam između fakultetskih i izvan fakultetskih instituta. U sadašnjoj etapi integracije privrede poboljšat će se i uslovi za naučno-istraživački rad, a nosilaca tog rada nije nikad previše.

»Informaciju o financiranju Šumarskih fakulteta Jugoslavije« iznio je Drinić, P. Ističući da sadašnja sredstva republičkih zajednica za financiranje obrazovanja nisu dovoljna za savremenu nastavu, naglašava da je za sada nerealno očekivati da će se ona znatnije povećati. Zbog toga se fakulteti sve više orijen-

tiraju na pribavljanje sredstava za naučno-istraživački rad. Time su ponekad uspjeli ostvariti prihode za nabavku opreme potrebne za znanstveni rad i nastavu, a ponekad i dopunska sredstva za izvođenje nastave.

Nakon prihvaćanja nekih dopuna i izmjena Statuta ZŠFJ, izabrao je novo Predsjedništvo Zajednice, koje nakon konstituiranja sačinjavaju: Bećar, D., predsjednik, Rajner, F., podpredsjednik, Kopčić, I., podpredsjednik, Potočić, Z., Simeunović, D., a za sekretara Predsjedništva izabran je Stefanovski, V. Osim toga je Plenum izabrao i članove Odbora za nastavu i Odbora za naučno-istraživački rad.

Nakon temeljne i iscrpne diskusije na IV. Plenumu ZŠFJ, doneseni su sljedeći:

ZAKLJUČCI

1. Konstatirano je da je Zajednica svojim radom opravdala svoje postojanje i potvrdila potrebu daljeg proširivanja i produbljivanja njenog rada.

2. Nakon diskusije o problemu unapređenja nastave, Plenum donosi sledeće zaključke:

— Po pitanju selekcije kandidata za šumarske studije došlo se na stajalište da se primjeni kvalifikacioni ispit kao metoda selekcije na fakultetima gdje se za to osjeća potreba, a težište dati na selekciji tokom I godine studija.

— Plenum preporučuje fakultetima da se kod rješavanja problema reforme visokoškolske nastave na fakultetima primjenjuju andragoške metode obrazovanja.

— Preporučuje se obavezna izrada diplomskih radova kao i usklađivanje statutarnih propisa i pravilnika za izradu diplomskog rada.

— Da se postdiplomska nastava učini obaveznim vidom školovanja visokoškolskog obrazovanja i da se razrade zajednički principi odabiranja kandidata.

— Da se uspostavi čvršća suradnja između fakulteta kod izrade nastavnih planova i programa za postdiplomsku nastavu kao i u njihovoj realizaciji.

— U svrhu redovnog upoznavanja sa najnovijim naučnim i tehničkim dostignućima, potrebno je da fakulteti uvedu kao stalan metod rada kontaktiranje sa stručnjacima iz prakse održavanjem seminara, kurseva, savjetovanja i sl.

— Plenum preporučuje fakultetima da se intenzivira suradnja između njih, oživljavanjem interkatedarskih odnosno interpredmetnih sastanaka.

— Ispitati svrsishodnost pojedinih kriterija po kojima se od strane republičke zajednice obrazovanja dodjeljuju finansijska sredstva za nastavu.

— Preporučuje se fakultetima da u oblasti naučno-istraživačkog rada nađu najpogodniji način suradnje sa ostalim naučno-istraživačkim institucijama izvan fakulteta.

— Preporučuje se da se fakulteti pojedinačno učlane u Zajednicu naučno-istraživačkih organizacija za šumarstvo i industriju za preradu drveta.

— U pogledu novih modaliteta financiranja visokoškolskog obrazovanja ostvariti punu saradnju sa Saveznom privrednom komorom i SITŠDJ u svrhu iznalaženja najpogodnijih načina financiranja.

— Utvrđeno je da postoji razlika između linije intenziviranja nastave što je predstavljeno kao osnov u reformi visokog školstva i načina financiranja visokog školstva koje se odvija preko Zajednice za financiranje.

Kriteriji i postavke koje Zajednice za financiranje, pri određivanju obima sredstava, postavljaju pred visokoškolske ustanove u opreci su sa intencijom reforme i onemogućuju prilaz i rješavanje problema koje reforma postavlja.

St. B.

PROBLEMI VISOKOŠKOLSKE NASTAVE NA ŠUMARSKIM FAKULTETIMA JUGOSLAVIJE

Dr PANDE POPOVSKI, Skopje

Unapređivanje nastave na šumarskim fakultetima u našoj zemlji oduvek je bila stalna briga ovih fakulteta. Međutim, težnja za reformu univerziteta i intenzifikaciju visokoškolske nastave poslednjih godina kao da je dalo nov impuls u toj težnji za što veću intenzifikaciju nastave, za njeno potrunije osavremenjavanje i približavanje stvarnim potrebama našeg društva. Kao rezultat toga, na svim našim fakultetima došlo je do pokretanja svih aktivnih snaga, došlo je do predloga za korekcije i izmene u nastavnim planovima i nastavnim programima, do veće težnje za stvaranje stručnih kadrova onakvih profila za kakve se smatra da su najpotrebniji šumarskoj privredi i drvnoj industriji naše zemlje, odnosno za usavršavanje čitavog sistema studija. Međutim, pogrešno bi bilo da se iz toga izvuče zaključak, da je u tom pogledu postignuto sve što je trebalo postići, u istoj meri kao što je teško oceniti dokle se došlo sa reformom visokoškolske nastave i posebno nastave na šumarskim fakultetima i šta još treba učiniti da se dođe do kraja te reforme. Nasuprot tome, smatramo da je učinjeno sve što je bilo moguće učiniti u postojećim uslovima, ali da je to zadatak permanentne prirode i da će svi naši fakulteti i dalje nastojati da usavršavaju metode nastave u granicama svojih realnih mogućnosti i da će odoljevati svim poteškoćama koje su neminovni pratioci takvog zadatka.

Međutim, slobodni smo odmah da zamerimo da u tom periodu nije postojala, bar ne u dovoljnoj meri, koordinirana delatnost u iznalaženju i sprovođenju adekvatnijih mera i metoda među pojedinim fakultetima i pored nastojanja ove Zajednice. Glavna saradnja i međusoban dogovor trebali su da budu interkatedarski sastanci. Smatralo se, Zajednica je tako preporučila svim fakultetima, da će razmena mišljenja i iskustva, te donošenje odgovarajućih zaključaka po pojedinim naučno-nastavnim oblastima i disciplinama biti najbolji metod saradnje i da će doneti zaključci biti najmerodavniji za politiku koju treba da sprovedu organi upravljanja fakulteta. Ovakvu pretpostavku potvrdili su održani interkatedarski sastanci kao napr. iz zaštite šuma u širem smislu (fitopatologija, entomologija i zaštita šuma), iz šumskih transportnih sredstava, iz uređenja šuma i dr. Ali na žalost, njih je bilo malo. Svakako interkatedarska saradnja treba i u buduće da ostane jedan od glavnih metoda saradnje.

Drugi način da se dođe do razmjene mišljenja i iskustava pa i do usaglašavanja stavova po nastavnim i drugim problemima bio je tretiranje nastavnih problema u Plenumu i Predsedništvu Zajednice. Predsedništvo i Odbor za nastavu ove Zajednice smatrali su da je od posebnog značaja usaglašavanje stavova po pitanju intenzifikacije nastave, po pitanju nastavnih planova i nastavnih programa i režima studija uopšte, a posebno studija trećeg stepena, na šumarskim fakultetima i fakultetima za drvnu industriju. Jer dok je za studije drugog stupnja bila postignuta saglasnost o minimumu nastavnih planova i programa, studije trećeg stepena takoreći nisu ni bile predmet razmatranja

među fakultetima. Međutim, do takve analize nije došlo, jer većina fakulteta nije poslala traženi materijal za tu analizu.

S obzirom na aktuelnost problematike nastave u uslovima intenzifikacije i reforme nastave na šumarskim fakultetima u našoj zemlji i promenama u režimu studija i na drugom stupnju, Predsedništvo Zajednice s pravom je odlučilo da nam ovom Plenumu Zajednice postavi na dnevni red i probleme visokoškolske nastave na našim fakultetima.

REŽIM STUDIJA

Jedan od gorućih problema skoro svih fakulteta bio je a ostaje i nadalje, problem kakav režim propisati, odnosno pod kojim uslovima kandidati mogu upisati prvu godinu studija. Ograničavanje broja i provera znanja kandidata putem kvalifikacionih ispita, koliko i da je nepopularan metod, počeo je ponovo da se primenjuje na nekim fakultetima. Široko otvaranje vrata bez ikakve predhodne selekcije, imalo je svoje pozitivne strane, ali istovremeno prouzrokovalo je i niz poteškoća i negativnosti, a smatra se da je imalo svog negativnog odraza i na kvalitet nastave. Nedovoljan prostor za izvođenje nastave, nedovoljno opremljene laboratorije, nedovoljan broj nastavnog i pomoćno nastavnog kadra, upis svega onoga što se nije moglo upisati na ostale fakultete tj. upis slabijih đaka i red drugih poteškoća, a u prvom redu veliko osipanje upisanih studenata još u prvom semestru, opravdan su razlog za razmišljanje i napuštanje takvog načina upisa. Zbog toga, način široko otvaranje vrata fakulteta ustupa mesto predhodnoj selekciji i ograničavanju broja na nekim fakultetima tj. da se odreknu slobodnog upisa i pristupe ponovnom zavođenju proveravanja znanja. Tako na Šumarskom fakultetu u Beogradu odabiranje kandidata za upis u prvu godinu studija vrši se na osnovu pokazanog uspeha u gimnaziji ili odgovarajućoj srednjoj stručnoj školi i kvalifikacionog ispita kojeg su oslobođeni odlični i vrlo dobri đaci, a koji se za ostale izvodi iz dva predmeta i to:

- na odseku za šumarstvo i na odseku za eroziju i melioracije iz matematike i biologije

- na odseku za drvenu industriju iz matematike i fizike i

- na odseku za hortikulturu iz biologije i likovnog obrazovanja sa istorijom umetnosti,

- a broj za upis u 1970/71. godinu ograničen je na 260 studenata u prvu godinu za sve odseke.

Postoji međutim shvatanje, koje svakako zaslužuje osobitu pažnju, da slobodan upis studenata u prvu godinu ne bi imao negativne posledice ako se upis vrši tokom meseca juna i jula uz obavezno podnošenje originalne maturaške svedodžbu čime bi se onemogućilo istovremeno konkuriranje na dva ili više fakulteta i da bi se na šumarstvu upisivali oni koji zaista žele da studiraju te nauke. Takvo mišljenje preovlađuje na biotehničkom fakultetu u Ljubljani.

Na Šumarskom fakultetu u Zagrebu, prema Statutu iz 1967. godine upis u prvu godinu je slobodan za sve osobe koje su sa uspehom završile gimnaziju ili njoj ravnu odgovarajuću srednju stručnu školu. Isti su uslovi propisani i Statutima Šumarskog fakulteta u Sarajevu i Zemjodelsko šumarskog fakulteta u Skoplju.

Prema tome, kvalifikacioni ispiti, kao vrsta predhodne selekcije, i ograničen broj za upis studenata u prvu godinu, za sada je jedino zaveden na Šumarskom fakultetu u Beogradu, dok je na svim ostalim fakultetima upis još uvek slobodan.

Očigledno je da slab kvalitet upisanih studenata na prvoj godini ima svoje reperkusije i na uspeh studija. Ilustracije radi da navedemo da u školskoj 1969/70 godini na šumarstvu biotehničke fakultete u Ljubljani sa odličnim, odnosno vrlo dobrim uspehom bio je upisan samo jedan kandidat što iznosi $4^{0}/_{0}$ od ukupnog broja upisanih na prvoj godini, a na drвноj industriji istog fakulteta sa odličnim i vrlo dobrim uspehom upisano je 7 kandidata, odnosno $16^{0}/_{0}$ od ukupnog broja upisanih na prvoj godini na tom odseku.

Ovakvo stanje je manjeviše isto i na ostalim šumarskim fakultetima. Ovo jasno potvrđuje konstataciju, koja je svima nama dobro poznata, da nam dolaze u najvećoj meri kandidati sa slabijim uspehom, često oni koji nisu imali volje za ovu struku, da su mnogima naši fakulteti odskočna daska ili usputna stanica, kako se to obično kaže, da ne bi išli u armiju, da ne izgube dečji dodatak ili penziju, dok ne uspeju da upišu željeni fakultet, ili se ne odreknu studija uopšte. Međutim, sve to fakultetima stvara ogromne poteškoće i angažuje finansijska i druga sredstva, pa se nameće pitanje kako eliminirati slučajne prolaznike od onih koji žele svoj životni poziv da posvete šumarstvu, odnosno drвноj industriji. Ali smatra se da među upisanim kandidatima ima i takvih koji nisu upoznati sa suštinom i težinom šumarskih studija i šumarskog poziva, pa kada dođu do takvog saznanja doživljavaju razočarenje. Zbog toga često se čuju predlozi da bi trebalo i kod nas da se uvede predhodna praksa, kako je to u nekim zemljama, ili slično tako da kandidati u momentu upisa imaju sasvim raščišćene pojmove o samim studijama i radu koji ih kasnije čeka. Postoje i druga mišljenja i predlozi i svakako da svi zaslužuju ozbiljnu pažnju. Sve to navodi na ozbiljna razmišljanja kako koordinirati sve to i obezbediti što bolje uslove i za što uspešnije studiranje onih koji su se posvetili šumarstvu i drвноj industriji, i kako i kada vršiti selekciju kandidata.

Svakako da je nemoguće na jednom ovakvom skupu određiti jedinstveni način i da će svaki fakultet prema svojim realnim mogućnostima i drugim prilikama u kojima se nalazi, odlučiti o broju i uslovima za upis u prvu godinu. Međutim, jasno je da se mora učiniti sve što je moguće da se poboljša kvalitetan sastav upisanih studenata u prvu godinu i obezbede normalniji uslovi za izvođenje nastave, uključujući vežbe i terensku nastavu, kao i odrediti najpogodniji način selekcije u toku upisa na prvu godinu i kasnije tokom čitavog studija, a naročito tokom prve godine studija. Ako se već ne može postići apsolutna ujednačenost tih kriterija, onda svakako treba težiti da razlike između fakulteta budu što manje, odnosno odrediti jedan minimum uslova koje treba poštovati svaki fakultet.

Određivanje uslova za upis u drugu i naredne godine je svojevrsan problem na svim fakultetima, ali tu ne postoje neke bitne razlike među fakultetima. Naime, na svim šumarskim fakultetima drugu godinu mogu da upišu samo oni studenti koji su položili deo ispita iz prve godine. Tako na Ljubljanskom fakultetu, do kraja septembra, treba da polože matematiku, hemiju i biologiju (za šumarstvo), odnosno matematiku, hemiju i fiziku (za drvnu industriju). Na šumarskom fakultetu u Sarajevu za upis u drugu godinu studenti moraju imati položene ispite iz botanike sa fiziologijom biljaka, matematike i hemije (na šumsko-gospodarskom odseku), odnosno iz fizike, nacrtne geometrije i matematike (na odseku za iskorišćavanje šuma). Na Šumarskom fakultetu u Beogradu studenti za upis u drugu i treću godinu mogu da prenesu po dva nepoložena ispita iz predhodne godine stim da ih polože u slobodnim rokovima do završetka nastave tekuće školske godine, a za upis u četvrtu godinu da je po-

ložio najmanje pet ispita iz treće godine. Na Šumarskom fakultetu u Zagrebu uslovi za upis u naredne godine nisu propisani statutom, već je nastavničko Veće ovlašćeno da donosi odluke o tome.

Na Zemjodjelsko-šumarskom fakultetu u Skoplju — šumarski odsek, drugu godinu mogu upisati oni studenti koji do kraja novembra imaju najviše tri nepoložena ispita iz prve godine s time da su obavezno položili ispite iz matematike, hemije i botanike. Zaostale nepoložene ispite dužni su da polože do kraja februarskog ispitnog roka. Treću godinu mogu upisati studenti koji su položili sve ispite iz prve godine i najmanje pet ispita iz druge godine, a četvrtu godinu mogu upisati oni studenti koji su položili sve ispite iz druge godine i najmanje pet ispita iz treće godine do kraja novembra, s tim da se zaostali ispiti polože do kraja februarskog ispitnog roka.

Iz ovoga se lako da zaključiti da stav godina za godinu nije bio realan u sadašnjim uslovima, da se režim studija morao ublažiti i prilagoditi našim realnim mogućnostima. Zbog toga je kao takav bio napušten na svim šumarskim fakultetima u našoj zemlji. Sta više, na nekim fakultetima moralo se ići ka još većoj liberalizaciji, ka većem ublažavanju kriterija za upis u naredne godine nego što je bilo Statutom propisano, uslovni rokovi su produžavani, davane su vanredne ispitne sesije i slično, kako se ne bi izgubilo na kvalitetu, i da se istovremeno pomogne studentima da ne gube godinu. Ovo je imalo svoje i dobre i loše strane. Dobar deo studenata uspevali su da polože zaostale ispite i ispune uslove te su time i opravdavali poverenje nastavnčkog Veća, ali često su te pojave izazivale poremećaje u nastavi, neredovnost posete predavanja, pa i vežbi, neredovno ovladavanje materijom iz tekuće godine koje je uslovljeno psihičkom preokupacijom zaostalih ispita, stalno prisutna nada da će uslovni rok biti opet produžen, administrativne poteškoće i drugo.

Izuzimajući pojedinosti, koje nisu tako bitne, za određen režim za upis u naredne godine, dolazi se do zaključka, da je na svim fakultetima za šumarstvo kriterijum za upis u naredne godine manje-više ujednačen. Šta više, može se reći da postoji ujednačen kriterijum u odnosu i na pojedine ispite koje student treba da položi da bi mogao da upiše drugu, pa i naredne godine.

Prema tome, problemi su zajednički, pa smatramo da nije teško doći do nekog zajedničkog zaključka, vodeći pri tome računa o specifičnim uslovima svakog fakulteta ponaosob.

POSTDIPLOMSKE STUDIJE

Poslediplomske studije su novijeg datuma na našim fakultetima. Na Beogradskom šumarskom fakultetu od 1962/63, u Zagrebu i Sarajevu 1965/66, u Skoplju 1968/69 školske godine. Na svim fakultetima one se izvode kao jednogodišnje (za specijaliste) i dvogodišnje (za magistre).

Upis kandidata na ove studije imao je sve većeg porasta. Međutim, poslednjih godina oseća se izvesna stagnacija, jer je teško udaljiti stručnjaka dve godine od svog radnog mesta u operativi da bi se iscelo posvetio ovim studijama. To je glavni razlog zbog čega studenti ovih studija su u najvećoj meri asistenti samih fakulteta, koji moraju magistrirati da bi stekli pravo na prijavu doktorske disertacije, a neznatan je broj iz operative, i to su uglavnom stručnjaci na rukovodećim dužnostima.

Upravo zbog toga što su ove studije mlađeg datuma, postoje i veće razlike u režimu studija, u nastavnim planovima i programima, u načinu izvođenja nastave i slično među pojedine fakultete šumarstva. Pa ipak, među sve te razlike, čini nam se da najveću pažnju zaslužuju dve: 1. koje uslove treba da is-

punjava kandidat pa da može da bude upisan na postdiplomske studije i 2. određivanje minimalnog zajedničkog plana i programa po pojedinim naučnim disciplinama, kako je to urađeno za studije drugog stupnja.

Na nekim fakultetima, kandidat koji želi da upiše postdiplomski studij za magistra mora imati najmanje srednju ocenu osam završenog drugog stupnja studija i da vlada jednim stranim jezikom. Na drugim fakultetima ovi su uslovi blaži, ili u odnosu na srednju ocenu, ili u odnosu na poznavanje stranog jezika. Na nekim fakultetima se uzima srednja ocena ispita iz oblasti koju želi da studira, a na nekim uspeh u naučnom radu itd. Svakako da i tu postoje određene specifičnosti pojedinih fakulteta, ali čini nam se da bi se i tu moglo mnogo što šta ujednačiti, a time i poboljšati same studije.

Posebno su pitanje nastavni planovi i nastavni programi za ove studije. Koliko nam je poznato ovim se pitanjem nismo do sada pozabavili, pa verovatno otuda i potiču razlike u njima. Ima čak i prigovora da su oni neusaglašeni u tolikoj meri, što su nastavni planovi i programi za specijalistički studij na jednom fakultetu ravni nastavnim planovima i programima za magistre na drugom fakultetu. Iako se ovakvim prigovaranjima ne može u potpunosti verovati, a još manje uopštavati, ipak nas upućuju na potrebe da je neophodno ovu problematiku detaljnije proanalizirati i zauzeti određene stavove. Taj je zadatak bio uzeo na sebe Odbor za nastavu Zajednice ovog saziva, ali isti nije mogao da izvrši zbog toga što nastavne planove i programe koje je tražio od svih fakulteta, jedino je dobio od beogradskog šumarskog fakulteta i skopskog zemjodopsko-šumarskog fakulteta. Zbog svega toga, ovom pitanju u buduću treba svakako posvetiti više pažnje.

Postoje i drugi problemi na postdiplomskim studijama o kojima valja porazgovarati, kao način izvođenja nastave, da li postdiplomske studije mogu upisati lica koja nisu završila šumarski, odnosno drvnoindustrijski, već neki drugi srodan fakultet i slično.

Međutim, postdiplomske studije za magistre i specijaliste nisu jedinstveni način za obogaćivanje znanja diplomiranih inženjera na našim fakultetima, naročito onih iz operative. Održavanje raznih, tzv. »osvežavajućih« kurseva i seminara, pa i predavanja iz pojedinih oblasti i te kako su vredni pažnje. Pozitivna iskustva organizovanja ovakvih seminara u Ljubljani govore da su stručnjaci iz operative za njih više zainteresovani i da su dali više nego zadovoljavajuće rezultate. U nekim republikama kao organizatori ovakvih seminara pojavljuju se komore, što nije za kritiku, ali postavlja se pitanje zašto da neko drugi, a ne fakulteti, kada ih i inače održavaju ljudi sa fakulteta. Može biti nije na odmet i ovakva saradnja sa komorom. Svakako da bi trebalo u buduću i ovom pitanju posvetiti više pažnje, tim pre što se stalno naglašava potreba veće saradnje između fakulteta i operative.

INTENZIVIRANJE I REFORMA NASTAVE

Stiče se utisak da se za poslednje tri godine ni o jednom problemu nije tako mnogo diskutovalo, kao o problemu intenzifikacije i reforme visokoškolske nastave. Intenzivni razvoj nauke pretpostavlja i intenzivnu visokoškolsku nastavu, u kojoj student nije pasivan posmatrač i prima sve što mu se kaže na predavanjima »EX CATHEDRA«, već aktivni učesnik u izvođenju te nastave. Zbog toga pitanje intenzifikacije i reforme nastave zauzelo je dominirajuće mesto u radu organa upravljanja na fakultetima, a naročito u radu Veća nastavnika. Na nekim fakultetima formirane su posebne komisije za reformu nastave, na drugim komisije za izmenu statuta itd. Međutim definitivni stavovi

još uvek nisu zauzeti o merama koje treba preduzeti, jer se s pravom čeka da se prvo donese Zakon o visokom školstvu, pa tek onda u skladu sa njim da budu zauzeti i konačni stavovi. Sve dotle, vode se diskusije nesmanjenom žestinom, aktivnost se nastavlja, pa čak ima i konkretnih predloga za to. Tako npr. u Sarajevu, imamo utisak da su oni najbolje organizovali rad na ovoj materiji, postoji obimno obrađen materijal o reformi nastave na tom fakultetu od specijalno formirane komisije, kao i predlog da se uvede jedinstveni profil šumarskog studija, mesto dosadašnja dva odseka. U Skoplju je doneta statutarna odluka po kojoj mesto dosadašnjeg jedinstvenog studija da postoje dva: jedan za šumarstvo i drugi za drvnu industriju. I na ostalim fakultetima manje-više vode se plodne diskusije, zauzimaju određeni stavovi, vrše analize i traganja za boljim, savremenijim i svrsishodnijim rešenjima i putevima ka intenzifikaciji nastave, pa i radikalnoj izmeni dosadašnjeg načina izvođenja iste.

Svakako da na ovome putu stoje brojne prepreke i poteškoće, u prvom redu materijalno-finansijske prirode. Međutim, nastoji se da sve to bude u granicama naših realnih mogućnosti. Pa ipak stiže se utisak kao da ima izvesnih nejasnoća, ili možda i nesuglasica oko toga šta sve treba podrazumevati pod pojmom intenzifikacija nastave i šta treba obuhvatiti reformom iste. Da li bi se cilj postigao proširenjem nastavne baze, nabavkom savremenih učila uz oslobađanje nastavnih programa izvesnog balasta i nasuprot tome uvođenju nove materije. Da li osloboditi se tzv. zastarelih metoda i koje su to zastarele metode i uvoditi savremene metode nastave i koje su te savremene metode. Da li studentu dati (ako je to ikako moguće) svo potrebno znanje na predavanjima i time smatrati da je osposobljen za određeno područje rada u doba kada tehnološki procesi zastarevaju za 5—6 godina, ili pak mu dati opšte teoretsko-stručne osnove koje će mu omogućiti brzu i laku, nazovimo je prekvalifikaciju i dokvalifikaciju, odnosno da li umesto poznavanja konkretnog tehnološkog procesa što se lako savlada u praksi, dati mu solidnu teoretsku spremu i time omogućiti da brzo savlada, usavršava i menja taj tehnološki proces. Ili, da li zadržati i dalje dosadašnji način predavanja »EX CATHEDRA« u ovakvom obimu kakav su do sada imala, ili joj dati podređenu ulogu, a umesto toga dati prednost onim oblicima nastave koji aktiviraju studentove sposobnosti, koji od pasivnog posmatrača postaje aktivan izvođač nastave kroz vežbe, seminare, konsultacije, organizovane diskusije itd. Nadalje, da li dosadašnji fond časova namenjen predavanjima zadržati i dalje ili pak njihov broj radikalno reducirati i predavati ih u obliku tema, s tim što bi se specijalni deo nastavne discipline detaljno i primerima obradio na vežbama, seminarima i slično, i kako sve to usaglasiti sa postojećim načinom nagrađivanja nastavnika i pomoćno-nastavnog osoblja.

Ovakve i slične misli i pretpostavke prožimaju diskusiju na svim našim fakultetima, šta više rekli bi da je to samo deo tih diskusija. Njih ima daleko više i najverovatnije one će biti predmet i današnje naše diskusije, bez obzira nato da li ćemo biti u stanju da bilo šta konkretnije odlučimo. Međutim, upravo zbog toga, one dovoljno ukazuju na složenost materije i istovremeno upozoravaju da se ne sme rešavati na brzinu, bar ne u ovom vremenu kada se očekuje da reforma visokoškolske nastave donese nešto kvalitetnije, kako u odnosu na režim studija, tako i u odnosu na metode izvođenja te nastave.

Upravo razmena mišljenja i iskustava na ovom skupu treba da omogući što šire i što bolje sagledavanje svih tih problema i mogućnost primene tih metoda u uslovima svakog fakulteta, odnosno u zauzimanju najboljih definitivnih stavova. To je i glavni cilj ovog referata, a čini mi se i današnjeg sastanka.

REŽIM STUDIJA KAO SREDSTVO ZA PODIZANJE KVALITETE NASTAVE

Prof. dr DRAGOLJUB MIRKOVIĆ

Pod režimom studija obično se podrazumeva krajnja konsekvencija organizacije školskog rada, izražena već poznatim definicijama »studiranje godina za godinom« i »slobodno studiranje« kao graničnim, s eventualnim međuoblicima za čitavo vreme studija ili samo za određene godine. Međutim, pojam režima studija je daleko složeniji i obuhvata niz elemenata koji — načinom kako su rešeni — u stvari određuju njegovu faktičku definiciju i mogućnost sprovođenja.

Režim studija ima za cilj da reguliše proces »proizvodnje kadrova« određenog profila i nivoa znanja. Jedan od njegovih elemenata je i kvalitet nastave, te se čini da je problem o kome se govori, bar po naslovu, suprotno postavljen. No kada se zna da uzrok i posledica mogu da »izmene mesta«, tada se i ovako postavljeno pitanje može uspešno analizirati.

U ovoj analizi učinili smo pokušaj da potražimo zavisnost između rezultata i uslova studiranja, pri čemu je rezultat predstavljen brojem diplomiranih studenata, a uslovi nekim karakterističnim elementima režima studija. Konkretni podaci potiču sa Sumarskog fakulteta u Beogradu za period od oslobođenja do kraja prošle (1968/69.) školske godine, dakle za poslednjih 20 godina.

Elementi koji su obuhvaćeni pojmom režima studija su u našem slučaju sledeći:

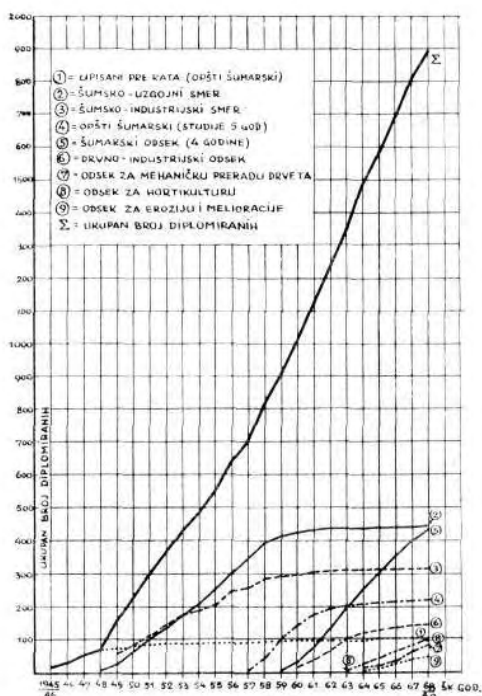
- uslovi upisa (prethodna sprema potrebna za upis i konkretni uslovi, na pr. prijemni ispit),
- karakter studija (redovne, vanredne),
- propisana dužina trajanja studija,
- ispitni rokovi (određeni, slobodni),
- način i vreme polaganja ispita (grupni, pojedinačni, pismeni, usmeni, zavisnost ispita),
- diplomski rad (ima ga ili nema),
- karakter nastavnog plana (jedinствен, smerovi, odseci),
- uslovi upisa u naredni semestar ili godinu studija (svi položeni ispiti iz prethodnog semestra ili godine, određen broj ispita iz bilo kojih ili iz određenih predmeta itd.).

Svi ovi elementi regulišu se propisom (zakon, uredba, statut). Za potrebe naše analize je povoljna okolnost da se režim studija — po navedenim elementima — više puta promenio u toku perioda posmatranja, često vrlo korenito, tako da se može posmatrati odraz tih promena i eventualno izvlačiti određen zaključak.

S druge strane prikazano je kretanje broja diplomiranih studenata (ukupno i po smerovima odnosno odsecima) (graf. 1), dužina trajanja studija za one smerove i odseke kojih više nema u nastavnim planovima (graf. 2), a zatim tok studija generacija studenata iz nekih školskih godina, praćen preko broja re-

dovno upisanih u pojedine semestre i broja diplomiranih po vremenu posle redovnog apsolviranja — overe poslednjeg semestra (graf. 3—6).

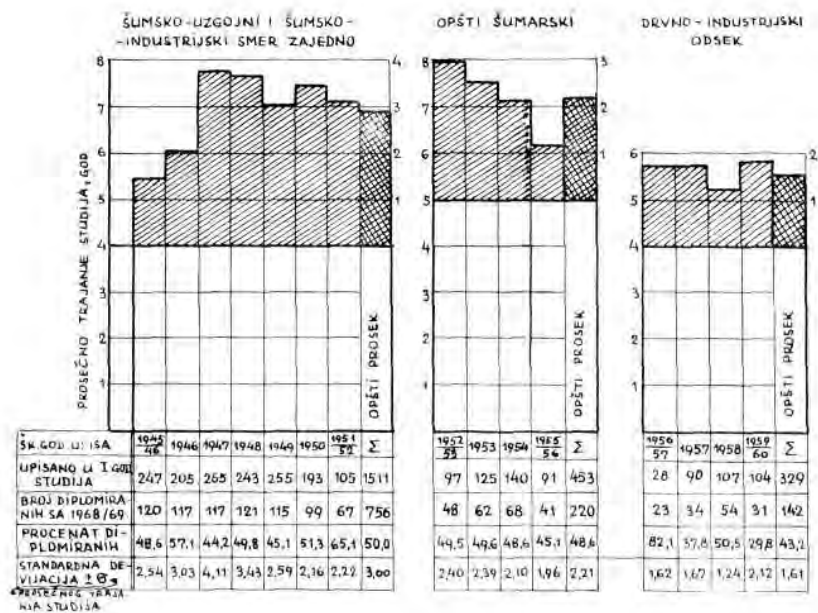
Kompletna analiza prikazanih podataka i iznalaženje objektivnih pokazatelja stepena zavisnosti između uslova i rezultata jedva da je moguća bez primene numeričkih odnosno statističkih metoda. Ovakav pristup problemu bio bi svakako veoma interesantan — i koristan — ali se ovoga puta od njega odustalo iz razloga nedostatka vremena i potrebe da se po jedinstvenom metodu uradi za sve fakultete, da bi se dobile pouzdane osnove za manje-više konačne zaključke.



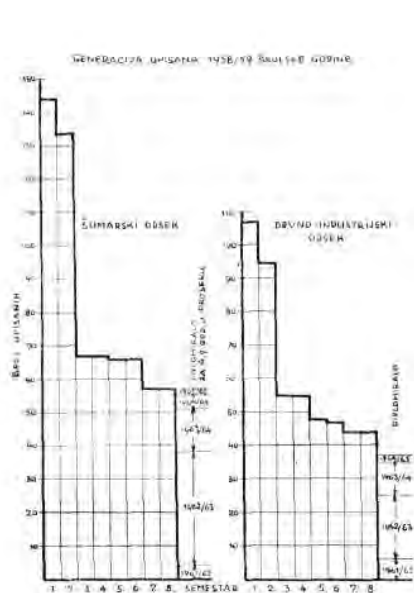
Graf. 1

No iz saopštenih podataka ipak se mogu izvesti neki preliminarni zaključci i iskustva. Jedan od njih je vrlo instruktivan: grafikom 2 pokazuje da i pored različitih uslova studiranja (»režima studija« u smislu kako se upotrebljava) procenat diplomiranih u odnosu na broj upisanih u prvi semestar iznosi oko 50% (za šumsko-uzgojni i šumsko-industrijski smer odnosno opšti smer šumarskog odseka), što pokazuje da je »proizvodnja kadrova« neracionalna i neekonomična, ali i to da škola ne može jedino propisima, strožim ili blažim, obezbediti veći procenat diplomiranih. Na to ukazuje i variranje procenta diplomiranih u pojedinim školskim godinama odnosno generacijama.

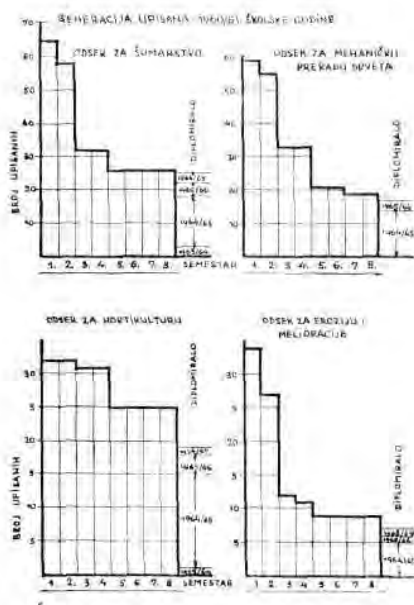
Druga pojava koja zaslužuje pažnju je zavisnost faktičnog trajanja studija od »strogosti« propisa kompletnog režima studija. Tako se iz grafikona 2 vidi da je za smerove šum.-uzgojni i šum.-industrijski opšti prosek trajanja studija



Graf. 2



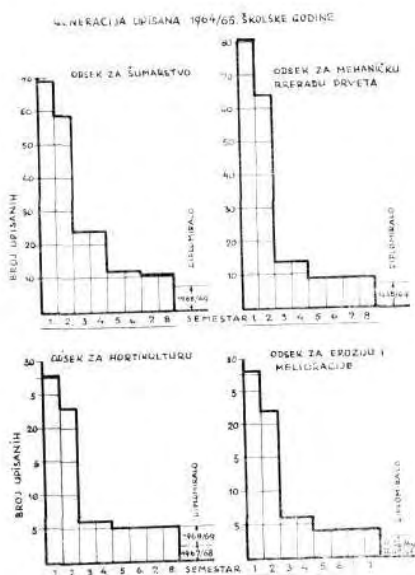
Graf. 3



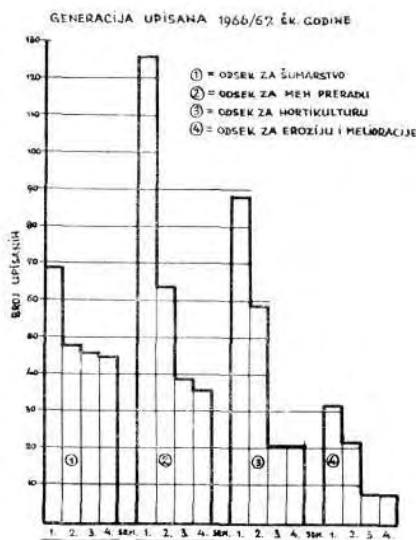
Graf. 4

za skoro 3 godine preko propisanog (4 god.) a za opšti šumarski (5 god. trajanje studija) nešto više od 2 godine — verovatno kao posledica liberalnijih propisa u pogledu ispitnih rokova i uslova upisa u naredne godine, pošto je nastavni plan opšteg smera bio obimniji nego za prethodne smerove. Još je upečatljiviji podatak za drveno-industrijski odsek na istom grafikonu, mada je ovde rezultat pod uticajem okolnosti da su studenti upisani na ovaj odsek prelazili — formalno — na nešto drugačiji oblikovan odsek mehaničke prerade drveta koji je zamenio prethodni. Otuda se može shvatiti nizak procenat diplomiranih (43,2% od upisanih).

Podaci grafikona 3, 4, 5 i 6 potvrđuju gornju postavku, jer — sem jednog izuzetka — pokazuju naglo opadanje broja studenata na prelazu iz prve u drugu godinu studija zbog uslova upisa u drugu godinu.



Graf. 5



Graf. 6

Jednostran bi bio zaključak da liberalniji propisi daju povoljniji krajnji rezultat. Od značaja je, šta se kojom merom želi postići. Ako je usvojen stav da je prva godina studija »selektivna«, onda podaci pokazuju da odgovarajući propisi o uslovima upisa u drugu godinu studija vrše u potpunosti namenjenu im funkciju (bar u pogledu broja upisanih). Drugo je pitanje da li je korisno da se selekcija zavodi tek na fakultetu, za šta su navedeni podaci takođe instruktivni.

Podaci na graf. 1 predstavljaju sumarne linije broja diplomiranih studenata po smerovima i odsecima, koji su postojali ili sada postoje na fakultetu, i ukupno. Njihova je karakteristika da svojim »stepenom penjanja« (strminom) odražavaju tempo diplomiranja, bez obzira na apsolutni broj diplomiranih. U-poređenjem linija obeleženih rednim brojevima 5, 7, 8 i 9 — koje linije odgovaraju sada postojećim odsecima — može se zaključiti da je najpovoljniji tem-

po diplomiranja na Šumarskom odseku (linija 5), jer ona ima najveći stepen penjanja; najsporije se penje linija 9 koja odgovara Odseku za eroziju i melioracije. Ako se ove konstatacije dovedu u vezu sa vremenom osnivanja odseka, onda se može zaključiti da su ova dva elementa u zavisnosti, tj. uvođenje novih nastavnih planova ili formiranje novih odseka uopšte, remeti ritam završavanja studija.

Prosečna dužina trajanja studija za pojedine generacije ili za diplomirane u toku jedne školske godine je najviše primenjivano merilo o uspešnosti nastavnog procesa nekog fakulteta. Ovaj pokazatelj je najlakše sračunati, ali je veliko pitanje da li mu treba pripisivati objedinjavajući karakter, kao što se to čini. Detaljnije analize većeg broja generacija pokazale su da velika većina studenata diplomira za 1—1,5 godina posle apsolviranja, a da računski prosek trajanja studija diže na zastrašujuću visinu onaj mali broj apsolvenata koji iz najrazličitijih razloga, sa 1—3 nepoložena ispita, godinama okleva sa završavanjem studija. Ako se s druge strane pogleda za neke generacije, u kojim su sve radnim organizacijama zaposleni, onda se može da konstatuje da se inženjeri (i apsolvanti) sa Šumarskog fakulteta zapošljavaju u iznenađujući velikom broju struka, tako da ta pojava treba da predstavlja svojevrstan problem. Opšti materijalni i socijalni aspekti studiranja i zapošljavanja imaju izgleda daleko veći uticaj, nego što se pretpostavlja ili računa. Činjenica da se među redovno (znači po prvi put) upisanim u VII semestar mogu da nađu studenti iz 4 i više generacija, upisanih prvi put na fakultet u razmaku i do 6 godina, govori u prilog zaključku da formalni propisi o pravu upisa u narednu godinu nisu jedini, čak ni najjači regulativ toka studija, nego da postoji niz drugih uticaja, nepoznatih i poznatih, o kojima — tako se čini — ne vodimo računa. Ne treba dokazivati korisnost detaljnijeg istraživanja ovih uticaja, kako po intenzitetu tako i po pravcu dejstva.

Sva prethodna razmatranja, iako po problematici naoko heterogena, ipak gravitiraju osnovnoj temi, zavisnosti između režima studija i kvaliteta nastave (u širem smislu). Opšti zaključak — ili bar određeni utisak — iz iznetih podataka i analiza govori u prilog tome da kvalitetnija nastava, izvođena pod povoljnijim uslovima, može da »izdrži« oštiriji (u formalnom smislu) režim studija. Imajući u vidu ono što je rečeno o dvosmernom dejstvu uzroka i posledice mogu se, u prvom momentu, istaći uslovi koje treba ispuniti da se ostvari režim »godina za godinom«. Prihvatamo mišljenje da je za to potrebno¹⁾:

- kvalitetna predavanja i vežbanja
- kontinuirani rad sa studentima (male grupe studenata),
- rešeni uslovi rada studenata, uključiv i dovoljno velike biblioteke.

Ako se složimo da je društveno korisno i da za to postoje opšti uslovi da se zadatak fakulteta kratko definiše navedenim režimom studija, onda — u drugom momentu — obaveza je svakog pojedinca i fakultetskih kolektiva kao celine da konkretno rade na ostvarenju navedenih grupa zadataka. Šta sve u tom pogledu treba uraditi — posebno su teme koje se, uostalom, stalno diskutuju. No ne treba gubiti iz vida da se pojam režima studija — bilo da se shvati kao uzrok, bilo kao posledica — odnosi na fakultet u celini, a ne samo, kako može da izgleda, na studente. Nije li to, možda delimično, novo iskustvo?

¹⁾ Horvat, B.: »Gledišta«, br. 1/1970.

DIPLOMSKI RAD KAO SREDSTVO ZA PODIZANJE KVALITETE STUDIJA

(Koreferat na IV plenumu Zajednice ŠFJ)

Dr ALEKSANDAR TUČOVIĆ, Beograd

U okviru univerzitetske mikroproblematike, dakle pitanja koja se odnose na organizaciju rada na fakultetima, a posebno nastavnog rada i nastavnog procesa svakako ima niz problema koje treba i u okviru ZŠFJ podvrgnuti analizi i kritičnoj oceni, da bi se videlo šta se još može učiniti da se postignu povoljni rezultati u nastavnom i naučnom procesu. Uostalom ta pitanja nisu nova. Ona su danas na dnevnom redu univerzitetskog života skoro svih fakulteta, i to dolazi, mislimo, u vezi sa zahtevima i potrebom uvođenja nove, da tako kažemo »tehnologije« nastavnog i naučnog rada na našim fakultetima.

Pokušaćemo da ovde ukažemo samo na jedno pitanje koje ima opšti značaj za naše fakultete i čije rešavanje mora imati odgovarajući značaj i efekat na podizanje kvaliteta studija tj. na ulogu diplomskog rada. Naime, podizanje kvaliteta studija na Šumarskim fakultetima u Jugoslaviji stalan je zadatak ZŠF, i ovaj problem je odavno na njenom dnevnom redu (Simeunović, 1966 i 1967; Gogaševski, 1967; Sremac, 1967; Petrović, 1967; Koprčić, 1967 i dr.). Zajednica ŠFJ ostvarila je veliku aktivnost u cilju donošenja i usklađivanja novih planova i programa Šumarskih fakulteta naše zemlje, koji bi u većoj meri odgovarali potrebama društva nego postojeći. Danas je vrlo važno da se u okviru ove aktivnosti ZŠFJ sagledavaju osnovne potrebe društva i savremene nauke.

Izrada diplomskog rada tokom redovnih studija na šumarskim fakultetima u našoj zemlji treba da ima znatan uticaj na kvalitet budućih stručnjaka. Pre svega, diplomski radovi, svojom sadržinom i orijentacijom, predstavljaju jednu od glavnih formi akumulacije znanja studenata, podstiču, svojim aktivnim karakterom radne navike studenata i omogućuju studentima da ispolje svoje sposobnosti. Preko diplomskog rada studenti su orijentisani na onu vrstu aktivnosti koja najviše odgovara njihovom duhovnom profilu. Diplomski radovi su usled toga postali prave »laboratorije« na našim fakultetima u kojima se individualne aspiracije studenata i zahtevi za naučnoistraživački rad intimno mešaju. Pri izradi diplomskog rada, student ne dobija samo podršku za konkretnu formu stručnih ili naučnoistraživačkih preokupacija, nego u isto vreme stvaraju mu se povoljne mogućnosti za početak specijalizacije.

Ostvarivanje uzajmanih veza između nastavnih predmeta pri izradi diplomskog rada ima takođe vaspitan značaj. U ovom smislu ostvarena veza između nastavnih predmeta ima važnu ulogu u umnom razvitku studenata, u izgradivanju celovitog pogleda studenata na struku. Sistematska veza između nastavnih predmeta pri izradi diplomskih radova, očigledno pokazuje da između različitih nauka nema neprohodnih granica i da su one nerazdvojene jedna od druge. Usled toga, u mnogim slučajevima veza između različitih nauka dovodi do pojave i razvitka novih naučnih oblasti, razradi novih metoda istraživanja, usavršavanju tehnike proizvodnje, povišenju proizvodnosti rada i sl. U svetlosti iznetih činjenica proizilazi da je izrada diplomskih radova nerazdvojno vezana sa podizanjem kvaliteta nastave i da se preko diplomskih radova ostvaruje veza teorije sa praksom što predstavlja neophodne uslove za uspešno odvijanje nastavnog procesa.

Prednost izrade diplomskog rada ogleda se u tome što se student neodoljivo povezuje sa pojačanim osećanjem odgovornosti, koja u drugim oblicima

nastave ne dolazi do potpunog izražaj, što mobilise pažnju i podiže samopouzdanje studenata. Preko diplomskog rada studenti se uspešno uključuju u obrazovni proces i naučnoistraživački rad. Usled toga, naši fakulteti treba obavezno da udovolje ovoj potrebi današnje reforme visokog školstva u šumarstvu i drvenoj industriji. Pri čemu se moramo čuvati od preterivanja u bilo kom pravcu imajući u vidu činjenicu da fakulteti ne mogu spremati stručnjake koji će moći odmah po završetku studija, da obavljaju poslove u praksi svoje struke bez odgovarajuće praktične obuke na radnom mestu koje budu zauzeli nakon diplomiranja. Iz tih razloga naši fakulteti bi trebali da neguju tradiciju izrade diplomskih radova na nivou zahteva savremenog modernog društva.

Režimi studija šumarskih fakulteta u našoj zemlji razlikuju se danas znatno u pogledu propisa i obaveznosti izrade diplomskih radova. Takva raznovrsnost uslovljava potrebu da se ovim pitanjima pozabavimo i u okviru ZŠFJ. Prema podacima Simeunovića (1967) diplomski rad postoji permanentno na šumarskim fakultetima u Sarajevu i Skoplju. Na fakultetu u Zagrebu postojao je diplomski rad ali je pre desetak godina ukinut, sada je statutom predviđena mogućnost da Veće nastavnika može uvesti diplomski rad i propisati pravilnik o izradi i odbrani diplomskog rada. Takođe, u Beogradu, diplomski rad je ukinut 1956/57 godine pod pritiskom studenata, odnosno radi bržeg završavanja studija. Najnovijim Statutom fakulteta predviđena je i obavezna izrada diplomskog rada za studente koji su se upisali po odredbama novog Statuta odnosno za studente generacije 1966/67. Nastavna komisija i Veće fakulteta su tokom 1968 i 1969 godine razmatrali i usvojili Pravilnik o izradi i odbrani diplomskog rada na Šumarskom fakultetu u Beogradu, koji se primenjuje od 1. oktobra 1969 godine. Prema odredbama ovog Pravilnika (čl. 2) student, koji položi ispite iz svih predmeta po nastavnom planu jedinstvene četverogodišnje nastave odseka, obavezan je da izradi i odbrani diplomski rad, i tek tada stiče pravo na diplomu o visokoj stručnoj spremi sa odgovarajućim nazivom. Prema čl. 3 ovog Pravilnika diplomski rad je samostalan pismeni rad koji obrađuje jedan od problema struke. Tema diplomskog rada treba da je dovoljno široka da obuhvata odgovarajuću stručnu oblast. Izradom i odbranom diplomskog rada kandidat treba da pokaže sposobnost za samostalno rešavanje stručnih problema. Pravilnikom (čl. 4) su predviđene i oblasti sa pratećim disciplinama iz kojih se može uzeti diplomski rad. U sporazumu sa kandidatom odgovarajuća Katedra određuje temu diplomskog rada, rukovodioca i saradnike za pružanje potrebnih uputstava kandidatu. Za rukovodioca određuje se nastavnik nastavne discipline, koja predstavlja težište u odgovarajućoj oblasti iz koje je uzet rad. Kao pomoć kandidatima za sakupljanje podataka potrebnih za izradu diplomskog rada Fakultet obezbeđuje samo najnužnija finansijska sredstva.

Komisiju za ocenu i odbranu diplomskog rada određuje nadležna katedra. U komisiju obavezno ulazi rukovodilac teme, a drugi član je jedan od nastavnika discipline koje pripadaju stručnoj oblasti iz koje je uzet diplomski rad. Javna odbrana diplomskog rada obavlja se, po pravilu (čl. 16) najkasnije nakon 15 dana od njegove predaje. Obavezno je blagovremeno oglašavanje teme, imena kandidata, mesto i vreme javne odbrane (čl. 17). Nakon završene odbrane Komisija dostavlja Sekretarijatu fakulteta zapisnik sa odbrane i ocenu diplomskog rada, koji obaveštava Veće fakulteta o rezultatima diplomskog ispita.

teta u cilju razmjene novoštampanih udžbenika i skripata;

— Prvo sjedište I interfakultetske konferencije nalaziće se godinu dana u Beogradu.

Iz ovih nekoliko citiranih zaključaka jasno se može zaključiti da se studentska organizacija u to vrijeme bavila važnim pitanjima od kojih je zavisio kvalitet nastave i efikasnost studiranja.

Mjeseca maja 1958 godine održana je u Beogradu II interfakultetska konferencija, 1959. godine u Zagrebu je održana III Konferencija, 1960. g. u Sarajevu IV, a 1961. godine peta konferencija, opet u Beogradu.

U razmaku od sedam godina (1955—1961) održano je pet konferencija, od kojih tri u Beogradu.

VI konferencija održana je početkom 1962. godine u Skoplju, a VII 1964. godine u Ljubljani.

Godine 1965. održana je, deset godina nakon I-e VIII-a konferencija u Zagrebu, na kojoj je donesen zaključak o promjeni dotadašnjeg naziva (Interfakultetska konferencija SS šumarstva Jugoslavije) u Društvo studenata šumarstva i drvne industrije Jugoslavije.

Godine 1960. studenti šumarstva su izveli prvi marš pod nazivom »Fruškogorski partizanski marš«, a februara 1961. g. i »Igmanski partizanski marš«.

Na konferenciji koja je održana 1964. godine u Ljubljani, pokrenuta je ideja o osnivanju »Šumarijade« pa je dat zadatak Odboru SS Šumarskog fakulteta u Beogradu da bude organizator ove manifestacije, što je i učinjeno.

Cilj »Šumarijade« sastojao se u tome da kroz takmičenja u sportskim disciplinama omogućiti susrete studenata šumarstva iz cijele Jugoslavije radi međusobnog upoznavanja, zbližavanja, razmjene mišljenja o svim aspektima studiranja i drugih društvenih aktivnosti studenata.

Prvu »Šumarijadu« otvorio je Predsjednik fakultetskog odbora SSJ Šumarskog fakulteta u Beogradu, u proljeće 1964. godine u Sportskom centru u Košutnjaku, gdje je takmičenje i održano. Slijedeća »Šumarijada« je održana aprila 1966. godine u Zagrebu.

Marta 1967. godine održana je X interfakultetska konferencija u Beogradu, zakazana je »Šumarijada« za 1968. godinu i odlučeno da se XI Konferencija održi do kraja 1969. godine.

Zaključci X Interfakultetske konferencije Društva studenata šumarstva i drvne industrije Jugoslavije obuhvatili su svu vrlo složenu problematiku Društva studenata šumarstva.

Na ovoj Konferenciji se razmatrala problematika zapošljavanja diplomiranih inženjera šumarstva i prerade drveta, pri čemu je posebno ukazano na okolnost da je potpuno izostalo planiranje ovih kadrova, što svršene stručnjake dovodi u težak društveni i materijalni položaj.

X Konferencija je pružila podršku Zajednici šumarskih fakulteta Jugoslavije u akciji na stvaranju jedinstvenih nastavnih programa i priznavanje skripata i udžbenika izdatih ma gdje u Jugoslaviji. Izražena je posebno želja za izdavanje zajedničkih udžbenika.

—o—

Kratak osvrt na društvenu i političku djelatnost studenata šumarstva Jugoslavije samo je površan i globalan uvid u aktivnost mladih ljudi koji su se, u raznim republičkim centrima opredjelili za isti studij.

Ako ovaj pogled činimo sa odstojanja od 15 proteklih godina, možemo konstatovati čvrstu orijentaciju i upornost da se na nivou Jugoslavije raspravlja o tekućim zadacima budućih mladih stručnjaka u šumarstvu i preradi drveta. Ta upornost i kontinuitet u radu samo su još jedna snažna potvrda političke i društvene svijesti mlade generacije, koja nije imala uvijek potrebnu i dovoljnu podršku nas starijih i institucija čija pomoć je nužna i društveno opravdana.

Studenti se, u to smo ubijedeni i danas bore sa teškoćama koje datiraju i deceniju unazad. Da kažemo otvoreno: zajednica je u proteklih 20 godina učinila ogromne napore u pravcu poboljšanja uslova za studiranje. Međutim, još su uvijek prisutne slabosti koje proizlaze ne samo iz materijalnog položaja fakulteta već i iz naših subjektivnih pogleda i stavova.

Recimo bez ustručavanja da nivo nastave naročito sa gledišta očiglednosti, sticanja praktičnih iskustava i prezentiranja novijih naučnih dostignuća, nije na potrebnom nivou. Još uvijek je rad asistenta sa studentima nedovoljan što je pored ostalog posljedica načina organizovanja nastave, njihovog lošeg materijalnog položaja a često i neinteresovanja studenata za nastavno gradivo.

Stručna praksa studenata koju je potrebno uvesti kao obaveznu i realizovati je u radnim organizacijama, trebala bi da bude organizovana na principu »uradi sam — stiči iskustvo«.

Još prije 14 godina, na stručnoj praksi u Švedskoj imao sam prilike da se lično uvjerim u korisnost praktične obuke na način koji je nama stran i nepoznat. Tamo svi kandidati za studij šumarstva (na

preko 7 miliona stanovnika uz ogromno bogatstvo šumama, Švedska ima samo jedan šumarski fakultet), prije upisa provede godinu dana u direktnoj proizvodnji, ali ne kao posmatrač procesa proizvodnje, nego kao aktivni učesnik. To ima višestrukog značaja u formiranju budućeg stručnjaka. Njemu poslije studija nije stran ni jedan posao u operativi. On zna kako se, pomoću čega, u kom vremenu, može izvesti i koja stručna operacija. Nažalost, naš svršeni stručnjak je u tom pogledu pravi šegrt, ukoliko svojim ličnim afinitetima i samoinicijativno nije došao do praktičnih saznanja.

U radnim organizacijama šumarstva i prerade drveta ne postoje programi za organizovan rad sa mladim praktikantima, pa ima slučajeva da se svršeni stručnjaci bave poslovima koji im ne omogućavaju potreban i cjelovit uvid u proizvodni proces. Na stranu to što se u operativi nerijetko, ne primjenjuju najnovija stručna iskustva i što se nauka ne samo zanemaruje, nego smatra teorijom koja se teško može primjeniti u konkretnim uslovima.

Vrijeme je da se ozbiljno pozabavimo materijom stručnog obrazovanja kadrova za šumarstvo i preradu drveta, sagledajući kompleks pitanja u njihovoj cjelini, sa vrlo jasnim konceptom fakultetskog obrazova-

nja u koje treba unijeti nove nastavne komponente i usavršiti ga, uvesti pored nastave i praksu u procesu proizvodnje i obavezati radne organizacije da svršanim studentima u toku trajanja pripravnčkog staža pruže mogućnosti upoznavanja sa svim važnijim praktičnim poslovima. To je naš dug i obaveza prema mladoj generaciji, kao što je i njena društvena obaveza da se sa više elana i upornosti bori za veće i kvalitetnije znanje.

Radi onih koji će nastaviti rad Društva studenata šumarstva i drvne industrije Jugoslavije i onih koji će se baviti historijom studentskog pokreta u Novoj Jugoslaviji, korisno je podsjetiti, koji su studenti bili na čelu studentskih organizacija šumarskih fakulteta i rukovodili radom Interfakultetskih konferencija. Nabrojaćemo ih po redu, od I do X Konferencije. To su:

Bojadžić Nešad, student iz Beograda, Mirko Andrašek, student iz Beograda, Dušan Radaković, student iz Zagreba, Abdulah Šehić, student iz Sarajeva, Mihailo Tošić, student iz Skopja, Stanko Kokelj, student iz Ljubljane, Prka Tomislav, student iz Zagreba, Bogadin Stojanović, student iz Sarajeva i Ilija Drljača, student iz Beograda.

Mr ing. Nešad Bojadžić, Tuzla

INTERNACIONALNI SIMPOZIJ O MEHANIZACIJI U ISKORIŠĆIVANJU ŠUMA, U LJUBLJANI

Od 29. 9. do 3. 10. 1969. održan je u Ljubljani internacionalni simpozij iz problematike u iskorišćivanju šuma. Simpozij je organiziran od strane Šumarskog odjela na Biotehniškom fakultetu u Ljubljani, uz suradnju Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Organizator je bio Docent Dr. Ing. Amer Krivec, predstojnik Šumarskog odjela.

Na simpoziju je uzeo učešća veći broj domaćih i stranih učesnika i održan je veći broj referata, kako će ovdje biti prikazano.

Cilj simpozija je bio tretiranje problema u vezi mehanizacije radova u šumarstvu, prvenstveno kod sječe, izrade i iznošenja. Pri tome je posvećena pažnja ne samo primjeni određenih strojeva za pojedine radove, nego i ispitivanju ekonomičnosti primjene strojeva.

Program rada simpozija bio je slijedeći:

29. 9. prije podne dekan Biotehniške fakultete u Ljubljani otvorio je simpozij i pozdravio prisutne. Zatim je predstojnik Šumarskog odjela Biotehniške fakultete, docent dr. Krivec A. održao uvodno predavanje o zadacima simpozija ove vrste te se osvrnuo na sadašnje stanje i probleme mehanizacije u iskorišćivanju šuma u SFR Jugoslaviji.

Iza toga je prof. dr. Turk iz Ljubljane, održao referat: **Problem mehanizacije u iskorišćivanju šuma u Jugoslaviji.**

Poslije toga učesnici su prisustvovali svečanosti povodom dvadesetogodišnice osnivanja šumarskog odjela Biotehniške fakultete u Ljubljani.

U ime učesnika simpozija, na ovoj jubilarnoj proslavi pozdravni govor je održao najstariji učesnik simpozija, Prof. Dr. F. Hafner iz Beča.

29. 9. po podne i 30. 9. pojedini učesnici su podnijeli referate. U referatima su tretirani slijedeći problemi:

Preduvjeti za uspjeh mehanizacije (Prof. Dr. H. B. Platzer, Reinbek Hamburg, SR Njemačka);

Stabilizacija tla u vezi izgradnje šumskih puteva u Mađarskoj (Prof. Dr. G. Pankotai, Sopron, Mađarska);

Prijedlozi za razgraničenje izvlačenja traktorima i žičarama (Prof. Dr. E. Pestal, Beč, Austrija);

Optimiranje transporta drva u planinskim područjima (Doc. Dr. E. Rónay, Zvolen, ČSSR);

Tehnički i ekonomski aspekti izrade i iznošenja bukovog industrijskog drva (Dr. R. Grammel, Freiburg Br., SR Njemačka);

Tendencije razvoja u tehnici privlačenja u Švedskoj — Metode i organizacija (Dir. H. G. Lindberg, Stockholm, Švedska);

Iskustva u razvoju i gradnji centralnih skladišta za izradu sortimenata u Mađarskoj (Prof. Dr. J. Káldy, Sopron, Mađarska);

Sadašnje stanje i perspektive izvlačenja drvene mase traktorima i žičarama u planinskim predjelima u Austriji (Dipl. Ing. R. Mayr, Beč, Austrija);

Mehanizirana eksploatacija šuma i metode rada na malim gospodarskim jedinicama (Prof. Dr. K. Putkisto, Helsinki, Finska);

Povećanje učinka radova na sječi i izradi koncentracijom radne snage i mehanizacijom (Doc. Dr. M. Kubiak, Poznan, Poljska);

Sprečavanje šteta što ih uzrokuju obo-rinske vode na šumskim putevima u planinskim predjelima (Prof. Dr. F. Hafner, Beč, Austrija);

Mogućnost povećanja sirovinske baze za proizvodnju ploča vlaknatice i iverica. Mehanizacija izrade sitnog drva od jelovih grana (Prof. Dr. R. Benić, Zagreb, Jugoslavija);

Izrada sortimenata na sječini u jelovim prebornim šumama ili izvlačenje debala (Doc. Dr. S. Bojanin, Zagreb, Jugoslavija);

Ekonomičnost utovara drva hidrauličnom dizalicom (Prof. Dr. V. Popović, Beograd, Jugoslavija);

Mehanizacija transporta drva i prva istraživanja u vezi mehanizacije, u Bosni i Hercegovini (Prof. Dr. B. Mihač, Sarajevo, Jugoslavija);

Problematika u vezi korištenja žičara kod izvlačenja u ČSSR (Doc. Dr. O. Čiz-már, Zvolen, ČSSR);

Šume šumskog gospodarstva Postojna, nekad i sad; razvoj mehaniziranja šumskih radova (Ing. Jože Drnovšek, direktor Šum. gospodarstva Postojna, Jugoslavija);

Šume šumskog gospodarstva Maribor i mehanizacija u eksploataciji šuma (L. Klanjčič, direktor Šum. gospodarstva Maribor, Jugoslavija);

Transformiranje izvlačenja drva u transport drva (Doc. Dr. A. Krivec, Ljubljana, Jugoslavija).

Nakon završenog programa simpozija u Ljubljani, za učesnike simpozija organizirana je ekskurzija, na kojoj su učesnici trebali da se upoznaju s problemima i stanjem mehanizacije kod radova u eksploataciji šuma u SR Sloveniji. Prilikom ekskurzije, učesnici su posjetili i objekte Šumarskog fakulteta Zagreb, u Zalesini.

Učesnicima je prvo u reviru Logatec, šum. pogon Bukovje, Šum. gospodarstvo Postojna, prikazana racionalizacija iznošenja, kombiniranjem izvlačenja i transporta drva na slijedeći način: sakupljanje drvene mase pomoću skidera s trobubanj-skim vitlom 3BV-250; transport poluprikolicama PP-2, na šumskom putu te na cesti, ukoliko se radi o kratkim relacijama (u konkretnom slučaju je udaljenost 11,2 km). Indeksi troškova iznošenja po 1 m³ drvene mase tehničke oblovine za slijedeće tri varijante: konjska sprega i kamion; konjska sprega, traktor i kamion, te gore navedena kombinacija su slijedeći: 1,43; 1,24; 1,00.

Na slijedećem radnom mjestu u reviru Jurjeva Dolina, šumski pogon Mašun, prikazana je racionalizacija iznošenja, koja je organizirana na slijedeći način: izvlačenje pomoću skidera s trobubanj-skim vitlom 3BH-450; transport kamionom za veće udaljenosti (u konkretnom slučaju je udaljenost 19 km). Troškovi gore prikazanog načina iznošenja komparirani su s drugim načinom, tako da se za izvlačenje upotrebi konjska sprega, a način transporta je kombiniran kao u prvom slučaju. Ukupan trošak iznošenja po prvoj varijanti iznosi 51 din/m³, a po drugoj varijanti iznosi 79 din/m³ tehničke oblovine.

Treći demonstracioni objekt je bio u šumskom reviru Šumik, šumski pogon Ru-

še, šumsko gospodarstvo Maribor. Na ovom području prikazana je sječa i izrada, izvlačenje i cestovni transport drva, na planinskom području Pohorje. Kod sječe i izrade radnička grupa je reducirana na jednog radnika; u sastojini se izrađuje pilanska oblovinna od 8 m odnosno 12 m dužine. Izvlačenje se vrši poljoprivrednim traktorom »Ferguson 35«, koji je adaptiran za rad na izvlačenju. U najnovije vrijeme prelazi se na izvlačenje cijelih debala zglobnim traktorima, tako da se izrada sortimenata vrši na centralnom skladištu za izradu sortimenata.

Prikazano je izvlačenje debala zglobnim traktorom švedske proizvodnje »Kockum KL820«. Iskustva su pokazala da se zglobni traktori mogu uspješno primijeniti samo gdje je veća drvena masa koncentrirana na manjoj površini, a izvršene su potrebne pripreme.

Transport drva vrši se kamionima, veće nosivosti, koji su opremljeni dizalicama »Hiab«. Tako je omogućen transport oblovine dužine do 16 m. Analizom učinka i troškova pokazalo se da su troškovi po 1 m³ tehničke oblovine, za sječu, izradu i transport najniži, ako se za izvlačenje primijene zglobni traktori, a za transport teški kamioni opremljeni dizalicama. U tome slučaju se guljenje kore i trupljenje vrši na centralnom skladištu.

U Opatiji su učesnici simpozija razgledali parkove, u kojima se nalaze egzotične vrste drva. Učesnike je dočekaio i pozdravio ih prof. Dr. Zvonimir Špoljarić, dekan Šumarskog fakulteta Zagreb. Šumsko gospodarstvo Delnice je zatim za učesnike priredilo ručak. Tom prilikom je potrebna tumačenja dao prof. Šumarskog fakulteta u Zagrebu, Dr. Ivo Dekanić.

Na nastavno-naučnom objektu Šumarskog fakulteta Zagreb u Zalesini, učesnici su razgledali sastojine, u kojima se izvodi nastava sa studentima i vrše naučna istraživanja. Zatim je prof. Dr. Roko Benić izložio učesnicima historijat ovih objekata, način izvođenja terenske nastave te problematiku naučnih istraživanja na objektima.

Prof. Dr. R. Benić
Doc. Dr. S. Bojanin

ERDŐGAZDASÁGI ANYAGMOZGATÁS GÉPEI ÉS TECHNOLÓGIÓJA

I. és II. rész. Szerkesztette

Dr. Káldy József

(Tehnologija iznošenja i strojevi za iznošenje u šumarstvu; I. i II. dio. Uredio Dr. Káldy József. Izd. Mezőgazdasági mérnök-továbbképző intézet Erdészeti és faipari eggyetem, Erdőmérnöki kár, Sopron 1970.

Ova edicija namijenjena je za postdiplomsku nastavu na Šumarskom i drvno-industrijskom univerzitetu u Sopronu. Šapirografirano u 400 primjeraka.

Sadržaj I. toma:

Bevezetés (Uvod).

01. Dr. Káldy József: A Atraktorok szerepe, jelentősége az erdőgazdasági anyagmozgatásban (Uloga i značenje traktora, kod izvlačenja u šumarstvu).

02. Dr. Káldy József: Az erdőgazdaságban alkalmazott főbb mezőgazdasági traktortípusok és azok jellemzői (Važniji tipovi i karakteristike poljoprivrednih traktora, koji se upotrebljavaju u šumarstvu).

03. Dr. Káldy József: A mezőgazdasági traktorok kiegészítő berendezései (Dopunski uređaji poljoprivrednih traktora).

04. Dr. Káldy József: Speciális erdőgazdasági traktorok (Specijalni šumski traktori).

05. Dr. Rónai Ferenc: Erdőgazdasági kerek vontatók stabilitása (Stabilnost šumskih traktora točkaša).

06. Dr. Rónai Ferenc: Vonóerőkihasználás egyes kérdései az erdőgazdasági kerek vontatóknál (Neka pitanja iskorištenja vučne snage šumskih traktora točkaša).

07. Dr. Szepesi László: Véghasználati és gyéritési faanyag közelítése traktorral (Privlačenje traktorom izrađene drvne mase glavnog prihoda i iz proreda).

08. Marosvölgyi Béla: Hidromotorok és jelentőségük a faanyagmozgatásban alkalmazott járműveknél (Značenje hidrauličnih uređaja kod vozila koja se primjenjuju kod iznošenja drvne mase).

09. Dr. Henzel János: Korszerű nem-mechanikus erőátviteli és vezérlési berendezések az anyagmozgató gépeknél (Suvremeni nemehanički uređaji za prijenos energije i upravljanje na strojevima za transport).

Sadržaj II. toma:

10. Dr. Pantokai Gábor: Korszerű kötél-pályarendszerek (Tipovi suvremenih žičara).

11. Marosvölgyi Béla: Fakitermelő kombájnok főbb típusai és jelentőségük az erdőgazdasági anyagmozgatásban (Važniji tipovi kombajna za sječu i izradu i njihovo značenje kod iznošenja u šumarstvu).

12. Dr. Radó Gábor: Rakodó és üritőgépek főbb típusai és paraméterei (Važniji tipovi i parametri strojeva za utovar i istovar).

13. Dr. Herpay Imre: Erdőgazdasági utak és anyagmozgató járművek viszonya (Odnos šumskih puteva i vozila za iznošenje).

14. Dr. Pankotai Gábor: Szállítás-szervezés néhány kérdése (Neka pitanja organizacije utovara).

15. Dr. Szász Tibor: Felsőrakodók helye, szerepe, berendezése és munkája (Lokacija, uloga, uredenje i funkcioniranje pomoćnih stovarišta).

16. Dr. Káldy József: Alsórakodók helye, szerepe, feladata és berendezése az erdőgazdaságban, különös tekintettel a belső anyagmozgatásra (Lokacija, uloga, zadatok i uredenje glavnih stovarišta u šumarstvu, s posebnim osvrtom na unutrašnji transport).

17. Prikhoffer János: Traktorok, gépkocsik karbantartása (Održavanje traktora i kamiona).

18. Dr. Káldy József: Munkásvédelem és biztonságtechnika az erdőgazdasági anyagmozgató gépeknél (Zaštita radnika i tehnika zaštite kod rada strojevima za izvlačenje).

S. Bojanin

DENDROKRONOLOGIJA

U Reinbeku kod Hamburga održan je 17. IV 1970. simpozij o dendrokronologiji sjeverne Njemačke u vezi primjene na objektima arheologije, arhitekture i povijesti umjetnosti. Istraživanjem dinamike širine godova i sinhronizacijom može se katkada čak i na godinu dana točno ustanoviti vrijeme postanka nekog djela (građevine, skulpture, slike) ili događaja (ukopa). Kronologija godova Pinus aristate, izrađena na osnovu izvrtaka iz preko 4000 godina

starih živih stabala te tisućama godina starih ostataka, broji redosljed od 7104 sigurna goda. — Za područje sjeverne Njemačke najvažniji su »kalendari« godova po hrastovini; 400-godišnja hrastovina ostataka rimskih mostova omogućila je kronologiju čak od 530. g. prije naše ere. Do 1970. to čini ukupno redosljed od 2500 godina. — Interesantno je i datiranje nekih Rembrantovih i Rubensovih slika na drvu te razlučivanje originala od kopija dendrokronologijom. — Na simpoziju je učestvovalo sezdesetak raznih specijalista. Detaljnije vidi u publikaciji: *Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft*, Reinbek, nr. 77, 1970.

N. Neidhardt

Anton Arvesen:

SNAREKJØRING AV TØMMER I HELE LENGDER MED TERRENGGAENDE TRAKTORER

(Privlačenje cijelih debala poljoprivrednim i zglobnim šumskim traktorima) — Meddelelser fra Det Norske Skogforsøksvesen, Nr. 99, bind XXVII (Glasnik Norveškog instituta za šumarska istraživanja), Vollebakk, 1970.

Knjiga ima 160 štampanih strana sa 35 fotografija, 13 skica, 28 grafikona i 29 tabela. U popisu literature navedeno je 66 naslova djela koja se odnose na istraživanu problematiku. Na kraju knjige nalazi se rezime na 16 stranica. Knjiga je štampana na norveškom jeziku. Svi grafikoni, slike, fotografije i tabele opisani su na norveškom i engleskom jeziku, a rezime štampan je na engleskom jeziku.

Knjiga je podijeljena u 6 poglavlja:

1. Uvod
2. Razvitak tehnike privlačenja drva po tlu
3. Proučavanje dostignuća u drugim zemljama
4. Snimanje rada na terenu
5. Rezultati studija toka rada
6. Rezultati studija vremena i snimanja rada tahografima.

1. Uvod

Norveški institut za šumarska istraživanja rukovodi istraživanjima mehanizacije privlačenja drva od godine 1949. Nagli napredak koji se ostvario na tom polju i mnogi postignuti rezultati — bili su uglavnom prolazne važnosti. Većina pojedinačnih eksperimenata bili su, međutim, planirani na taj način da se iz njih mogu izvući zaključci trajnijeg značenja. Budući da se te predložene metode sada primje-

njuju u praksi na širokom prostranstvu — nastala je potreba za zajedničkim prikazom tih materijala. To je cilj koji ovaj rad namjerava ispuniti.

Materijal obuhvaća detaljne studije vremena od 1517 tura sabranih iz raznih razdoblja od 1962. do 1968. Osim toga analizirali su se rezultati opsežnih radova traktora na privlačenju drva u Istočnoj Norveškoj i u pokrajini Trøndelag tokom 1966. 67. Pri tom su se koristili podaci snimanja 1708 traktoro-dana. Ti traktoro-dani snimani su tahografima marke »Kienzle«, montiranim na traktore.

2. Razvitak tehnike privlačenja drva po tlu.

Metoda privlačenja drva po tlu stara je i primitivna metoda transporta drva. U njenom originalnom obliku ta metoda zahtijevala je neusporedivo najmanje opreme. Zbog otpora trenja, ta metoda zahtijeva veliku vučnu snagu. Međutim, godinama su animalne zaprege bile jedini izvor vučne snage. Stoga je za prvi stupanj razvitka tehnike privlačenja bio nužan razvoj opreme koja bi omogućila najveće iskorišćenje raspoložive vučne snage. To je rezultiralo brojnim modelima konjskih kola, kotača i putova te analizama i testiranjima na tom području kao i obimnim ranijim istraživanjima Norveškog instituta za šumarska istraživanja.

Motorna vozila su bila prvenstveno primijenjena pri transportu drva na duljim relacijama. Jedan od najranijih stupnjeva racionalizacije transporta drva bio je izgradnja šumskih putova. Time su se počele skraćivati udaljenosti transporta drva po neravnima i bespuću. U kasnijim godinama konje su zamijenili traktori. Zbog toga ne postoje više ograničenja vučne snage i metoda privlačenja opet se u velikoj mjeri stalno mijenja.

Zbog strukture vlasništva šuma u Norveškoj¹⁾ stalno je bilo poželjno koristiti poljoprivredne traktore za transportne radove u šumama. Istodobno bila su od prvenstvenog značenja za istraživanje sredstva mehanizacije za transport drva na teškom terenu. Posljedica toga je razvitak dobrih vitlova, montiranih na traktore.

U Norveškoj je prvi zglobni šumski traktor primijenjen godine 1962. To je označilo početak nove i bolje organizacije rada. Time je postalo moguće gledati na sječu, izradu i transport drva kao jednu fazu ra-

¹⁾ 60% površine šuma u Norveškoj nalazi se u sastavu privatnih farmi. Te farme bave se istodobno poljoprivredom i šumarstvom. (Primjedba S. T.).

ua. Istodobno neke radne operacije sječe i izrade drva mogu se premjestiti na mjesto s boljim radnim uvjetima. Ta nova metoda rada predstavlja veliko kršenje tradicije i zato je naišla na znatan otpor prvih nekoliko godina. Ipak, nudeći brojne mogućnosti racionalizacije rada — nova metoda rada postala je popularna u većini mjesta gdje su se takvi strojevi primijenili.

3. Proučavanje dostignuća u drugim zemljama

Među iskustvima drugih zemalja najinteresantniji su rezultati koje su postigle USA i Kanada, Švedska i Finska. U tom poglavlju autor ukratko prikazuje radove: Bennett, Winer i Bartholomew-a (1965), McGraw-a (1966) — o istraživanjima odnosne problematike u Kanadi; Wren-a (1966) o istraživanjima u Zapadnoj Virdžiniji; Svensson-a (1964), Bygren-Ager-a (1964) — o postignutim rezultatima u Švedskoj; Salminen-a (1965 i 1967) — o postignutim rezultatima u Finskoj.

4. Snimanje rada na terenu

Na posebnom grafikonu prikazana je struktura ukupnog radnog vremena koje traktorski agregat provede na radnome mjestu. Ta struktura izgleda ovako:

Ukupno radno vrijeme provedeno na radnome mjestu

— Efektivno vrijeme

— Vrijeme vožnje

— Prazna vožnja do sječine

— Prazna vožnja po sječini

— Puna vožnja po sječini

— Puna vuča izvan sječine

— Vrijeme uzimanja i ostavljanja tovara

— Uzimanje tovara

— Vožnja do mjesta prikupljanja debala

— Razvlačenje užeta

— Vežanje debala

— Privlačenje debala vitlom

— Ostalo oko uzimanja tovara

— Ostavljanje tovara

— Odvezivanje debala

— Vožnja pri ostavljanju tovara

— Poravnavanje drva na stovarištu

— Ostalo oko ostavljanja tovara

— Dnevna (dodatna) vremena

— Dnevno vrijeme utrošeno oko stroja

— Dnevno vrijeme utrošeno oko omči za vezanje tovara

— Zastoji kod vitla

— Zastoji oko uzimanja tovara

— Osobno potrebno vrijeme

— Ostala potrebna vremena

Svaka tura predstavlja jedinicu snimljenog vremena. Podaci o tim turama raz-

vrstani su u tabele s obzirom na vrstu traktora, daljinu privlačenja, sječivu masu po dekar-u, kubaturu srednjeg debela u tovaru, kubaturu tovara, način rada (klastični i timski), terenske i druge prilike.

Djelovanje terenskih i drugih uvjeta na radni kapacitet traktora — utvrdilo se je poređenjem parametara pri radu kod različitih uvjeta s odnosnim parametrima pri praznoj vožnji na ravnom terenu. Od terenskih uvjeta važnu ulogu igraju nagib terena konfiguracija terena, dubina i nosivost snijega.

5. Rezultati studija toka rada

U cilju analiza otpora trenja i vučne snage trebalo je za različite elemente radnog procesa vršiti mjerenja pri promjenljivim radnim uvjetima. Oprema za mjerenje sila izrađena je tako da odvojeno mjeri horizontalnu komponentu vučne sile pri vuči na daljinama iznad 30—50 m. Vertikalna komponenta utvrdila se je vaganjem — pomoću dizanja kraja svakog debela naslonjenog na jaram. Osim toga svaki tovar izvagao se je prije i poslije kresanja stabala. Prosječna sila otpora mjerila se je dinamometrom prije i poslije kresanja stabala. Kod okresanih debala ta mjerenja su se vršila za slučajeve kad su debela tanjim, a zatim debljim krajem podignuta 75 cm iznad tla i naslonjena na jaram. Mjerenja su se vršila na 10 različitih tovara. Svi podaci očitavanja s instrumenata prikazani su u posebnoj tabeli. Ta tabela predstavlja osnovu za mnoge obračune. Na osnovi izmjerenih podataka utvrdili su se koeficijent otpora i koeficijent vuče.

Koeficijent otpora računa se po formuli

$$C_r = \frac{P}{Q - K}$$

pri čemu je:

C_r — koeficijent otpora [kp/t]

P — vučni otpor [kp]

Q — ukupna težina tovara [t]

K — vertikalna komponenta [t].

Koeficijent vuče računa se po formuli

$$C_s = \frac{P}{Q}$$

pri čemu je:

C_s — koeficijent vuče [kp/t].

Kada se deblo vuče tanjim krajem naprijed, koeficijent otpora veći je za 18% nego u slučaju kada se deblo vuče debljim krajem naprijed. Pri privlačenju cijelih stabala koeficijent otpora iznosi preko 900 kp/t. To znači da je često potrebna veća sila za vuču stabala po tlu nego za njihovo dizanje s tla.

Pri vuči s debljim krajem naprijed koeficijent vuče je nešto preko 200 kp po 1 t težine tovara za debela svih dimenzija. Pri vuči s tanjim krajem naprijed koeficijent vuče naglo raste s povećanjem dimenzija debala. Pri konstantnoj visini vješanja tovara o jaram, postotak težine tovara koji se vuče — povećava se s duljinom debala. **Kod prsnog promjera debala od 24 cm — za tovar s debljim krajem naprijed treba svega pola one vučne snage koju bi trebali za vuču istog tovara s tanjim krajem naprijed.** Nadalje, tovar s debljim krajem naprijed vrši dvostruko veći pritisak na pogonjene kotače traktora u odnosu na pritisak koji čini isti tovar s tanjim krajem naprijed. **To povećava maksimalnu vučnu silu i stabilnost traktora te sposobnost kretanja po terenu.** Za vuču cijelih stabala smreke po čistom i ravnom terenu, treba 3—4 puta veća vučna sila po jedinici korisne težine tovara — nego za vuču okresanih debala pri istim uvjetima.

Različite metode organizacije rada analizirale su se u okviru studije toka rada. Ovdje će se prikazati kako jedan tim radi na sječi, izradi i privlačenju drva.

Mogu biti 2 ili 3 sjekača u sječini za o-baranje i kresanje stabala. Svaki sjekač ima svoju liniju. Te linije trebaju stalno biti ravne i međusobno paralelne, a njihov smjer treba biti uzbrdo. Stabla treba obarati paralelno, okomito na liniju sječe i na stranu gdje su stabla već posječena i odvučena. Kada traktor dođe u sječinu, sjekač i vozač zajedno vežu i vješaju tovar. U principu, kada traktor dođe do sjekača, treba odvući sva debala koja je sjekač u međuvremenu oborio. U slučajevima kada se debala prepiljuju na stovarištu pored puta — traktor treba biti opremljen hidrauličnim prednjim hvatačem. Takvo stovarište treba biti dugačko i pripremljeno na dnu obronka pored puta. Na stovarištu moraju stalno biti dva mjesta za istovar. Jedno od tih mjesta je uvijek prazno kad god traktor stigne s tovarom iz sječine. Na drugome mjestu, radnik koji radi na stovarištu, dovršit će kresanje i prepiliti debala prethodne ture. To mora biti gotovo za sortiranje i slaganje prednjim hvatačem traktora, prije njegova povratka u sječinu.

Kod sječe, privlačenja i dorade na stovarištu — koji se izvode kao jedna radna faza — zadovoljavajući rezultat apsolutno ovisi o plaćanju cijelog tima po jedinici učinka na stovarištu (kolektivni način plaćanja). Pri toj metodi rada radne operacije mogu biti podijeljene između članova tima na najprikladniji način ovisno o promjenama transportnih udaljenosti i drugih

radnih uvjeta — tako da su cijelo vrijeme svi zaposleni proizvodnim radom.

Prijelaz na timski rad s kolektivnim učinkom predstavlja veliki prijelom tradicionalne metode organizacije rada u iskorišćivanju šuma. U prijelaznom razdoblju mnogi šumovlasnici su sprovodili takvu organizaciju rada s individualnim cijenama za svaku radnu operaciju. **Komparativnim istraživanjima timskog i klasičnog načina rada utvrdilo se je da je proizvodnost timskog rada na terenu pod snijegom u prosjeku 24³/₁₀ veća nego pri klasičnom načinu rada. Na čistom terenu bez snijega ta se razlika smanjuje na 5³/₁₀.**

6. Rezultati studija vremena i snimanja rada tahografima

Pri obradi podataka snimanja tahografima i studija vremena — prikazani su način obračuna, međusobna ovisnost veličine tovara i dimenzija stabala, puna vuča i povratak, uzimanje i ostavljanje tovara te dnevna (dodatna) vremena.

Sav snimljeni materijal prenio se je na bušene kartice, a zatim obradio matematsko-statistički pomoću elektronskog digitalnog računara. Velika važnost posvetila se traženju, putem regresijske analize, funkcionalnih ovisnosti između utrošenog vremena i radnih uvjeta. Pokušalo se je također kombinirati rezultate detaljne studije vremena s rezultatima snimanja tahografima.

Podaci detaljnih studija vremena upotrijebili su se za utvrđivanje funkcionalne ovisnosti veličine tovara i dimenzija srednjeg debela u tovaru. Ta ovisnost izražena je jednadžbom općeg oblika

$$V = b_2 \cdot v + b_3 \cdot v^2 + a$$

pri čemu je:

V — veličina tovara u m³

v — kubatura srednjeg debela u tovaru u m³.

Parametri za gornju jednadžbu izračunati za 8 različitih uvjeta rada prikazani su u posebnoj tabeli.

Podaci tahografskih snimanja pokazuju potpunu funkcionalnu ovisnost veličine tovara o broju sječinih stabala po dekaru i daljini izvlačenja. Ta ovisnost predstavljena je jednadžbom općeg oblika

$$V = b_2 \cdot v + b_3 \cdot v^2 + b_4 \cdot \log(D \cdot n_{dek}) + a$$

pri čemu je:

D — daljina privlačenja u km

n_{dek} — broj sječinih stabala po 1 dekaru.

Vrijeme trajanja pune vuče po 1 km izračunava se po ovoj formuli

$$y_2 = \frac{0,222}{E} (f_R \cdot \mu_R + f_S \cdot \mu_S \pm \sin \alpha) Q_2 + \frac{0,222}{E} (\mu_R \pm \sin \alpha) Q_1$$

pri čemu je:

y_2 — vrijeme trajanja pune vuče po 1 km

E — vučna sila

f_R — dio težine tovara koji nosi traktor

f_S — dio težine tovara koji se vuče po tlu

μ_R — koeficijent trenja koturanja između kotača traktora i tla

μ_S — koeficijent trenja klizanja između tovara i tla

α — nagib terena

Q_1 — težina praznog traktora

Q_2 — težina tovara.

Kada je u gornjoj formuli Q_2 jednako nuli, bit će

$$y_2 = y_1 = \frac{0,222}{E} (\mu_R \pm \sin \alpha) Q_1$$

a to predstavlja vrijeme trajanja prazne vožnje po 1 km (y_1). Parametri za gornje jednadžbe kao i vremena trajanja pune vuče i prazne vožnje — utvrdili su se za različite uvjete terena, različite uvjete traktorskih putova, po veličinama tovara, po kubaturi srednjeg debala u tovaru, za različite uvjete snijega, za tri tipa traktora.

Ukupno vrijeme sakupljanja debala i njihova vješanja o traktor ovisi o daljini privlačenja debala vitlom, broju debala u tovaru, kubaturi srednjeg debala u tovaru i gustoći sastojine koja se siječe. To vrijeme trajanja izračunava se po ovoj formuli

$$T = b_2 \cdot n + b_3 \cdot n \cdot \sqrt{\frac{v}{M}} + b_4 \cdot v \cdot n + a$$

pri čemu je:

T — efektivno vrijeme trajanja sakupljanja, vezanja, privlačenja vitlom i vješanja tovara po jednom tovaru

n — broj debala po tovaru

v — kubatura srednjeg debala u tovaru
 M — gustoća sastojine za sječu (m^3/l dekar).

Po toj formuli izračunava se T po vrstama traktora za prosječne vremenske i terenske uvjete u ljetnom razdoblju, a zatim u zimskom razdoblju.

Vrijeme otkvačivanja tovara na stovarištu pri konstantnim uvjetima može se izračunati po formuli

$$t_L = b \cdot n + a$$

pri čemu je:

t_L — vrijeme odkačivanja tovara na stovarištu

n — broj debala u tovaru

Regresijskom analizom utvrdilo se da nema signifikantne razlike između t_L za poljoprivredne i odnosnog t_L za šumske traktore.

Vrijeme mjerenja i prepiljivanja debala te klasiranja izrađenih sortimenata izračunava se po formuli koja se primijenila za te radne operacije u knjizi »Studij rada pri sječi i izradi drva u norveškim šumama smreke i bora« (Samset i dr. 1969).

Iz podataka studija vremena izračunati su postoci dnevnih vremena koje treba dodati efektivnom vremenu u ime održavanja stroja, pripravljanja omći, zastoja kod vitla, zastoja pri uzimanju tovara, osobnih i ostalih potrebnih vremena. To dodatno vrijeme iznosi 23,38% od efektivnog vremena za poljoprivredne traktore, a 10,04% za šumske traktore.

*

Izvlačenje cijelih debala zglobnim šumskim traktorima i primjena timske rada pri sječi, izradi i transportu drva u Jugoslaviji — primjenjuje se samo u rijetkim slučajevima. To su prvi pokušaji radikalnog mijenjanja tradicionalnih metoda sječe, izrade i transporta drva kod nas. Budući da te promjene pružaju niz mogućnosti racionalizacije rada i uopće povećanja proizvodnosti rada u iskorišćivanju šuma — treba im dati punu podršku i pomoć. Stoga je rad koji smo prikazali vrlo interesantan i koristan za sve stručnjake, koji se bave problematikom sječe, izrade i transporta drva kod nas.

Simeun Tomanić

POLJOPRIVREDNI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

u suradnji sa

VODOPRIVREDNIM I POLJOPRIVREDNO PROIZVODNIM PODUZEĆIMA SRH

organizira

SAVJETOVANJE O POSAVINI

od 25—29. 1. 1971.

Prijavljeni referati i koreferati podijeljeni su po temama, a obuhvatit će:

1. Hidrotehničku problematiku savske doline
2. Odvodnju i transformaciju tala na melioracionom području Save i njenih glavnih pritoka
3. Biljnu i stočarsku proizvodnju u Posavini (uključivo šumsko-uzgojnu problematiku)
4. Ekonomske i agrarno-političke aspekte melioracija i poljoprivredne proizvodnje u Posavini.

Pozivamo sve zainteresirane stručnjake da dostave prijave najkasnije do 31. 12. 1970. god., **na adresu:** Organizacioni odbor za Savjetovanje o Posavini, Poljoprivredni fakultet Zagreb, p. p. 1009.

Kotizacija za učestvovanje na Savjetovanju iznosi 300 N. din, a namijenjena je za štampanje posebne publikacije i ostalih organizacionih troškova. Uplate se mogu izvršiti odmah, ili najkasnije do 5. 1. 1971. god. Broj žiro-računa 301-3-2045, Poljoprivredni fakultet Zagreb, uz naznaku za Savjetovanje o Posavini.

ORGANIZACIONI ODBOR



**POSLOVNO UDRUŽENJE
DRVNE INDUSTRIJE I
ŠUMARSTVA**

„DRVO“

RIJEKA, Luja Adamića 1/I

TELEFONI: direktor 23-664, izvoz 23-785, uvoz 23-996, šumarstvo i drvna industrija 22-521, telex 24-145 YU DRVO

DJELATNOSTI:

IZVOZ

- proizvodi šumarstva i drvne industrije

UVOZ

- oprema za šumarstvo i drvnu industriju, reprodukcioni materijal, rezervni dijelovi potrebni za proizvodnju u drvnjoj industriji i šumarstvu

- građevni i sanitarni materijal

- kućanski aparati

Poslovi lovnog turizma

- organiziranje lovnog turizma.

U tuzemnom prometu Udruženje vrši preprodaju proizvoda svojih članova, te nabavu sirovina, opreme i reprodukcionog materijala za potrebe svojih članova.

Prodaje finalne proizvode svojih članova i ostalih u vlastitim prodavaonicama i stovarištima građevnog materijala.

Projektiranje i izrada elaborata i projekata uređivanja — gospodarenja šumama.

ZASTUPANJE INOZEMNIH FIRMI:

- MC CULLOCH — USA

Motorne pile, razni priključci, elektroagregati za zavarivanje (pokretni na motorni pogon), elektroagregati za osvjetljenje.

- DAVID DOMINICUS — SR NJEMACKA

Kompletan šumski alat i pribor za iskorišćavanje, uzgoj, uređivanje i zaštitu šuma.

- KOCKUM — SVEDSKA

Zglobni traktori za vuču stabala i trupaca, kompletna postrojenja za pilane, guljači kore stabala i transportni uređaji.



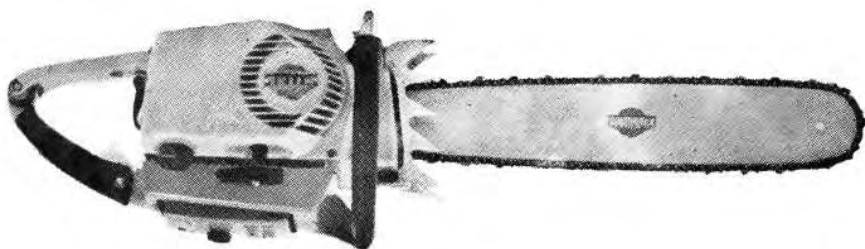
TVORNICA MAŠINA A. STIHL WAIBLINGEN

ZAPADNA NJEMAČKA

sa iskustvom od više decenija u konstruiranju motornih pila

PRVA JE POČELA SERIJSKI PROIZVODITI:

- AV — antivibracione držače — za motorne pile kojima se uspješno prigušuju vibracije motora i lanca čime je postignut značajni uspjeh u suzbijanju profesionalnih oboljenja šumskih radnika sjekača rukovaoca motornih pilama.
- Motorne pile STIHL 041 AV electronic sa elektronskim (Thyristorskim) upaljivanjem kod kojih se izbjegavaju uobičajene smetnje mehaničkoga prekidača (platina) uslijed nečistoće, vlage, smrzavice kao i nagorjevanja kontakata prekidača, a čime se postiže efikasniji rad motora.
- OILOMATIC lance za motorne pile kod kojih se uljnim kanalima na pogonskim člancima usmjerava ulje za podmazivanje na mjesto najjačih opterećenja (klizne dijelove vodilice — vodice — te zakovice i njihove provrte).
Radi toga STIHL OILOMATIC lanci traju duže, njihovom upotrebom se vodilice i lančanici manje troše (habaju) a motor manje opterećuje.



I ova uspješna dostignuća ukazuju na obimnost istraživanja i razvojnoga rada fabrike na unapređenju u proizvodnji motornih pila.

Konstruktori razvojne službe fabrike godinama drže vodeće pozicije u ostvarivanju novih dostignuća u poboljšanju motornih pila STIHL, pa orijentiranjem na tu proizvodnju istovremeno se dobiva i jamstvo za korišćenje tih najnovijih dostignuća u proizvodnji motornih pila.

Sve informacije za STIHL motorne i električne pile, kao i priključne uređaje za pošumljivanje, njegu i zaštitu šuma možete dobiti kod

Zastupnika za SFR Jugoslaviju

UNIKOMERC - a
ZAGREB, Amruševa 10



Pregled nad radnim područjem je uvek dobar, bilo iz vozačke kabine bilo sa zadnjeg »podignutog sedišta«

IZRADA ŠUMSKIH PUTOVA IMA SVOJE TEŠKOĆE KOD UPOTREBE UNIMOGA ONE NESTAJU

Kod izrade šumskih puteva pojavljuju se tako različiti zadaci da bi stručnjak trebao da raspolaže tucetom — u osnovi veoma različitim — uređaja. Kako se može u takvom slučaju raditi ekonomično? To je moguće ako se raspolaže univerzalnim nosačem uređaja i motora, koji rentabilno pokreće sva radna sredstva i to u proizvoljnom redoslijedu i sa mogućnošću brze međusobne zamjene pojedinačnih raznih uređaja.

gije po izboru. Unimog se, prije svega, ističe svojim pogonom na sva četiri točka, koji su istih dimenzija i blokirajućim uređajem diferencijala na obje osovine. Time se snaga motora (34, 45, 66 ili 80 KS) sa sigurnošću prenosi na zemljište i gotovo bez ikakvog gubitka pretvara u radni učinak. Unimog ima sanduk u koji se može utovariti do 2 t materijala i može ugrađivanjem hidrauličkog cilindra proširiti svoje mogućnosti prevrtanja sanduka na tri strane.



Unimog sa zahvatnom dizalicom. Istovar do daljine 5 m.

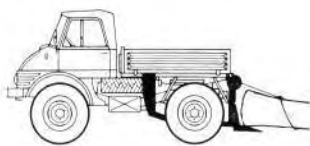


Unimog sa frezom radi precizno

KO TO MOŽE?

Mercedes-Benz Unimog. Na našoj slici ima pozadi uređaj za kopanje jaraka i utovar, a sprijeda grtalo zemlje. Mi bismo mogli prikazati i isti Unimog sa montiranim sabijačem, priključnom ravnjačom, sa obješenim valjcima, frezom za drobljenje ili čak i kao lovačko vozilo.

Razvodni mehanizam sprijeda i pozadi omogućuju izdvajanje ener-



Unimog sa vučnim agregatom. Računalan i potpuno mehanizovan prenos klada.

To ga dodatno pretvara u snažno transportno vozilo (do 70 km/h), sa ili bez prikolice. Sa dodatnim uređajem vozi brzo na slijedeće radno mjesto. Komforna vozačka kabina (sa pomičnim sjedištem, grijanjem) može biti izrađena kao potpuno čelična kabina ili kabina sa sklopivim krovom za svako vrijeme.

Unimog se vrlo brzo i višestruko amortizuje. Donosi uštede u pogledu radne snage i pojedinačnih specijaliziranih mašina. Sa odgovarajućim dodatnim agregatima obavlja sve radove u šumi. Stoga je Mercedes-Benz Unimog svestrana osnovna mašina u šumarstvu.

INFORMACIJE KOD ...
Mercedes-Benz Unimog

