

RADOVI

ŠUMARSKOG FAKULTETA I INSTITUTA
ZA ŠUMARSTVO U SARAJEVU

SIMPOZIJUM O UREĐIVANJU ŠUMA

u okviru proslave 25-godišnjice Šumarskog fakulteta
u Sarajevu

23. OKTOBRA 1974. GODINE

— R E F E R A T I —

ТРУДЫ

Лесного факультета и Института лесного хозяйства в Сараеве

WORKS

of the Faculty of Forestry and Institute for Forestry of Sarajevo

TRAVAUX

de la Faculté Forestière et de l'Institut des recherches forestières
de Sarajevo

ARBEITEN

der Forstlichen Fakultät und Institut für Forstwesen in Sarajevo

Redaktion — Redaction

Sarajevo, Zagrebačka 20 — SFR Jugoslavija

Издание Лесного факультета и Института лесного
хозяйства в Сараеве

Edition of the Faculty of Forestry and Institute for Forestry
in Sarajevo

Edition de la Faculte Forestière et de l'Institut des recherches
forestières à Sarajevo

Ausgabe der Forstlichen Fakultät und Institut für Forstwesen
in Sarajevo

RADOVI
ŠUMARSKOG FAKULTETA I INSTITUTA
ZA ŠUMARSTVO U SARAJEVU

GODINA XIX (1974.)

KNJIGA 19 SVESKA 1

SARAJEVO, 1976.

U R E D J U J E

Komisija za redakciju naučnih i ostalih publikacija Šumarskog fakulteta
i Instituta za šumarstvo u Sarajevu:

Prof.dr Pavle Fukarek, predsjednik

Prof.dr Ostoja Stojanović, urednik

Prof.dr Konrad Pintarić

Dr Loti Manuševa

Dr Ahmed Papo

Mr Dragiša Gavrilović, sekretar

Tiraž: 500 primjeraka

Uredništvo i administracija: Šumarski fakultet, Sarajevo, Zagrebačka 20
Telefon: (071) 611-033

Štampa: Radnički univerzitet "Djuro Djaković" - Sarajevo, Djure Djakovića 19

Za štampariju: Alilović Zvonko

ŠUMARSKI FAKULTET — SARAJEVO

KATEDRA ZA UREĐIVANJE ŠUMA

Šef katedre: prof. dr Ostoja Stojanović

ZAVOD ZA UREĐIVANJE ŠUMA

Šef zavoda: prof. dr Petar Drinić

SIMPOZIJUM

O UREĐIVANJU ŠUMA

u okviru proslave 25-godišnjice Šumarskog fakulteta

u Sarajevu

23. OKTOBRA 1974. GODINE

— R E F E R A T I —

DINAMIKA RASTENJA I PRIRAŠĆIVANJA JELE I SMRČE U
NAJVAŽNIJIM TIPOVIMA ČETINARSKIH ŠUMA NA IGMANU

(Stalne ogledne površine na Igmanu)

1. UVOD I PROBLEMATIKA

U cilju proučavanja dinamike rastenja i prirašćivanja glavnih vrsta drveća u šumama Igmana - bukve, jele i smrče, u zavisnosti od uslova staništa i primjenjivanih sistema gospodarenja, postavljeno je deset stalnih oglednih površina, od kojih se pet nalazi u šumama bukve i jele sa smrčom, a pet u šumama jele i smrče. Cilj postavljanja stalnih oglednih površina bio je, takodje, izgradnja trajnih naučnih objekata i korišćenje naučnih rezultata do kojih se na njima dolazi, za potrebe nastave Šumarskog fakulteta u Sarajevu i ostalih škola koje obrazuju kadrove za potrebe šumarske struke.

Izbor mjesta za postavljanje oglednih površina izvršili su V. Matić, redovni profesor Šumarskog fakulteta u Sarajevu i P. Sudjić, šumarski savjetnik Fakultetskog šumskog oglednog dobra "Igman" u Ilidži (kod Sarajeva). Prvi premjer na oglednim površinama izvršen je u godinama 1954-1957. Ovaj premjer su izvršili šumarski inženjeri i tehničari koji su u navedenim godinama radili na poslovima šumarstva u Fakultetskom šumskom oglednom dobru "Igman", koje je ove radove tada i finansiralo. Radovima su rukovodili V. Matić, P. Sudjić i autor ovog rada. Drugi premjer izvršen je na istim oglednim površinama tačno deset godina kasnije. Ovaj premjer su izvršili B. Kulušić, O. Džubur i R. Lemez, diplomirani inženjeri šumarstva, pod rukovodstvom autora rada. Radove vezane za drugi premjer i obradu podataka finansirao je Republički fond za naučni rad Bosne i Hercegovine, preko Instituta za šumarstvo u Sarajevu. Pri utvrđivanju tipova zemljišta i odredjivanju pripadnosti sastojina biljnim zajednicama, veliku pomoć pružili su autoru rada M. Čirić i V. Stefanović, redovni profesori Šumarskog fakulteta u Sarajevu. Svima koji su bilo na koji način doprinijeli ovim

istraživanjima, autor rada duhuje veliku zahvalnost.

U jednom ranijem radu (P. Drinić, 1974.) objavljeni su rezultati istraživanja na pet stalnih oglednih površina u šumama bukve i jele sa smrčom na Igmanu. To su stalne ogledne površine broj: 73, 87, 96, 98 i 116. U istom radu dat je prikaz klime, zemljišta, biljnih zajednica i privrednih karakteristika područja Igmana. Takođe je detaljno izložena metodika rada na stalnim oglednim površinama. Stoga u ovom radu neće biti riječi o karakteristikama Igmana kao objekta istraživanja niti o metodici rada na stalnim oglednim površinama. U tom cilju čitaoca upućujemo na navedeni rad.

U ovom radu, koji se može smatrati sastavnim dijelom prvog rada, iznenaeni su rezultati istraživanja na pet stalnih oglednih površina u šumama jele i smrče na Igmanu, do kojih je autor došao na osnovu dva uzastopna mjerenja u razmaku od deset godina. To su stalne ogledne površine broj: 11, 22, 40, 48 i 84. Lokacije ovih oglednih površina prikazane su na priloženoj šematskoj karti gospodarske jedinice "Igman".

2. KARAKTERISTIKE STALNIH OGLEDNIH POVRŠINA

Ogledna površina broj 11

Nalazi se u odjeljenju broj 43. Veličina površine je 2,70 ha. Nadmorska visina je oko 1.130 m, osnovna ekspozicija sjeveroistočna, a prosječna inklinacija oko 20 stepeni.

Šuma jele i zbijenog šaša na seriji krečnjačkih zemljišta (Abieti - Piceetum illyricum Stef.; Cariceto - Abietum typicum Fuk.). Dominira ilimerizovano zemljište.

Prvi premjer je izvršen oktobra mjeseca 1956., a drugi oktobra mjeseca 1966.godine.

Bonitet staništa utvrđen pomoću visina stabala za jelu je 3,0 i za smrču 3,2. Stepem sklopa sastojine, utvrđen pri drugom premjeru i na bazi taksacione granice od 10 cm, iznosio je 0,51. Srednji prsni prečnik u toku perioda (na bazi obadva mjerenja) za jelu je bio 29 cm, a za smrču 41 cm. Prosječni omjer smjese u toku perioda (na bazi drvne mase pri obadva mjerenja) bio je sljedeći: jela 0,66; smrča 0,34.

Vrsta drveća	Zapremina pri prvom premjeru	Prirast za 10 godina	Posječeno za 10 godina	Zapremina pri drugom premjeru
		m^3/ha		
jela	220,23	42,11	78,20	184,14
smrča	103,59	22,53	19,93	106,19
javor	-	0,35	-	0,35
Ukupno	323,82	64,99	98,13	290,68

Ogledna površina broj 22

Nalazi se u odjeljenju broj 58. Veličina površine je 2,63 ha. Nadmorska visina je oko 1.260 m, osnovna ekspozicija sjeveroistočna, a prosječna inklinacija oko 25 stepeni.

Šuma jele i zbijenog šaša na sredjem dolomitnom zemljištu (Abieti - Piceetum illyricum Stef.; Cariceto - Abietum typicum Fuk.). Dominira sredje, pretežno plitko, pjeskovito zemljište, na saharoidnom dolomitu koji je mjestimično rastrešen u pržinu. Rendzina na dolomitu zastupljena je na neznatnoj površini.

Prvi premjer je izvršen oktobra mjeseca 1956., a drugi septembra mjeseca 1966.godine.

Bonitet staništa prema visinama stabala jele je 3,4 i smrče 3,6. Stepen sklopa sastojine, pri drugom premjeru i na bazi taksacione granice od 10 cm, iznosio je 0,55. Srednji prsni prečnik u toku perioda (na bazi obadva mjerenja) za jelu je bio 31 cm, a za smrču 22 cm. Prosječni omjer smjese u toku perioda bio je sljedeći: jela 0,77; smrča 0,19; bukva 0,03; javor 0,01.

Vrsta drveća	Zapremina pri prvom premjeru	Prirast za 10 godina	Posječeno za 10 godina	Zapremina pri drugom premjeru
		m^3/ha		
jela	249,51	53,24	92,15	210,60
smrča	57,37	19,02	17,93	58,46
bukva	9,48	4,07	-	13,55
Ukupno	316,36	76,33	110,08	282,61

Ogledna površina broj 40

Nalazi se u odjeljenju broj 73. Veličina površine je 1,87 ha. Nadmorska visina je oko 1.250 m, osnovna ekspozicija istočna, a prosječna inklinacija oko 15 stepeni.

Šuma jela i zbijenog šaša na ilimerizovanom, pretežno skeletnom, krečnjačkom zemljištu (*Abieti - Piceetum illyricum* Stef.; *Cariceto - Abietum typicum* Fuk.). Na neznatnom dijelu površine zastupljeno je plitko smeđe zemljište na dolomitu, odnosno dolomitna rendzina.

Prvi premjer je izvršen decembra mjeseca 1955., a drugi novembra mjeseca 1965. godine.

Bonitet staništa ocijenjen pomoću visina stabala jele je 2,3 i smrče takodje 2,3. Stepent sklopa sastojine, pri drugom mjerenju i uz taksacionu granicu od 10 cm, bio je 0,64. Srednji prsni prečnik u toku perioda iznosio je za jelu 28 cm, a za smrču 40 cm. Prosječni omjer smjese u toku perioda bio je sljedeći: jela 0,71; smrča 0,28; bukva 0,01.

Vrsta drveća	Zapremina pri prvom premjeru	Prirast za 10 godina	Posječeno za 10 godina	Zapremina pri drugom premjeru
jela	302,36	90,02	81,32	311,06
smrča	127,49	18,42	30,10	115,81
bukva	2,31	0,77	-	3,08
Ukupno	432,16	109,21	111,42	429,95

Ogledna površina broj 48

Nalazi se u odjeljenju broj 88. Veličina površine je 2,55 ha. Nadmorska visina je oko 1.320 m, osnovna ekspozicija jugozapadna, a prosječna inklinacija oko 15 stepeni.

Šuma jele, smrče i bijelog bora na seriji krečnjačkih zemljišta (*Piceeto - Pinetum illyricum* Stef.; *Cariceto - Abietum typicum* Fuk.). Skoro podjednako su zastupljena ilimerizovana i smeđa krečnjačka zemljišta, te crnice.

Prvi premjer je izvršen novembra mjeseca 1954., a drugi novembra mjeseca 1964.godine.

Bonitet staništa prema visinama stabala jela je 2,5; smrče takodje 2,5; bijelog bora 1,8. Stepen sklopa sastojine, pri drugom mjerenju i uz taksacionu granicu od 10 cm, iznosio je 0,69. Srednji prsni prečnik u toku perioda (na bazi obadva mjerenja) za jelu je bio 29 cm, smrču 30 cm i bijeli bor 38 cm. Prosječni omjer smjese u toku perioda (na bazi drvene mase pri obadva mjerenja) bio je sljedeći: jela 0,64; smrča 0,15; bijeli bor 0,21.

Vrsta drveća	Zapremina pri prvom premjeru	Prirast za 10 godina	Posječeno za 10 godina	Zapremina pri drugom premjeru
		m^3/ha		
jela	350,04	73,25	35,44	387,85
smrča	90,75	12,46	16,20	87,01
bijeli bor	122,82	8,09	16,51	114,40
Ukupno	563,61	93,80	68,15	589,26

Ogledna površina broj 84

Nalazi se u odjeljenju broj 138. Veličina površine je 2,29 ha. Nadmorska visina je oko 1.220 m, osnovna ekspozicija sjeveroistočna, a prosječna inklinacija oko 20 stepeni.

Šuma smrče u mrazištu i vrtačama na seriji krečnjačkih zemljišta (Pirolo - Piceetum Fuk.; Piceetum montanum Horv.). Ima dosta vrtača u kojima je ilimerizovano zemljište čak malo oglejano. Na grebenima, između vrtača, prevladava smedje skeletno zemljište i crnice.

Prvi premjer je izvršen oktobra mjeseca 1955., a drugi novembra mjeseca 1965.godine.

Bonitet staništa prema visinama stabala jele, kao i smrče, je 2,6. Stepen sklopa sastojine, pri drugom mjerenju i za taksacionu granicu od 10 cm, iznosio je 0,69. Srednji prsni prečnik u toku perioda za jelu je bio 30 cm, a za smrču 29 cm. Prosječni omjer smjese u toku perioda bio je sljedeći: jela 0,37; smrča 0,59; javor 0,04.

Vrsta drveća	Zapremina pri prvom premjeru	Prirast za 10 godina	Posječeno za 10 godina	Zapremina pri drugom premjeru
		m^3/ha		
jela	153,57	44,53	13,36	184,74
smrča	252,50	61,99	17,73	296,76
javor	16,69	4,13	0,08	20,74
Ukupno	422,76	110,65	31,17	502,24

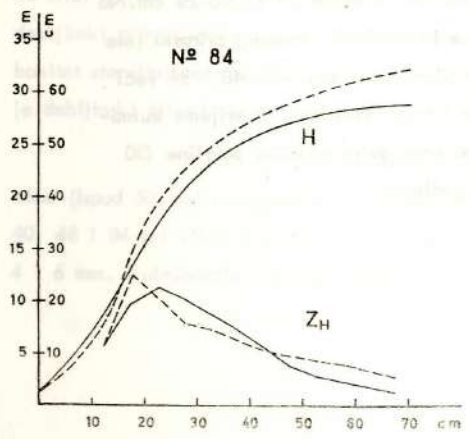
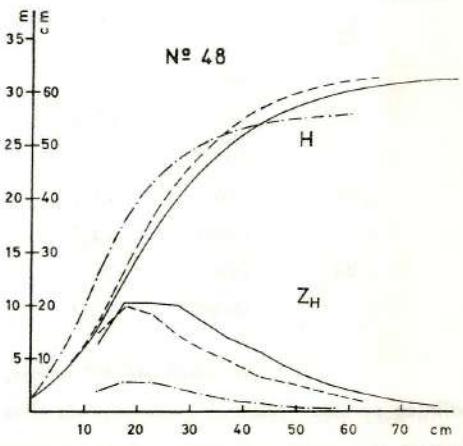
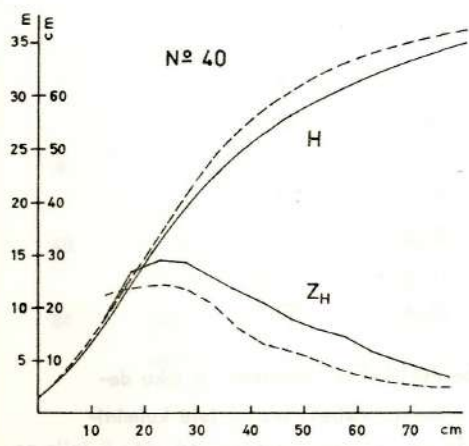
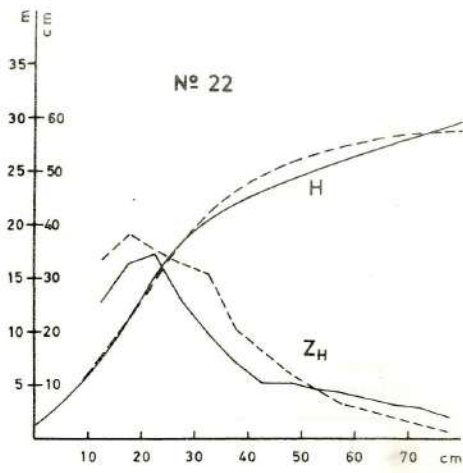
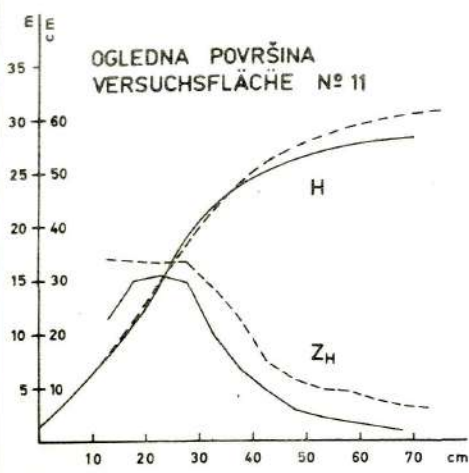
Lokacije stalnih oglednih površina broj: 11, 22, 40, 48 i 84 prikazane su u priloženoj karti gospodarske jedinice "Igman". Na istoj karti prikazane su i lokacije stalnih oglednih površina u šumama bukve i jele sa smrčom na Igmanu - broj: 73, 87, 96, 98 i 116, o kojima je bilo riječi u prvom redu (P. Drinić, 1974.).

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

3.1. Visine i visinski prirast stabala

Visine stabala utvrđene pri drugom mjerenju bile su, po pravilu, veće od visina utvrđenih pri prvom mjerenju, za stabla jednakih prsnih prečnika. To je posljedica debljinske strukture stabala, kao i sječa izvršenih u toku desetogodišnjeg perioda (između dva mjerenja). Po svom obliku debljinska struktura stabala na oglednim površinama čini prelaz između debljinske strukture karakteristične za jednodobne sastojine i debljinske strukture stabala karakteristične za raznodobne (preborne) sastojine. Kako u jednodobnim sastojinama visinska krivulja predstavlja krivulju stanja, a ne razvoja visina stabala, to je ovaj moment djelimično doprinijeo podizanju visinske krivulje pri drugom u odnosu na prvo mjerenje. Drugi razlog podizanja visinskih krivulja bile su sječe koje su izvršene između dva mjerenja i kojima su zahvatana prvenstveno stabla manjih visina.

Na slici 1 prikazane su visinske krivulje utvrđene pri drugom mjerenju. One pokazuju da su visine stabala smrče, iznad odredjenih prsnih prečnika, veće od visina stabala jele. Na boljim bonitetima staništa (ogledne površine broj 40, 48 i 84), iako se radi o većim stepenima sklopa sastojina, visine stabala smrče veće su od



SLIKA - ABB. 1

- H - VISINE STABALA - BAUMHÖHEN
- Z_H - VISINSKI PRIRAST - HÖHENZUWACHS
- JELA - TANNE
- - - SMRČA - FICHTE
- · - · B. BOR - FÖHRE

visina stabala jele, počev od prsnih prečnika 10-15 cm. Na lošijim bonitetima (ogledne površine broj 11 i 22) visine stabala smrče veće su od visina stabala jele tek iznad prsnih prečnika od 30-40 cm. Slični odnosi u pogledu visina stabala smrče i jele utvrđeni su i u sastojinama jele, smrče i bukve prašumskog tipa u Bosni (P. Drinić, 1956., str. 128), kao i u privrednim prebornim šumama jele, smrče i bukve na području Bosne (V. Marić, 1959., str. 16).

Izravnate visine stabala pri prsnim prečnicima od 30, 50 i 70 cm, na pojedinim oglednim površinama su iznosile:

Ogledna površina broj	Vrsta drveća	Prsni prečnik stabla u cm		
		30	50	70
		Izravnata visina stabla u m		
11	jela	20,3	26,5	28,3
	smrča	19,8	27,7	30,5
22	jela	19,4	24,7	28,4
	smrča	19,5	26,5	28,4
40	jela	20,8	28,7	33,1
	smrča	21,9	31,0	34,7
48	jela	21,7	28,7	30,9
	smrča	23,3	30,0	31,5
84	jela	21,9	27,4	28,8
	smrča	23,7	29,4	32,1

Godišnji visinski prirast, po debljinskim stepenima, u toku desetogodišnjeg perioda, prikazan je također na slici 1. Tekući visinski prirast jele kulminira uglavnom pri prsnim prečnicima stabala od 20 do 25 cm, a smrče od 15 do 20 cm. Na oglednim površinama broj 11 i 22 visinski prirast smrče je veći od visinskog prirasta jele (manji stepen sklopa i lošije stanište), a na oglednim površinama broj 40, 48 i 84 veći je visinski prirast jele nego smrče (veći stepen sklopa i bolja staništa). U vrijeme kulminacije tekući visinski prirast i jele i smrče veći je na prve dvije ogledne površine (30 do 38 cm godišnje) nego na ostale tri (20 do 29 cm godišnje).

3.2. Debljinski prirast stabala

Godišnji (prosječni periodični ili tekući) debljinski prirasti stabala, po debljinskim stepenima širine 5 cm, izravnati su pomoću jednačine parabole opšteg oblika:

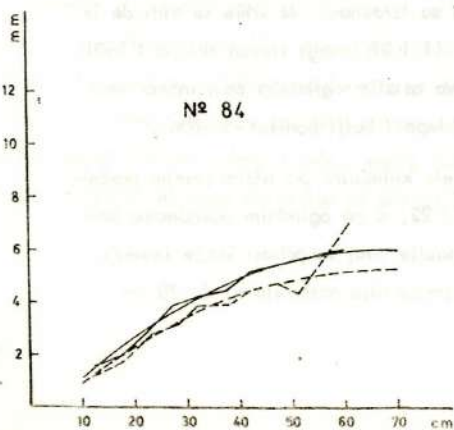
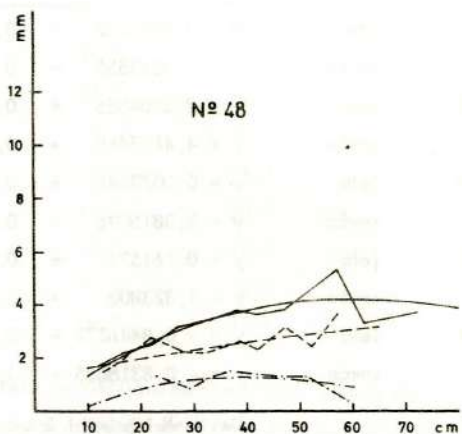
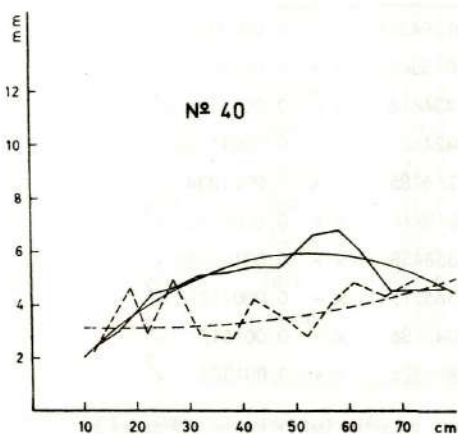
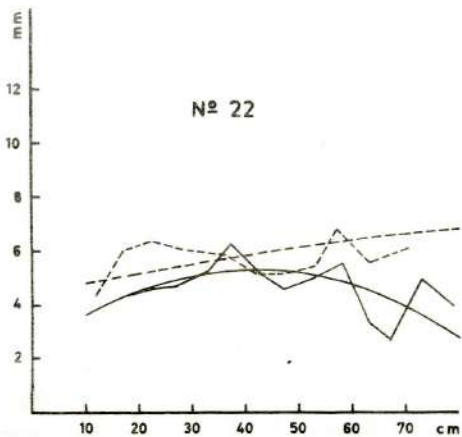
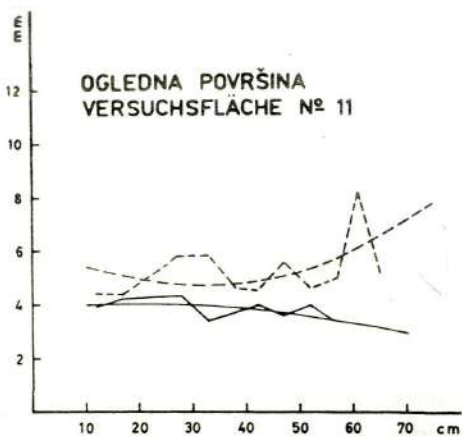
$$y = a + bx + cx^2,$$

gdje je: y - godišnji debljinski prirast u mm; x - srednji prsni prečnik stabla u cm; a, b, c - parametri. Dobijene su sljedeće jednačine godišnjeg debljinskog prirasta za pojedine vrste drveća i ogledne površine:

Ogledna površina	Vrsta drveća	Godišnji debljinski prirast (y) u mm, za stablo prsnog prečnika (x) u cm:		
11	jela	$y = 3,8994887$	$+$	$0,01394334 x - 0,0003931 x^2$
	smrča	$y = 6,3365555$	$-$	$0,1016865 x + 0,0016172 x^2$
22	jela	$y = 2,3204886$	$+$	$0,1434616 x - 0,0017124 x^2$
	smrča	$y = 4,4437445$	$+$	$0,042488 x - 0,00015588 x^2$
40	jela	$y = 0,0073242$	$+$	$0,2256985 x - 0,0021334 x^2$
	smrča	$y = 3,3815096$	$-$	$0,0213866 x + 0,0005153 x^2$
48	jela	$y = 0,1615241$	$+$	$0,1358458 x - 0,00113585 x^2$
	smrča	$y = 1,323808$	$+$	$0,0365215 x - 0,00011216 x^2$
84	jela	$y = -0,8446371$	$+$	$0,2047186 x - 0,001547 x^2$
	smrča	$y = -0,8318655$	$+$	$0,1815326 x - 0,001373 x^2$

Debljinski prirasti izračunati po ovim jednačinama prikazani su na slici 2. Na istoj slici prikazani su i podaci koji su izravnani. Iz slike se vidi da je debljinski prirast smrče na oglednim površinama broj 11 i 22 (manji stepen sklopa i lošiji bonitet staništa) veći od debljinskog prirasta jele. Na ostalim oglednim površinama veći je debljinski prirast jele nego smrče (veći stepen sklopa i bolji bonitet staništa).

Tekući debljinski prirast jele kulminira pri nižim prsnim prečnicima (ispod 50 cm) na oglednim površinama broj 11 i 22, a na oglednim površinama broj 40, 48 i 84 pri višim (iznad 50 cm). U doba kulminacije ovaj se prirast kreće između 4 i 6 mm. Kulminacija tekućeg debljinskog prirasta smrče nije nastupila ni do 70 cm



SLIKA - ABB. 2

DEBLJINSKI PRIRAST - STÄRKEZUWACHS

— JELA - TANNE

- - - SMRČA - FICHTE

- · - · B. BOR - FÖHRE

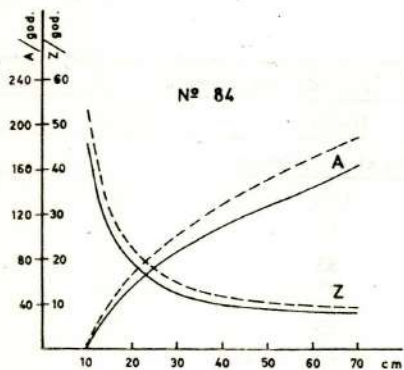
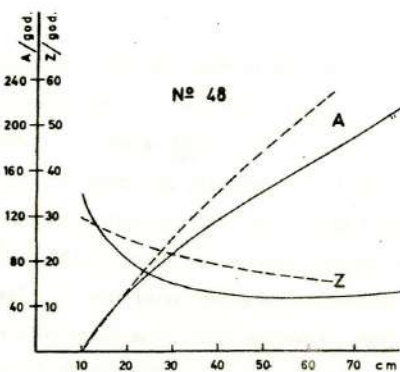
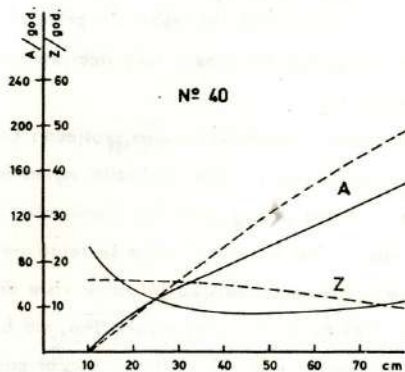
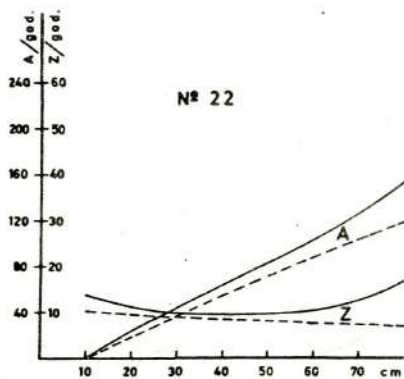
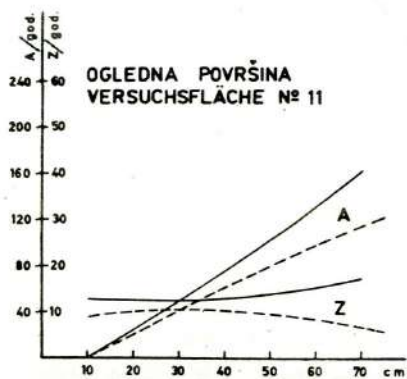
prsnog prečnika, ni na jednoj oglednoj površini. Ovo bi se vjerovatno, moglo objasniti činjenicom da su ona smrčina stabla koja su sada debela oko 60 i više cm, ranije bila dosta zasjenjena, pa su nakon otvaranja sklopa dugo zadržala velik debljinski prirast. Ovu pretpostavku potvrđuje i činjenica da je na oglednim površinama broj 11 i 22, gdje je stepen sklopa sastojina u proteklom periodu bio najmanji, debljinski prirast smrče znatno veći nego na ostalim oglednim površinama, gdje je i stepen sklopa sastojina bio veći i bonitet staništa bolji.

3.3. Vrijeme prelaza i relativna starost stabala

Prosječno vrijeme prelaza stabala iz nižeg u viši debljinski stepen izračunato je kao odnos između širine debljinskog stepena i izravnatog tekućeg debljinskog prirasta stabala u nižem debljinskom stepenu. Tako dobijeni rezultati prikazani su na slici 3. Za njih je dovoljno istaći da su oni posljedica veličine i toka debljinskog prirasta, o čemu je bilo riječi u prethodnom poglavlju.

Pod relativnom starošću stabala podrazumijevamo prosječan broj godina koji bi bio potreban da stabla narastu od taksacione granice (na našim oglednim površinama prsni prečnik od 10 cm) do određenog većeg prsnog prečnika. Sumiranjem prosječnih vremena prelaza, od prvog debljinskog stepena pa na više, dobija se relativna starost stabala za određeni prsni prečnik. Takve relativne starosti, za pojedine vrste drveća i ogledne površine, prikazane su također na slici 3. Prema ovim rezultatima, da bi stabla narasla od prsnog prečnika 10 cm do prsnih prečnika 30, 50 i 70 cm, bio bi potreban sljedeći prosječni broj godina:

Ogledna površina broj	Vrsta drveća	Za prsni prečnik od do cm		
		10-30	10-50	10-70
Relativna starost u godinama				
11	jela	50	102	163
	smrča	40	81	114
22	jela	45	83	126
	smrča	38	72	103
40	jela	59	95	129
	smrča	63	123	173
48	jela	88	142	189
	smrča	101	178	243
84	jela	87	129	163
	smrča	102	151	190



SLIKA - ABB. 3

A - RELATIVNA STAROST - RELATIVALTER
Z - VRIJEME PRELAZA - EINWACHSZEIT

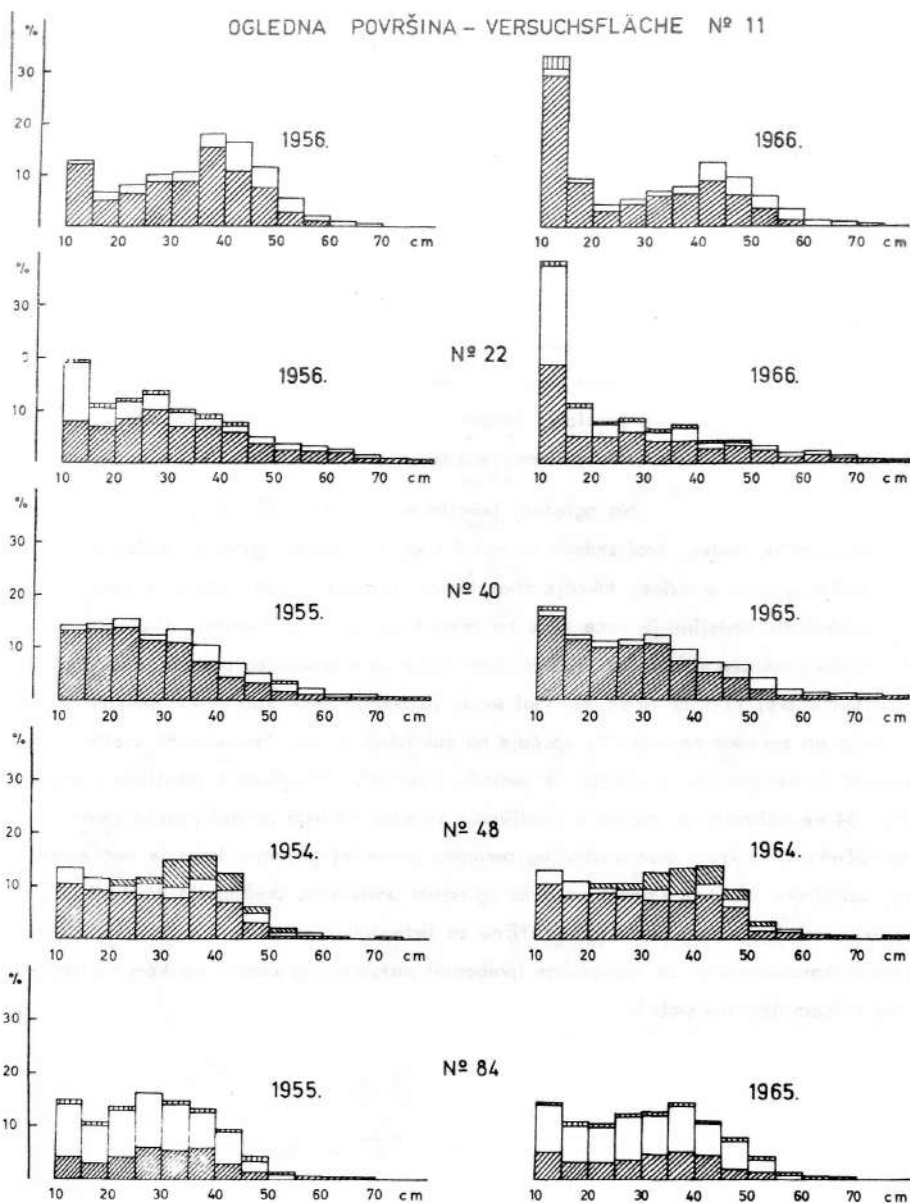
— JELA - TANNE
- - - SMRČA - FICHTE

Prema istraživanjima Matića (1959., str.102) u prebornim šumama jele, smrče i bukve u Bosni, pri prosječnim stanišnim uslovima, za rastenje stabala od prsnog prečnika 10 do 50 cm potrebno je u prosjeku: za jelu 137 i smrču 177 godina. Ranije smo ukazali na nedostatke ovakvog načina računanja relativnih, pa i apsolutnih starosti stabala (P.Drinić, 1974., str.69).

3.4. Broj stabala

Broj stabala utvrdjen na početku i na kraju desetogodišnjeg perioda, po vrstama drveća i debljinskim stepenima, za pojedine ogledne površine, prikazan je u tabelama 1-5. U istim tabelama prikazan je i broj stabala koja su u toku perioda posječena, kao i broj stabala koja su u toku istog perioda urasla u inventarisani dio sastojine (prešla taksacionu granicu). Procentualna raspodjela stabala po debljinskim stepenima, na početku i na kraju perioda, prikazana je na slici 4.

Na oglednim površinama broj 11 i 22, zbog toga što je stepen sklopa sastojina malen, broj stabala je manji nego na ostalim oglednim površinama. Na ove dvije ogledne površine, takodje zbog manjeg stepena sklopa, urastanje stabala u inventarisani dio sastojine je veće nego na ostalim oglednim površinama. Ako se uporede debljinske strukture stabala na početku i na kraju desetogodišnjeg perioda, na oglednim površinama broj 11 i 22 (slika 4), vidi se da je znatno veći udio tankih stabala na kraju nego na početku perioda. To upućuje na zaključak o tzv. "talasastom" kretanju broja stabala po debljinskim stepenima, iz perioda u period. Na oglednim površinama broj 40, 48 i 84 ne uočavaju se razlike u debljinskoj strukturi stabala po debljinskim stepenima, na početku i na kraju desetogodišnjeg perioda. U cjelini gledano, kako je već istaknuto, debljinska struktura stabala na ovim oglednim površinama predstavlja prelazni oblik između debljinske strukture karakteristične za jednodobne sastojine i debljinske strukture stabala karakteristične za raznodobne (preborne) sastojine, sa znatno velikom varijacionom širinom debljina stabala.



SLIKA - ABB. 4

RASPODJELA STABALA PO DEBLJINSKIM STEPENIMA - BAUMZAHLVERTEILUNG NACH STÄRKESTUFEN

JELA - TANNE

 SMRČA - FICHTE

 B. BOR - FÖHRE

 LIŠČARI - LAUBBÄUME

Ogledna površina-Versuchsfläche 11

2,70 ha

Broj stabala-Baumzahl

D _{1,3} cm	Na početku perioda: X 1956.			Na kraju perioda: X 1966.			
	Jela	Smrča	E	Jela	Smrča	Javor i brijest	E
12,5	90	4	94	224	11	17	252
17,5	36	11	47	71	4	-	75
22,5	46	12	58	29	7	-	36
27,5	61	12	73	36	5	-	41
32,5	62	13	75	48	6	-	54
37,5	111	20	131	50	10	-	60
42,5	78	42	120	68	26	-	94
47,5	53	29	82	49	25	-	74
52,5	17	21	38	25	20	-	45
57,5	9	6	15	10	18	-	28
62,5	-	6	6	1	7	-	8
67,5	-	1	1	1	5	-	6
72,5	-	-	-	-	3	-	3
E	563	177	740	612	147	17	776
Po ha	209	65	274	227	54	6	287

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda: X 1956.-X 1966.:			Uraslo u toku perioda: X 1956.-X 1966.			
	Jela	Smrča	E	Jela	Smrča	Javor i brijest	E
12,5	6	2	8	193	11	17	221
17,5	6	3	9	12	1	-	13
22,5	8	6	14				
27,5	18	4	22				
32,5	27	4	31				
37,5	33	2	35				
42,5	24	10	34				
47,5	21	6	27				
52,5	9	5	14				
57,5	4	-	4				
E	156	42	198	205	12	17	234
Po ha	58	15	73	76	4	6	86

Tabela 2

Ogledna površina-Versuchsfläche 22

2,63 ha

Broj stabala-Baumzahl

D _{1,3} cm	Na početku perioda X 1956.				Na kraju perioda: IX 1966.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	68	97	1	166	175	177	5	357
17,5	61	33	3	97	48	54	3	105
22,5	73	27	4	104	49	23	1	73
27,5	88	25	5	118	59	19	4	82
32,5	60	24	2	86	44	16	2	62
37,5	61	10	7	78	42	23	6	71
42,5	51	12	2	65	31	8	5	44
47,5	32	10	-	42	34	4	4	42
52,5	21	8	1	30	21	7	1	29
57,5	24	4	-	28	12	4	-	16
62,5	16	3	1	20	17	4	1	22
67,5	9	2	-	11	12	3	-	15
72,5	7	-	-	7	4	1	-	5
77,5	2	-	-	2	3	1	-	4
82,5	2	-	-	2	3	-	-	3
87,5	-	-	-	-	-	-	-	-
92,5	-	-	-	-	1	-	-	1
E	575	255	26	856	555	344	32	931
Po ha	218	97	10	325	211	131	12	354

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda X 1956.-IX 1966.				Uraslo u toku perioda: X 1956.-IX 1966.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	9	20	-	29	152	156	5	313
17,5	13	10	-	23	8	4	1	13
22,5	18	9	-	27				
27,5	30	9	-	39				
32,5	19	5	-	24				
37,5	27	4	-	31				
42,5	20	7	-	27				
47,5	16	3	-	19				
52,5	5	3	-	8				
57,5	10	-	-	10				
62,5	8	-	-	8				
67,5	1	1	-	2				
72,5	4	-	-	4				
E	180	71	-	251	160	160	6	326
Po ha	68	27	-	95	61	61	2	124

Tabela 3

Ogledna površina-Versuchsfläche 40

1,87 ha

Broj stabala-Baumzahl

D _{1,3} cm	Na početku perioda: XII 1955.				Na kraju perioda: XI 1965.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	111	5	-	116	115	12	1	128
17,5	112	7	-	119	86	3	-	89
22,5	117	10	-	127	73	8	-	81
27,5	95	5	-	100	79	5	-	84
32,5	91	21	-	112	78	11	-	89
37,5	60	23	-	83	55	15	-	70
42,5	35	22	-	57	38	13	-	51
47,5	26	14	-	40	32	16	-	48
52,5	16	14	1	31	18	16	-	34
57,5	10	8	-	18	8	7	-	15
62,5	3	5	-	8	8	4	1	13
67,5	7	2	-	9	7	2	-	9
72,5	-	1	-	1	5	2	-	7
77,5	1	-	-	1	-	1	-	1
82,5	-	-	-	-	-	-	-	-
87,5	1	-	-	1	-	-	-	-
92,5	-	-	-	-	1	-	-	1
E	685	137	1	823	603	115	2	720
Po ha	366	73	1	440	322	62	1	385

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda: XII 1955.-XI 1965.				Uraslo u toku perioda XII 1955.-XI 1965.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	14	1	-	15	60	9	1	70
17,5	14	3	-	17	1	2	-	3
22,5	19	1	-	20				
27,5	24	1	-	25				
32,5	24	5	-	29				
37,5	23	8	-	31				
42,5	6	5	-	11				
47,5	8	3	-	11				
52,5	6	1	-	7				
57,5	2	4	-	6				
62,5	-	1	-	1				
67,5	2	-	-	2				
72,5	-	-	-	-				
77,5	1	-	-	1				
E	143	33	-	176	61	11	1	73
Po ha	77	17	-	94	33	6	-	39

Ogledna površina-Versuchsfäche 48

2,55 ha

Broj stabala-Baumzahl

D _{1,3} cm	Na početku perioda: XI 1954.				Na kraju perioda: XI 1964.			
	Jela	Smrča	B.bor	E	Jela	Smrča	B.bor	E
12,5	158	42	-	200	146	31	-	177
17,5	140	33	-	173	117	32	-	149
22,5	135	22	10	167	124	17	4	145
27,5	130	27	16	173	114	21	9	144
32,5	121	27	71	219	103	25	42	170
37,5	132	25	77	234	97	19	71	187
42,5	106	34	47	187	116	28	47	191
47,5	51	21	16	88	84	20	22	126
52,5	24	3	3	30	30	10	5	45
57,5	5	5	2	12	21	3	2	26
62,5	2	-	-	2	5	2	-	7
67,5	-	-	-	-	2	-	-	2
72,5	1	-	-	1	-	-	-	-
77,5	-	-	-	-	1	-	-	1
E	1005	239	242	1486	960	208	202	1370
Po ha	394	94	95	583	376	82	79	537

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda XI 1954-XI 1964.				Uraslo u toku perioda: XI 1954-XI 1964.			
	Jela	Smrča	B.bor	E	Jela	Smrča	B.bor	E
12,5	10	8	-	18	47	10	-	57
17,5	15	4	-	19	1	-	-	1
22,5	7	5	3	15				
27,5	13	5	7	25				
32,5	11	4	14	29				
37,5	15	4	11	30				
42,5	15	4	5	24				
47,5	5	5	-	10				
52,5	2	1	-	3				
57,5	-	1	-	1				
E	93	41	40	174	48	10	-	58
Po ha	37	16	16	69	19	4	-	23

Tabela 5

Ogledna površina-Versuchsfläche 84

2,29 ha

Broj stabala-Baumzahl

D _{1,3} cm	Na početku perioda: X 1955.				Na kraju perioda: XI 1965.			
	Jela	Smrča	Javor i brijest	E	Jela	Smrča	Javor i brijest	E
12,5	52	113	4	169	58	102	1	161
17,5	36	84	2	122	37	79	2	118
22,5	49	105	2	156	35	79	2	116
27,5	69	115	-	184	40	92	1	133
32,5	63	104	1	168	52	85	1	138
37,5	66	80	2	148	59	99	2	160
42,5	34	71	1	106	52	68	1	121
47,5	17	29	5	51	24	58	3	85
52,5	6	8	4	18	17	24	5	46
57,5	3	-	3	6	7	4	2	13
62,5	1	1	-	2	3	1	2	6
67,5	-	-	1	1	2	1	1	4
E	396	710	25	1131	386	692	23	1101
Po ha	173	310	11	494	169	302	10	481

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda: X 1955-XI 1965.				Uraslo u toku perioda: X 1955-XI 1965.			
	Jela	Smrča	Javor i brijest	E	Jela	Smrča	Javor i brijest	E
12,5	6	9	1	16	24	30	-	54
17,5	1	6	1	8	-	-	-	-
22,5	5	7	-	12	1	-	-	1
27,5	7	7	-	14	-	-	-	-
32,5	5	7	-	12	-	-	-	-
37,5	4	3	-	7	-	-	-	-
42,5	5	5	-	10	-	-	-	-
47,5	2	2	-	4	-	-	-	-
52,5	-	2	-	2	-	-	-	-
E	35	48	2	85	25	30	-	55
Po ha	15	21	1	37	11	13	-	24

Obzirom na bonitet staništa, ne uočavaju se zakonitosti u pogledu kretanja broja stabala po jedinici površine, zbog toga što je uticaj boniteta poremećen uticajem stepena sklopa sastojina, kao i drugim faktorima od kojih zavisi broj stabala.

3.5. Zapremina drvene mase

Zapremina krupnog drveta utvrđena na početku i na kraju desetogodišnjeg perioda, po vrstama drveća, debljinskim stepenima i oglednim površinama, prikazana je u tabelama 6-10. U istim tabelama prikazana je i ona drvena masa koja se odnosi na posječena stabla i na stabla koja su u toku perioda urasla u inventarisani dio sastojine. Procentualna raspodjela drvene mase po debljinskim stepenima, na početku i na kraju perioda, prikazana je na slici 5.

Na prve dvije ogledne površine (broj 11 i 22), zbog lošijeg boniteta staništa i manjeg stepena sklopa sastojina, zapremina drvene mase po hektaru manja je nego na ostale tri ogledne površine. U prvom slučaju ona se kreće između 283 i 324 m³/ha, a u drugom između 423 i 589 m³/ha. Debljinska struktura drvene mase posljedica je debljinske strukture broja stabala, o čemu je bilo riječi u prethodnom poglavlju.

3.6. Zapreminski prirast

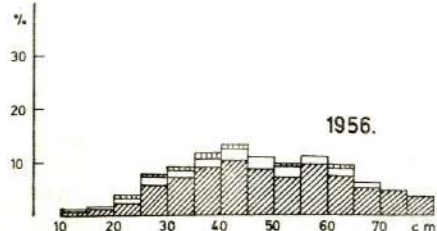
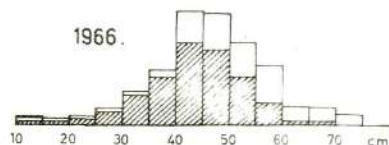
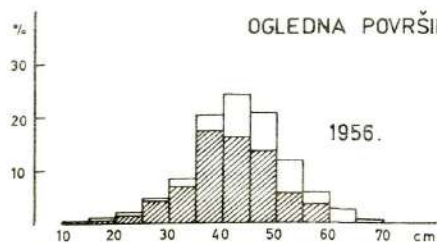
Desetogodišnji zapreminski prirast krupnog drveta sastojine, po vrstama drveća i oglednim površinama, izračunat je po formuli

$$Z_v = V_2 - V_1 + N$$

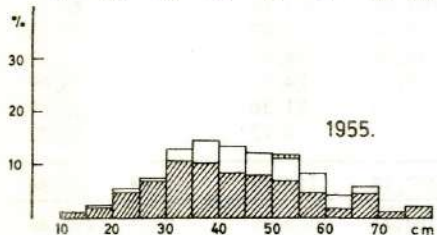
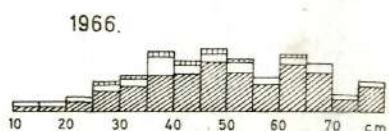
gdje je: Z_v - zapreminski prirast, V_2 - zapremina drvene mase na kraju perioda, V_1 - zapremina drvene mase na početku perioda, N - posječena drvena masa u toku perioda. Veličine ovog prirasta prikazane su u poglavlju 2 - Karakteristike stalnih oglednih površina.

Jasno se uočava da je, zbog razloga koji su već navedeni (bonitet staništa i stepen sklopa sastojina), zapreminski prirast manji na oglednim površinama broj 11 i 22, a veći na oglednim površinama broj 40, 48 i 84. U prvom slučaju on iznosi 6,499 i 7,633 m³/ha, a u drugom 10,921, 9,380 i 11,065 m³/ha godišnje.

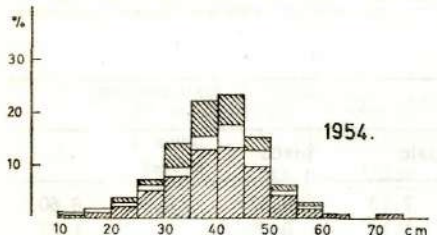
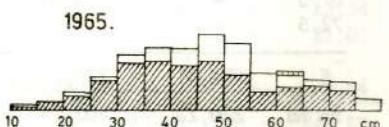
OGLEDNA POVRŠINA - VERSUCHSFLÄCHE N° 11



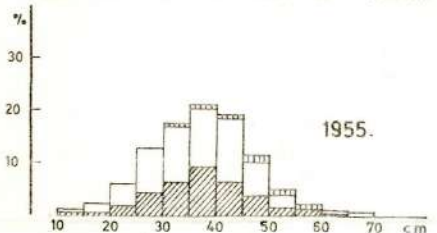
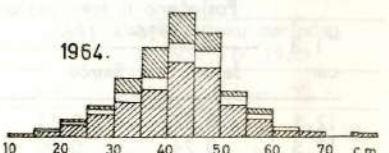
N° 22



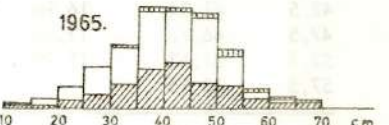
N° 40



N° 48



N° 84



SLIKA - ABB. 5

RASPODJELA DRVNE MASE PO DEBLJINSKIM STEPENIMA

DERBHOLZMASSEVERTEILUNG NACH STÄRKESTUFEN

▨ JELA - TÄNNE

□ SMRČA - FICHTE

▨ B. BOR - FÖHRE

▨ LIŠČARI - LAUBBÄUME

Tabela 6

Ogledna površina-Versuchsfäche 11
2,70 ha
Zapremina krupnog drveta-Derbholzmasse (m³)

D _{1,3} cm	Na početku perioda X 1956.			Na kraju perioda: X 1966			
	Jela	Smrča	E	Jela	Smrča	Javor i brijest	E
12,5	3,44	0,20	3,64	9,07	0,53	0,94	10,54
17,5	4,52	1,47	5,99	8,14	0,49	-	8,63
22,5	13,39	3,38	16,77	8,28	1,99	-	10,27
27,5	36,09	6,11	42,20	20,55	2,47	-	23,02
32,5	58,13	11,89	70,02	44,39	4,64	-	49,03
37,5	147,82	25,44	173,26	67,34	12,30	-	79,64
42,5	136,70	70,81	207,51	121,39	44,35	-	165,74
47,5	118,23	62,08	180,31	108,90	53,20	-	162,10
52,5	46,99	54,58	101,57	68,26	51,89	-	120,15
57,5	29,30	18,44	47,74	32,86	54,36	-	87,22
62,5	-	21,30	21,30	3,67	24,92	-	28,59
67,5	-	4,00	4,00	4,33	21,36	-	25,69
72,5	-	-	-	-	14,22	-	14,22
E	594,61	279,70	874,31	497,18	286,72	0,94	784,84
Po ha	220,23	103,59	323,82	184,14	106,19	0,35	290,68

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda X 1956-X 1966.			Uraslo u toku perioda: X 1956- X 1966.			
	Jela	Smrča	E	Jela	Smrča	Javor i brijest	E
12,5	0,27	0,11	0,38	7,13	0,53	0,94	8,60
17,5	0,74	0,39	1,13	1,16	0,09	-	1,25
22,5	2,34	1,67	4,01				
27,5	10,75	1,85	12,60				
32,5	25,17	3,64	28,81				
37,5	43,88	2,53	46,41				
42,5	43,04	16,98	60,02				
47,5	46,18	13,34	59,52				
52,5	25,63	13,30	38,93				
57,5	13,15	-	13,15				
E	211,15	53,81	264,96	8,29	0,62	0,94	9,85
Po ha	78,20	19,93	98,13	3,07	0,23	0,35	3,65

Tabela 7

Ogledna površina - Versuchsfäche 22
2,63 ha
Zapremina krupnog drveta - Derbholzmasse (m³)

D _{1,3} cm	Na početku perioda: X 1956.				Na kraju perioda: IX 1966			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	2,83	4,26	0,09	7,18	6,87	7,07	0,28	14,22
17,5	7,73	4,45	0,46	12,64	5,83	7,11	0,64	13,58
22,5	21,48	7,97	1,42	30,87	14,01	6,66	0,37	21,04
27,5	45,69	13,49	2,93	62,11	31,44	9,71	2,21	43,36
32,5	50,57	19,71	1,76	72,04	36,92	13,29	1,64	51,85
37,5	74,94	11,30	8,63	94,87	50,98	27,82	7,22	86,02
42,5	84,91	19,02	3,07	107,00	51,07	13,02	7,82	71,91
47,5	66,09	20,28	-	86,37	72,18	8,20	8,56	88,94
52,5	55,51	19,97	2,53	78,01	54,85	17,51	2,70	75,06
57,5	79,23	11,83	-	91,06	38,35	11,64	-	49,99
62,5	61,84	10,55	4,06	76,45	67,12	10,22	4,20	81,54
67,5	41,38	8,05	-	49,43	55,14	12,28	-	67,42
72,5	37,38	-	-	37,38	20,77	4,38	-	25,15
77,5	12,69	-	-	12,69	18,70	4,84	-	23,54
82,5	13,94	-	-	13,94	21,01	-	-	21,01
87,5	-	-	-	-	-	-	-	-
92,5	-	-	-	-	8,64	-	-	8,64
E	656,21	150,88	24,95	832,04	553,88	153,75	35,64	743,27
Po ha	249,51	57,37	9,48	316,36	210,60	58,46	13,55	282,61

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda X 1956.-IX 1966.				Uraslo u toku perioda: X 1956.-IX 1966.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	0,40	0,93	-	1,33	5,52	5,68	0,28	11,48
17,5	1,51	1,34	-	2,85	0,81	0,38	0,22	1,41
22,5	5,22	2,59	-	7,81	-	-	-	-
27,5	15,67	4,84	-	20,51	-	-	-	-
32,5	15,48	4,27	-	19,75	-	-	-	-
37,5	33,73	4,59	-	38,32	-	-	-	-
42,5	33,06	11,26	-	44,32	-	-	-	-
47,5	32,26	5,99	-	38,25	-	-	-	-
52,5	12,85	7,46	-	20,31	-	-	-	-
57,5	33,08	-	-	33,08	-	-	-	-
62,5	30,23	-	-	30,23	-	-	-	-
67,5	4,77	3,87	-	8,64	-	-	-	-
72,5	24,10	-	-	24,10	-	-	-	-
E	242,36	47,14	-	289,50	6,33	6,06	0,50	12,89
Po ha	92,15	17,93	-	110,08	2,41	2,30	0,19	4,90

Tabela 8

Ogledna površina-Versuchsfläche 40

1,87 ha

Zapremina krupnog drveta-Derbholzmasse (m³)

D _{1,3} cm	Na početku perioda: XII 1955.				Na kraju perioda: XI 1965.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	5,33	0,19	-	5,52	5,18	0,57	0,08	5,83
17,5	16,70	1,20	-	17,90	12,77	0,35	-	13,12
22,5	38,89	3,22	-	42,11	23,17	2,97	-	26,14
27,5	54,54	2,81	-	57,35	46,93	2,81	-	49,74
32,5	82,65	20,30	-	102,95	72,61	10,53	-	83,14
37,5	82,56	32,25	-	114,81	74,56	20,16	-	94,72
42,5	65,51	40,44	-	105,95	69,16	24,40	-	93,56
47,5	62,89	33,09	-	95,98	77,30	37,90	-	115,20
52,5	49,18	41,06	4,32	94,56	54,85	47,28	-	102,13
57,5	39,33	28,12	-	67,45	29,59	25,57	-	55,16
62,5	13,39	20,42	-	33,81	37,29	17,42	5,67	60,38
67,5	37,63	9,73	-	47,36	37,21	9,79	-	47,00
72,5	-	5,58	-	5,58	30,81	10,56	-	41,37
77,5	7,51	-	-	7,51	-	6,26	-	6,26
82,5	-	-	-	-	-	-	-	-
87,5	9,31	-	-	9,31	-	-	-	-
92,5	-	-	-	-	10,25	-	-	10,25
E	565,42	238,41	4,32	808,15	581,68	216,57	5,75	804,00
Po ha	302,36	127,49	2,31	432,16	311,06	115,81	3,08	429,95

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda XII 1955.-XI 1965.				Uraslo u toku perioda XII 1955.-XI 1965.			
	Jela	Smrča	Bukva	E	Jela	Smrča	Bukva	E
12,5	0,76	0,02	-	0,78	2,04	0,38	0,08	2,50
17,5	2,15	0,42	-	2,57	0,11	0,24	-	0,35
22,5	6,07	0,30	-	6,37	-	-	-	-
27,5	13,85	0,54	-	14,39	-	-	-	-
32,5	21,71	5,33	-	27,04	-	-	-	-
37,5	32,21	11,16	-	43,37	-	-	-	-
42,5	11,36	9,38	-	20,74	-	-	-	-
47,5	19,81	7,52	-	27,33	-	-	-	-
52,5	17,91	3,23	-	21,14	-	-	-	-
57,5	8,00	13,99	-	21,99	-	-	-	-
62,5	-	4,40	-	4,40	-	-	-	-
67,5	10,74	-	-	10,74	-	-	-	-
72,5	-	-	-	-	-	-	-	-
77,5	7,50	-	-	7,50	-	-	-	-
E	152,07	56,29	-	208,36	2,15	0,62	0,08	2,85
Po ha	81,32	30,10	-	111,42	1,15	0,33	0,04	1,52

Tabela 9

Ogledna površina-Versuchsfläche 48
2,55 ha
Zapremina krupnog drveta-Derbholzmasse (m³)

D _{1,3} cm	Na početku perioda: XI 1954.				Na kraju perioda: XI 1964.			
	Jela	Smrča	B.bor	E	Jela	Smrča	B.bor	E
12,5	7,12	2,40	-	9,52	6,53	1,61	-	8,14
17,5	20,66	4,95	-	25,61	16,69	5,04	-	21,73
22,5	44,63	7,83	4,09	56,55	40,80	6,01	1,62	48,43
27,5	78,61	17,87	11,10	107,58	69,17	13,54	5,96	88,67
32,5	113,68	26,47	70,18	210,33	99,11	25,01	42,04	166,16
37,5	186,84	35,79	98,51	321,14	134,71	26,51	92,42	253,64
42,5	197,64	62,29	79,97	339,90	219,15	52,42	80,95	352,52
47,5	140,03	49,17	34,66	223,86	201,69	45,95	48,40	296,04
52,5	71,47	8,15	8,02	87,64	88,50	28,18	13,61	130,29
57,5	17,86	16,50	6,66	41,02	75,76	10,06	6,71	92,53
62,5	8,36	-	-	8,36	20,87	7,56	-	28,43
67,5	-	-	-	-	9,81	-	-	9,81
72,5	5,69	-	-	5,69	-	-	-	-
77,5	-	-	-	-	6,23	-	-	6,23
E	892,59	231,42	313,19	1437,20	989,02	221,89	291,71	1502,62
Po ha	350,04	90,75	122,82	563,61	387,85	87,01	114,40	589,26

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda: XI 1954.-XI 1964.				Uraslo u toku perioda: XI 1954.-XI 1964.			
	Jela	Smrča	B.bor	E	Jela	Smrča	B.bor	E
12,5	0,43	0,41	-	0,84	1,41	0,34	-	1,75
17,5	2,45	0,47	-	2,92	0,10	-	-	0,10
22,5	2,26	1,74	1,30	5,30				
27,5	8,04	3,23	4,80	16,07				
32,5	10,42	3,98	13,74	28,14				
37,5	20,53	5,68	13,90	40,11				
42,5	27,98	7,58	8,36	43,92				
47,5	12,07	12,12	-	24,19				
52,5	6,19	2,62	-	8,81				
57,5	-	3,48	-	3,48				
E	90,37	41,31	42,10	173,78	1,51	0,34	-	1,85
Po ha	35,44	16,20	16,51	68,15	0,59	0,13	-	0,72

Ogledna površina-Versuchsfläche 84

2,29 ha

Zapremina krupnog drveta-Derbholzmasse (m³)

D _{1,3} cm	Na početku perioda X 1955.				Na kraju perioda: XI 1965.			
	Jela	Smrča	Javor i brijest	E	Jela	Smrča	Javor i brijest	E
12,5	2,87	5,73	0,16	8,76	2,98	4,92	0,08	7,98
17,5	5,65	15,06	0,38	21,09	6,08	13,26	0,24	19,58
22,5	16,60	41,15	0,52	58,27	13,32	31,34	0,56	45,22
27,5	42,58	80,13	-	122,71	25,60	64,38	0,47	90,45
32,5	61,90	105,60	0,78	168,28	51,18	86,59	1,10	138,87
37,5	90,00	113,23	1,90	205,13	82,50	136,77	2,35	221,62
42,5	61,83	126,97	1,13	189,93	94,39	124,60	1,73	220,72
47,5	39,24	64,76	9,74	113,74	55,52	131,32	6,78	193,62
52,5	16,76	21,93	11,02	49,71	47,05	65,76	14,82	127,63
57,5	10,47	-	8,52	18,99	23,36	12,56	6,58	42,50
62,5	3,78	3,66	-	7,44	12,12	3,59	7,74	23,45
67,5	-	-	4,08	4,08	8,95	4,49	5,06	18,50
E	351,68	578,22	38,23	968,13	423,05	679,58	47,51	1150,14
Po ha	153,57	252,50	16,69	422,76	184,74	296,76	20,74	502,24

D _{1,3} cm	Posječeno u toku perioda X 1955.-XI 1965.				Uraslo u toku perioda: X 1955.-XI 1965.			
	Jela	Smrča	Javor i brijest	E	Jela	Smrča	Javor i brijest	E
12,5	0,39	0,39	0,05	0,83	0,83	1,05	-	1,88
17,5	0,15	0,87	0,14	1,16	-	-	-	-
22,5	1,51	2,93	-	4,44	0,27	-	-	0,27
27,5	4,40	4,91	-	9,31	-	-	-	-
32,5	4,80	7,50	-	12,30	-	-	-	-
37,5	5,64	4,21	-	9,85	-	-	-	-
42,5	9,03	9,23	-	18,26	-	-	-	-
47,5	4,67	4,59	-	9,26	-	-	-	-
52,5	-	5,98	-	5,98	-	-	-	-
E	30,59	40,61	0,19	71,39	1,10	1,05	-	2,15
Po ha	13,36	17,73	0,08	31,17	0,48	0,46	-	0,94

3.7. Površina horizontalne projekcije krošnji

Površine horizontalnih projekcija krošnji, zbog nedostatka sredstava, mjerene su samo na oglednoj površini broj 48. Način mjerenja izložen je ranije (P.Drinić, 1974., str.51). Veličine površina horizontalnih projekcija krošnji i intenzitet njihovog međusobnog prekrivanja na ovoj oglednoj površini bio je sljedeći:

Ogledna površina broj	Vrsta drveća	Površina projekcije krošanja u m ² po ha				
		Ukupna površina	Neprekriveni dio	Prekriveni dio		
				1 puta	2 puta	3 puta
48	jela	6.939	5.080	1.632	213	14
	smrča	1.252	974	256	21	1
	b.bor	988	872	114	2	-
	Ukupno	9.179	<u>6.926</u>	2.002	236	15

Od ukupne površine projekcije krošnji na neprekriveni dio otpada 6.926 m² po hektaru, što znači da stepen sklopa sastojine iznosi 0,69. Prekriveno je ukupno (jednstruko, dvostruko i trostruko) 2.253 m² po hektaru, što se nalazi ispod neprikrevenog dijela krošnji.

Intenzitet međusobnog prekrivanja krošanja veći je u nižim, a manji u višim debljinskim stepenima. U pojedinim debljinskim stepenima prekriveno je krošnjama viših stabala:

Ogledna površina broj	Vrsta drveća	Debljinska klasa u cm						Ukupno
		12,5	22,5	32,5	42,5	52,5	62,5	
		Prekriveni dio projekcije krošanja u %						
48	jela	67	48	24	13	4	2	26
	smrča	57	38	19	10	2	-	22
	b.bor	-	36	19	9	2	-	12
	Ukupno	65	47	23	12	3	1	24

Krošnje stabala smrče nešto su manje prekrivene nego krošnje stabala jele. Najmanje su prekrivene krošnje stabala bijelog bora.

L I T E R A T U R A

- Drinić, P. (1956.): Taksacioni elementi sastojina jele, smrče i bukve prašumskog tipa u Bosni. Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta, Sarajevo, broj 1/B, str. 107 - 160.
- Drinić, P. (1974.): Dinamika rastenja i priraščivanja bukve, jele i smrče u najvažnijim tipovima bukavo-jelovih šuma na Igmanu, (Stalne ogledne površine na Igmanu). Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo, Sarajevo, knjiga 17, sveska 4 - 6, str. 37 - 97.
- Matić, V. (1959.): Taksacioni elementi prebornih šuma jele, smrče i bukve na području Bosne. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvenu industriju, Sarajevo, broj 4, str. 3 - 162.

Dr. Petar Drinić, dipl.ing.

WACHSTUMS-UND ZUWACHSDYNAMIK VON TANNE UND FICHTE IN DEN WICHTIGSTEN NADELWÄLDERTYPEN AUF DEM IGMAN (Ständige Versuchsflächen auf dem Igman)

Zusammenfassung

Zum Zwecke der Erforschung von Wachstums- und Zuwachsdynamik der Hauptholzarten in den Wäldern des Igmans (Buche, Tanne und Fichte) in Abhängigkeit von den Standortbedingungen und den angewendeten Bewirtschaftungssystemen, wurden zehn Versuchsflächen als ständige wissenschaftliche Beobachtungsobjekte errichtet. Fünf davon befinden sich in Buche- und Tanne- mit der Fichtewäldern und fünf andere in Tanne- und Fichtewäldern. Die Einrichtung diesen ständigen wissenschaftlichen Beobachtungsobjekte dient unter anderem auch zur Verwertung aus dem Untersuchungen ergebende wissenschaftliche Resultate, im Unterricht an den Forstlichen Fakultät in Sarajevo und anderen forstlichen Fachschulen. Die Aufstellung und erste Aufnahmen wurden im Jahren 1954-1957 vorgenommen. Zweite Messungen wurden genau nach zehn Jahren erneuert.

In einer früheren Arbeitsstudie (P. Drinić 1974) sind die Untersuchungsergebnisse von fünf andern Versuchsflächen in den Buche- und Tanne mit der Fichtewäldern, dargelegt. Das sind ständige Versuchsflächen Nr.: 73, 87, 96, 98 und 116. In der Arbeit ist auch die Darstellung, des Klimas, der Bodenbeschaffenheit, die, Pflanzengemeinschaften und wirtschaftliche Charakteristiken des Igman gebietes gegeben. Ebenfalls ist ausführlich die Arbeitsmethodik in behandelten Versuchsflächen dargelegt. Deswegen in der vorliegenden Arbeit sind nicht die Charakteristiken des Igmangebietes als eines Untersuchungsobjektes, als auch nicht die Arbeitsmethodik auf den Versuchsflächen, dargelegt. In dem Ziele wir verweisen den Leser auf die zitierte Arbeit.

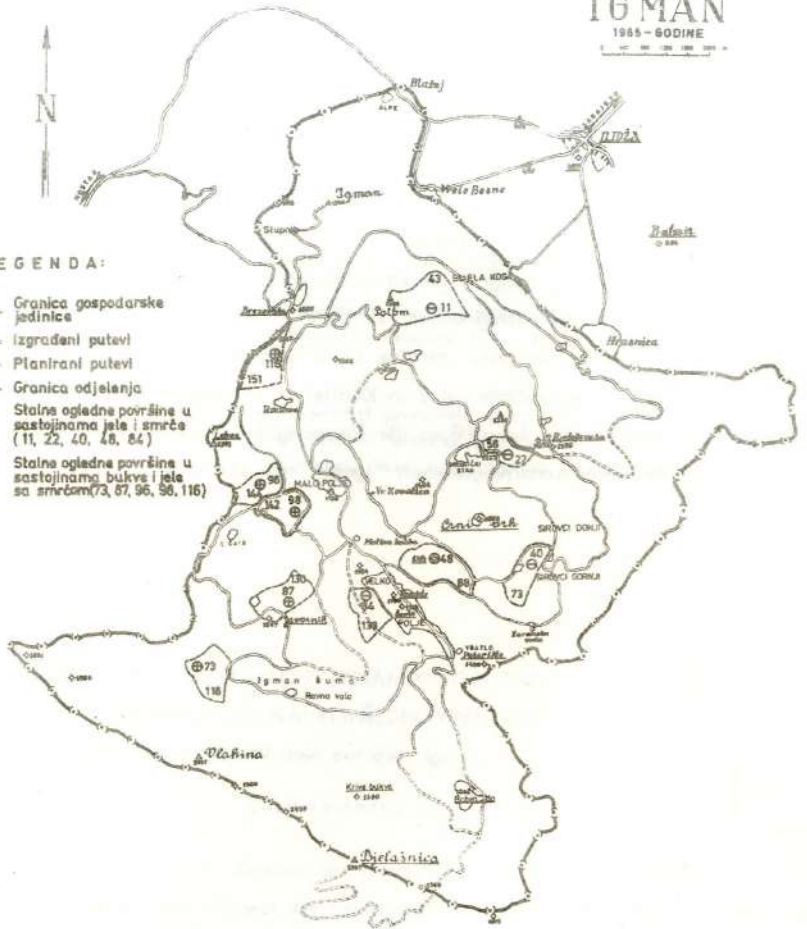
In dieser Arbeit, welche man als Bestandteil der ersten Arbeit betrachten kann sind die gewonnene Untersuchungsergebnisse bekanntgegeben, die der Autor, auf Grund zweimal nacheinander, in Abstand von zehn Jahren vorgenommener Messungen gewonnen hat. Das sind ständige Versuchsflächen Nr.: 11, 22, 40, 48 und 84. Gewonnene Untersuchungsergebnisse sind in Kapitel 2, in Tabellen 1 - 10 und in Abbildungen 1-5 dargestellt. Die Lokalitäten der Versuchsflächen sind auf der beiliegende Übersichtskarte der Bewirtschaftungseinheit "Igman" eingezeichnet.

GOSPODARSKA JEDINICA
IG MAN
 1965 - GODINE



LEGENDA:

- Granica gospodarske jedinice
- Izgrađeni putevi
- - - - - Planirani putevi
- - - - - Granica odjeljenja
- ⊙ Stalne ogledne površine u sastojinama jele i smreke (11, 22, 40, 48, 84)
- ⊙ Stalne ogledne površine u sastojinama bukve i jele sa smrcem (73, 87, 96, 98, 116)



Dr Dušan Jović
Dr Dragomir Milojković
Dr Živojin Milin
Dr Lazar Tomanić
Šumarski fakultet
B e o g r a d

KORIŠĆENJE TIPOLOŠKE KLASIFIKACIJE PRI PLANIRANJU GAZDOVANJA ŠUMAMA

Stanje, problemi i neposredni zadaci

Nesumnjivo je da tipološka klasifikacija predstavlja danas najpogodnije sredstvo za diferenciranje šuma prema ekološkim proizvodnim i drugim karakteristikama, kao i prihvatljivu osnovu za savremen pristup planiranju gazdovanja šumama. Pri tom ne treba gubiti iz vida da je tipološka klasifikacija u prvom redu proizvodna podela šume, da je u cilju što uspješnijeg ostvarenja tog operativnog zadatka nastala i razvijala se, kao i da u tom pravcu treba da bude usmeren i njen osnovni razvoj.

Medjutim, zahvaljujući ekološkoj homogenosti osnovnih klasifikacionih jedinica i mogućnošću njihovog različitog grupisanja (u zavisnosti od neposredne svrhe korišćenja), tipološka klasifikacija se karakteriše i relativnom univerzalnošću. Na primer, tipove šuma podjednakih proizvodnih karakteristika moguće je grupisati u jednu celinu, za koju će se planirati jedinstven gazdinski tretman; za potrebe planiranja lovnog gazdovanja tipovi šuma, koji se karakterišu podjednakim potencijalnim uslovima za život divljači, grupišu se u "tipove lovnih površina" i dalje služe kao osnova za bonitiranje lovišta (Jović D., 1969.); kao homogene ekološke celine, tipovi šuma se karakterišu i određenim mikroklimatskim i brojnim drugim specifičnim karakteristikama, pa ih je i na toj osnovi moguće grupisati i koristiti pri planiranju gazdovanja i prostornog uređenja park-šuma, izletišta i sl.

Relativno širok dijapazon primene, što svakako ide u prilog tipološkoj klasifikaciji, nameće joj i određene obaveze - kako u odnosu na kriterijume prema kojima se vrši klasifikacija, tako i u pogledu naziva i karaktera osnovnih klasifikacionih jedinica.

U odnosu na brojne tipološke pravce i različite kriterijume na osnovu kojih se pristupa izdvajanju tipova šuma, sasvim je izvesno da će sve izrazitiju prednost imati oni tipološki pravci koji (uz uslov da podjednako zadovoljavaju osnovni - proizvodni kriterijum) omogućavaju šire i raznovrsnije korišćenje osnovnih klasifikacionih jedinica.

U pogledu naziva osnovne sistematske jedinice tipološke klasifikacije šuma (za koju već egzistira nekoliko različitih naziva) smatramo da treba voditi računa ne samo o primarnoj svrsi ovakve podele, već i o njenoj relativnoj univerzalnosti. Naime, pošto osnovne tipološke jedinice mogu biti grupisane na različite načine (u zavisnosti od neposredne svrhe korišćenja), ne bi ih u pogledu naziva trebalo vezivati za samo jednu - određenu svrhu korišćenja tipološke klasifikacije jer je one i po karakteru i po značaju prevazilaze. Za osnovnu klasifikacionu jedinicu treba usvojiti naziv koji bi je i dovoljno tačno i dovoljno široko definisao. Drugim rečima, treba usvojiti naziv koji zadovoljava i primarnu svrhu tipološke klasifikacije šuma, kao i relativnu univerzalnost ove ekološko-proizvodne podele. Smatramo da treba usvojiti naziv tip šume - bez istovremenog užeg definisanja ovog pojma prema neposrednoj svrsi izdvajanja. Za ovaj naziv osnovne sistematske jedinice tipološke klasifikacije zalažu se i drugi autori i u prilog tome iznose logične i prihvatljive argumente (Jovanović B., et. al., 1973.). Ovim bi se unelo više jasnoće u klasifikacioni sistem i istovremeno omogućilo da, u zavisnosti od svrhe i načina grupisanja osnovnih tipoloških jedinica, novoformirane tipološke celine nose i adekvatne nazive (na primer, "proizvodni tip" - kao osnovna jedinica proizvodne podele šume; "tip lovnih površina" - kao osnovna trajna jedinica podele šume sa gledišta uslova za život divljači i sl.).

Kada se ima u vidu primarna svrha tipološke klasifikacije (to jest, da kao ekološko-proizvodna podela šume doprinese potpunijem iskorišćenju njenih potencijalnih mogućnosti) i ako se posmatraju i analiziraju rezultati dosadašnjih proučavanja tipova šuma - koji treba da omoguće postizanje navedenog cilja - može se zaključiti da su oni, pre svega, veoma različiti u odnosu na osnovne faze u proučavanju i definisanju tipova šuma - ekološku i proizvodnu.

Za ekološku fazu podele šume postoje danas potpuno oformljeni brojni tipološki pravci. Bez obzira na eventualne kritičke primedbe koje im se mogu

uputiti u odnosu na proizvodnu homogenost i upotrebljivost osnovnih klasifikacionih jedinica, neosporno je da svi tipološki pravci, pored niza zajedničkih karakteristika, imaju jasno definisane kriterijume na osnovu kojih se vrši tipološka podela šume, kao i razradjenu metodiku rada.

Utvrđivanje proizvodnih karakteristika tipova šuma (tzv. "proizvodna faza podele šume"), koje predstavlja ne samo neophodnu komponentu u njihovom kompleksnom definisanju, već služi i za proveru ispravnosti kriterijuma na osnovu kojih se pristupilo ekološkoj fazi podele šume, još uvek se vrši veoma uprošćeno i nepotpuno, a često i na osnovu neadekvatnih pokazatelja. Ovo ne samo da u velikoj meri umanjuje praktične efekte i značaj primene tipološke klasifikacije pri planiranju šumskog gazdovanja, već isto tako i interes za njeno korišćenje.

Da bi se jasnije sagledale i procenile osnovne komponente u proučavanju i utvrđivanju proizvodnih karakteristika tipova šuma, treba imati u vidu da je osnovna svrha ovih proučavanja upoznavanje potencijalnih proizvodnih mogućnosti tipova šuma i uslova pod kojima je to moguće ostvariti. Drugim rečima, za svaki proizvodni tip šume treba poznavati mogući nivo produkcije *) drvene mase da bi se, vodeći računa i o ostalim momentima, mogli planirati optimalni proizvodni ciljevi i usmeravati promene zatečenog stanja u izabranom pravcu. Utvrđivanje mogućeg nivoa

*) Nivo produkcije je kompleksni pokazatelj koji se utvrđuje na osnovu količine, sastava, vrednosti i stepena sigurnosti proizvodnje drvene mase po jedinici površine odredjenog tipa šume. Treba razlikovati:

- postojeći (zatečeni) nivo produkcije koji se odnosi na prosečan hektar obrasle površine odredjene gazdinske klase,
- ostvarljivi nivo produkcije odnosi se na prosečan hektar najvrednijih sastojina odredjene gazdinske klase (Jović D., 1974.),
- mogući nivo produkcije označava maksimalno dostižne proizvodne efekte pojedinih vrsta drveća na odredjenim staništima, odnosno maksimalno dostižne proizvodne efekte u okviru pojedinih proizvodnih tipova šuma,
- optimalni nivo produkcije označava takvu visinu, sastav, vrednost i stepen sigurnosti proizvodnje drvene mase koji se postižu pri najpotpunijem ostvarenju ciljeva gazdovanja.

Produkcije svakog proizvodnog tipa šume je ujedno i konačni cilj proučavanja proizvodnih karakteristika. Tek ovako definisani, tipovi šuma mogu zaista predstavljati osnovu za adekvatan i kvalitetno nov pristup savremenom planiranju šumskog gazdovanja. Jasno je, međutim, da se u početnoj fazi proučavanja tipova naših šuma i planiranja gazdovanja na tipološkoj osnovi ne mogu u podjednako meri i sa istom sigurnošću upoznatiti sve komponente ekološkog i proizvodnog karaktera, niti će se odmah raspolagati najprikladnijom metodikom uređivanja šuma. Samim tim, ne mogu se odmah ostvariti ni sve prednosti planiranja na tipološkoj osnovi. Međutim, u sadašnjoj fazi proučavanja tipova šuma i primene tipologije u planiranju šumskog gazdovanja značajno je utvrditi pre svega koji su prioritetni zadaci koje treba rešavati, a zatim razraditi jedinstvene principe i metodiku rada.

Da bi se složena problematika kompleksnog proučavanja proizvodnih karakteristika mogla uspešno i na celishodan način rešiti, neophodno je, pre svega, da bude raščlanjena na nekoliko osnovnih komponenata koje odgovaraju pojedinim fazama ili etapama u proučavanju i definisanju proizvodnih karakteristika tipova šuma. One bi, uglavnom, bile sledeće:

- proizvodno diferenciranje tipova šuma;
- utvrđivanje postojećeg i ostvarljivog nivoa produkcije;
- utvrđivanje mogućeg nivoa produkcije pojedinih vrsta drveća na različitim staništima.

Tek kada su proučene ove komponente, može se smatrati da su stvorene pouzdane osnove za izbor najcelishodnijih ciljeva i mera gazdovanja - osnove za planiranje optimalnog nivoa produkcije za pojedine tipove šuma.

Neki osnovni kriterijumi i metodika za pojedine od navedenih faza u proučavanju proizvodnih karakteristika tipova šuma izneti su već u ranijim radovima (Jović D., 1971.; 1974.; Jović D. et.all., 1972.; 1974.; Milojković D. et.all., 1972.; 1973.). Stoga će se o njima dati samo osnovne informacije i izneti neki novi momenti.

Proizvodno diferenciranje tipova šuma predstavlja prvu fazu u proučavanju i definisanju proizvodnih karakteristika tipova šuma i ima za cilj da omogućí njihovo grupisanje u osnovne proizvodne jedinice. Ova faza, u suštini, predstavlja

— proizvodnu podelu tipova šuma. Međutim, kako se u radovima koji tretiraju ovu materiju pod pojmom "proizvodna podela šume" obično podrazumeva ukupna, inače veoma složena, problematika koja se odnosi na oblast proizvodnih karakteristika tipova šuma, nije korišćen ovaj termin.

S obzirom na značaj ove faze za sva dalja proučavanja tipova šuma i njihovo korišćenje u praksi, neophodno je da se proizvodna diferenciranje tipova šuma vrši na osnovu pokazatelja koji dovoljno pouzdano indiciraju proizvodne mogućnosti, a za mogućnost korišćenja u praksi neophodno je i da ih je relativno lako utvrditi. Ove uslove još uvek najpotpunije zadovoljava visina stabala.

U jednodobnim šumama, srednja sastojinska visina u određenoj starosti predstavlja jednostavan i dovoljno pouzdan pokazatelj za diferenciranje tipova šuma - što je proveravano pri uređivanju više desetina hiljada hektara sremskih šuma, zatim Beljskog lovno-šumskog područja i dr. Istraživanja u nekim tipovima lužnjakovih šuma ukazuju da se za proizvodno diferenciranje uspešno može koristiti tzv. "gornja" visina sastojina (Milojković D.et.al., 1973.). Međutim, prednost srednje sastojinske visine za praktičnu primenu je u tome što se elementi za njeno određivanje prikupljaju pri redovnim radovima na uređivanju šuma, dok bi za određivanje "gornje" visine trebalo vršiti dopunska merenja.

U prebirmim, i uopšte raznodobnim, šumama nema mogućnosti za određivanje srednje sastojinske visine, niti je pak moguće da se na bazi analogije i spekulativnog prenošenja određenih zakonitosti iz jednodobnih na prebirne šume visinska kriva korektno upotrebljava za proizvodno diferenciranje tipova šuma.

Međutim, kako su visine ipak najmanje varijabilan taksacioni element, a vreme neophodna komponenta za ocenu proizvodnosti, smatramo da na bazi pogodne veze ova dva elementa treba vršiti i proizvodno diferenciranje prebirmih (i uopšte - raznodobnih) šuma. Do sada prikupljeni podaci i izvesna preliminarna proveravanja ukazuju da bi visine koje, u pojedinim strukturnim oblicima raznodobnih šuma, postižu stabla u određenim relativnim starostima mogle da služe kao dosta instruktivan pokazatelj za proizvodno diferenciranje tipova šuma. Relativne starosti su inače jedini pokazatelj u prebirmim šumama koji unosi element vreme u proizvodnim i uopšte privrednim razmatranjima.

Podaci prikupljeni pri uređivanju fakultetske šume "Goč-Gvoz-dac" (Miletić Ž.et.al., 1958.) ukazuju da se relativne starosti mogu uspešno koristiti, kako pri proceni prečnika sečive zrelosti, tako i za proizvodno diferenciranje šuma. Međutim, širem korišćenju ovoga pokazatelja pri proizvodnom diferenciranju tipova šuma prebinih i nejednoličnih sastojinskih oblika moraju prethoditi detaljnija proveravanja i razrada odgovarajuće metodike.

Rezultat i svrha proizvodnog diferenciranja šuma je formiranje proizvodnih tipova šuma kao osnovnih proizvodnih jedinica čija je najznačajnija karakteristika - podjednake potencijalne mogućnosti proizvodnje drvne mase.

Utvrđivanje postojećeg i ostvarljivog nivoa produkcije. Postojeći (zatečeni) i ostvarljivi nivo produkcije utvrđuju se za gazdinsku klasu - formiranu u okviru proizvodnog tipa šume. Postojeći nivo produkcije odnosi se na prosečan hektar gazdinske klase, a ostvarljivi nivo produkcije na prosečan hektar najboljih sastojina u gazdinskoj klasi. Odnos ova dva pokazatelja predstavlja vrlo pogodno sredstvo za procenu zatečenog stepena iskorišćenja proizvodnih mogućnosti određenog tipa šume.

Upoznavanje mogućeg nivoa produkcije pojedinih vrsta drveća na različitim staništima. Upoznavanje proizvodnih mogućnosti pojedinih vrsta drveća u različitim stanišnim uslovima je neophodan preduslov da bi se moglo pristupiti planiranju izmena zatečenog sastava šuma. Sva planiranja izmene sastava šuma, bez prethodnog poznavanja efekta planiranih mera, lišena su neophodne ozbiljnosti i odgovornosti već u samom pristupu ovom vrlo složenom i delikatnom zadatku. Ova konstatacija se u prvom redu odnosi na izmene sastava šuma unošenjem novih vrsta drveća (domaćih ili stranih) u okviru pojedinih tipova šuma.

S obzirom na prethodna izlaganja, smatramo da nisu celishodna nastojanja da se već u početnoj fazi proučavanja tipova šuma i planiranja gazdovanja na tipološkoj osnovi planiraju značajnije izmene zatečenog sastava šuma ili čak precizno određuju "optimalni" razmeri smese, a da pri tom nisu pouzdanije procenjene čak ni proizvodne karakteristike i mogućnosti onih vrsta drveća koje su edifikatori određenog tipa šume.

- - -

LITERATURA

- Antić, M.-Jovanović, B. - Jović, N.-Munkačević, Velinka-Nikolandić, Stana (1972.): "Tipovi šuma beljskog lovno-šumskog područja", ("Aktuelni problemi šumarstva, drvne industrije i hortikulture", Beograd).
- Jovanović, B.-Antić, M.-Jović, N.-Glišić, M.: "Tipovi šuma kao osnova racionalnog gazdovanja šumama" ("Nauka kao faktor unapredjenja šumarstva, prerade drveta i zaštite zemljišta od erozije" I - Materijal za savetovanje, Beograd).
- Jović, D. (1969.): "Obščie osnovy ustrojstva odnovozrastnyh lesov v uslovijah lesohotničeskogo hozjajstva" ("Trudy IX Meždunarodnogo kongressa biologov - ohotovedov", Moskva).
- Jović, D. (1971.): "Istraživanja strukture, razvoja i produktivnosti munike na glavnim nalazištima u Srbiji i Crnoj Gori" (doktorska disertacija, rukopis).
- Jović, D. (1974.): "Principles and Methodology of forest management in S.R.Serbia applying typological principles" (Simpozium IUFRO Subject Group S 4.04 - Forest Management and planning. Beograd).
- Jović, D.-Falica, M.-Vasung, V. (1972.): "Proizvodne karakteristike tipova šuma u okviru beljskog lovno-šumskog područja" ("Aktuelni problemi šumarstva, drvne industrije i hortikulture", Beograd).
- Jović, D.-Tomanić, L.- Jović, N. (1974.): "Studija razvoja i kompleksni program gazdovanja šumom "Lipovica", (Beograd).
- Miletić, Ž.-Milojković, D.-Mirković, D.-Milovanović, A. (1958.): "Uredjajni elaborat za fakultetsku šumu "Goč-Gvozdac" - A - jedinica", (Beograd).
- Milojković, D.-Mirković, D.- Jović, D.-Vasung, V. (1972.): "Dugoročni program razvoja sa opštom šumsko-privrednom osnovom za beljsko lovno-šumsko područje" (ONI "Dr Ilija Djuričić" - Beograd).
- Milojković, D.-Jović, N.-Jović, D. (1973.): "Uticaaj zemljišta na produktivnost lužnjaka u gornjem Sremu" (Simpozijum o produktivnosti šumskih zemljišta - Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo).

Dr Dušan Jović, dipl.ing.
Dr Dragomir Milojković, dipl.ing.
Dr Živojin Milin, dipl. ing.
Dr Lazar Tomanić, dipl.ing.

Forestry Faculty, Belgrade

THE USE OF TYPOLOGICAL CLASSIFICATION DURING THE PLANNING OF FOREST MANAGEMENT

Situation, Problems and Immediate Tasks

Summary

This paper is concerned with some basic problems considering that management planning on the typological principles has now the corresponding application in practice. It is also pointed out in it to the immediate tasks. Their solving would make possible the broader and more adequate use of typological classification.

Owing to the existence of several regional typological trends and insufficient critical analysis and control of the attained results nowadays there are not only different terms for the same notions but also there are considerable differences in the ecological and, especially productive phase of the division of forest. Besides, the productive phase is still performed by means of non-adequate indicators and the principles and methodology of forest management planning on typological principles has not been yet completely developed and accepted on the broader scope.

According to the authors, principal tasks considering broader and more adequate use of the typological classification in planning of forest management would be to establish more reliable productive characteristics of forest types and to form principles and methodology of management into a thorough system of current planning of forest management.

Principles, indicators and methodology of estimate of the productive characteristics of forest types are reported in this paper. The basic principles and methodology of forest management planning are reported in the previous paper by Dušan Jović (1974.).

ZAVISNOST VRIJEDNOSTI PRINOSA I ZAPREMINSKOG PRIRASTA
JELOVE PREBORNE SASTOJINE OD NJENE DEBLJINSKE STRUKTURE

P R O B L E M

Godišnji zapreminski prirast preborne sastojine je, kako je poznato, jednak njenom prinosu po količini ako se sastojina nalazi u stanju uravnoteženosti i ako se to stanje održava.*) Ali se oni međusobno mnogo razlikuju, s obzirom na debljinsku strukturu: procentualni udio tankih debljinskih klasa u zapreminskom prirastu je mnogo veći od takvog njihovog udjela u prinosu, a procentualni udio debelih klasa je mnogo manji. Procentualni udio srednjih debljinskih klasa je u zapreminskom prirastu i prinosu podjednak.

Dalje, postoji sasvim određen odnos između debljinske strukture zapreminskog prirasta sastojine i debljinske strukture njene zalihe, kao i između debljinske strukture prinosa sastojine i debljinske strukture njene zalihe: što je procentualni udio tankih (debelih) debljinskih klasa u zalihi preborne sastojine veći, to je i veći procentualni udio tih klasa u njenom zapreminskom prirastu i u njenom prinosu.

Te su činjenice poznate (2).

Ranije je utvrđeno da je zapreminski prirast preborne sastojine veći ukoliko je procentualni udio tankih debljinskih klasa u njenoj zalihi veći ili, drugim riječima, ukoliko je prečnik srednjeg stabla sastojine manji (1,5). Time je i zaliha sastojine manja. Jedno i drugo važi za određenu amplitudu srednjih prečnika, tj. za onu koja se javila u našim istraživanjima. Amplituda je za sastojine jele, smrče i bukve bila sljedeća: od $d_s = 17$ do $d_s = 45$ cm.

*) Pod prinosom razumijevamo proizvedenu količinu drvne mase po godini i hektaru. Pri stanju uravnoteženosti on je jednak drvnjoj masi koja se godišnje koristi.

Procenti iskorišćenja tanjih i debljih stabala prinosa u pojedine proizvode su različiti. Različite su i vrijednosti proizvoda na panju. Pretpostavljeno je, naravno, da je iskorišćenje sirovine racionalno.

Zbog izloženog u prednjim stavovima moraju se međusobno razlikovati vrijednosti prinosa sastojina različite debljinske strukture ili, drugim riječima, sastojina različitog srednjeg prečnika (odnosno, različitih veličina zalihe).

Isto važi i za vrijednosti zapreminskih prirasta (koji se mogu odredjivati samo na osnovu vrijednosti proizvoda koji su u njima sadržani, jer se za razliku od prinosa, zapreminski prirast pojedinih debljinskih klasa razlikuje od drvne mase koja se u njima koristi).

Izloženo, uglavnom, važi i za sastojine dobrog prebornog sastava.

U ovom radu uzeli smo u zadatak da osvijetlimo kako se mijenja vrijednost prinosa i vrijednost zapreminskog prirasta preborne sastojine kada se mijenja debljinska struktura njene zalihe i kako se u tom slučaju mijenja odnos između vrijednosti prinosa i prirasta sastojine. Značajan bi bio odgovor i na pitanje kako se mijenja procent korišćenja, kako s obzirom na količinu drvne mase, tako i s obzirom na vrijednost.

Moramo odmah da naglasimo da ove zadatke nećemo moći egzaktno riješiti. Moći ćemo dati samo uvid orijentacione vrijednosti, i to zato što u tu svrhu ne raspoložemo odgovarajućim izvornim materijalom, niti ima izgleda da će se uskoro do njega moći doći. Zbog toga ćemo se ograničiti na jelu osrednjih stanišnih uslova.

RADNE HIPOTEZE

Rekli smo da se zapreminski prirast (i prinos) preborne sastojine povećava ako se procentualni udio tanjih debljinskih klasa u njenoj zalihi povećava ili, drugim riječima, ako se smanjuje njen srednji prečnik. Naravno, pri istim ostalim uslovima. Ali to važi samo za istaknutu amplitudu u pogledu srednjeg prečnika. Ako bi se srednji prečnik sastojine smanjivao ispod donje granice te amplitude, tj. ispod 17 cm, uskoro bi se došlo do mjesta pri kojem bi njen zapreminski prirast (i prinos) kulminirao.

Očito je da bi on, ako se i dalje smanjuje srednji prečnik sastojine, naglo opadao, jer je pri srednjem prečniku od $d_s = 0$ cm zapreminski prirast sastojine jednak nuli.^{*)} Prema tome, krivulja godišnjeg zapreminskog prirasta (i prinosa) preborne sastojine u zavisnosti od njenog srednjeg prečnika bila bi približno uzevši, onakva kakva je prikazana na slici 1.

Sličan oblik bi imala i krivulja zavisnosti vrijednosti prinosa preborne jelove sastojine od njenog srednjeg prečnika u slučaju:

- da procent iskorišćenja prinosa u proizvode ne zavisi od srednjeg prečnika sastojine (odnosno prinosa) i
- da se vrijednosti pojedinih proizvoda na panju po m^3 međusobno ne razlikuju.

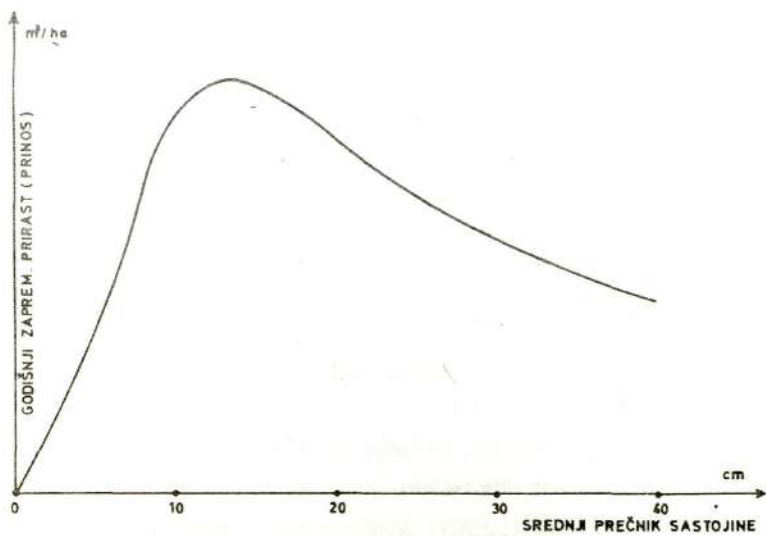
Medjutim, ni jedna od tih pretpostavki ne stoji i pretpostavljena krivulja vrijednosti prinosa nije realna.

Procentualni udio kore u drvnjoj masi prinosa sastojine opada sa povećanjem njenog srednjeg prečnika (jer se time povećava i srednji prečnik prinosa). Samo zbog tog razloga morao bi se lijevi krak pretpostavljene krivulje vrijednosti prinosa nešto spustiti, a desni nešto podići. Uticaj ovog faktora je neznan.

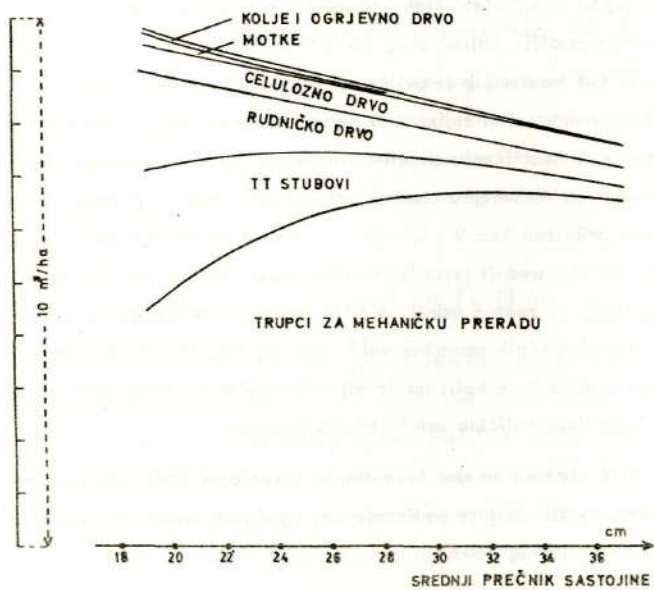
Od masovnijih jelovih proizvoda imaju velike vrijednosti na panju trupci za mehaničku preradu i tt stubovi, a malu vrijednost imaju rudničko i celulozno drvo. Pri racionalnom iskorišćenju sirovine odnose se, uzevši u širokom prosjeku, količine izradjenih trupaca za mehaničku preradu, tt stubova, rudničkog drveta i celuloznog drveta (iz prinosa) približno kao 9 : 3 : 3 : 1, ako se pretpostavi da su sastojine veoma dobrog kvaliteta. Ako je srednji prečnik sastojine mali, recimo oko 20 cm, udio trupaca za mehaničku preradu je znatno manji, a udio ostala tri proizvoda je znatno veći. Obratno je ako je srednji prečnik sastojine velik, recimo oko 40 cm. Povećava li se srednji prečnik sastojine, povećava se količina izradjenih trupaca za mehaničku preradu (iz prinosa sastojine), a smanjuje količina ostala tri proizvoda.

S obzirom na ove konstatacije trebalo bi radi dobivanja realne krivulje vrijednosti prinosa izvršiti daljnje podizanje desnog dijela pretpostavljene krivulje i daljnje spuštanje njenog lijevog dijela.

^{*)} Radi se o zapreminskom prirastu krupne drvene mase.



SL. 1



SL. 2

S obzirom na ranije istaknuti odnos između zapreminskog prirasta i prinosa u pogledu debljinske strukture, do krivulje vrijednosti zapreminskog prirasta došlo bi se ako se krivulja vrijednosti prinosa spusti, ali tako da se više spusti njen lijevi krak nego desni. Prema tome, trebalo bi da se kulminaciona tačka krivulje vrijednosti prinosa javi pri manjem srednjem prečniku sastojine, nego kulminaciona tačka krivulje vrijednosti zapreminskog prirasta.

METODIKA RADA

Kada su utvrđeni oblici krivulja vrijednosti prinosa i zapreminskog prirasta sastojine u zavisnosti od njenog srednjeg prečnika, trebalo bi, prema ustaljenim metodama rada, pristupiti izboru odgovarajućih općih funkcija za izjednačenje, izraditi plana za postavljanje probnih parcela i utvrđivanja plana za snimanja i za obradu materijala. Kako je već rečeno, tim putem nismo mogli ići, i to iz više razloga. Prvo, ne bismo mogli naći potreban broj probnih parcela dobrog prebornog sastava, pogotovo ako se mora obuhvatiti potrebna amplituda variranja u pogledu veličine srednjeg prečnika. Drugo, sukobili bismo se sa problemom iskorišćenja doznačenog materijala. Treće, naišli bismo upravo na nepremostive teškoće oko utvrđivanja vrijednosti proizvoda na panju. Stoga smo odabrali jednostavniji metod rada.

Utvrđili smo vrijednosti prinosa i zapreminskog prirasta za šest jelovih sastojina III bonitetnog razreda, i to sastojina normalnog sastava, a zatim smo na osnovu njih, utvrđili približne krivulje zavisnosti vrijednosti prinosa i zapreminskog prirasta jelovih sastojina navedenog bonitetnog razreda od njenog srednjeg prečnika. Pri tom smo nastojali da srednji prečnici tih šest sastojina budu što jednoličnije raspoređeni u amplitudi od $d_{1,3} = 20$ cm do $d_{1,3} = 40$ cm. Odabrali smo široku amplitudu, radi toga da bismo mogli sigurnije obuhvatiti pomenute zavisnosti. Amplituda koja može u praksi doći u obzir je mnogo uža i leži unutar prve.

Utvrđivanje normalnih sastava je izvršeno prema izloženoj metodici u navedenim radovima pod 2. i pod 3. u spisku literature. Kao završni uzeli smo debljinski stepen od 80 cm. Dakle, veći za 10 cm od završnog debljinskog stepena koji smo uzeli u navedenom radu pod 2., i to zato da bismo mogli ostvariti što širu amplitudu srednjih prečnika sastojina.

U tabeli 1 su izneseni važniji taksacioni elementi utvrđenih normalnih sastava na bazi 10-to godišnjeg turnusa.

Na osnovu Proličevih sortimentnih tablica za jelu odredili smo količine proizvoda koje se mogu izraditi iz prinosa, odnosno koji su sadržani u godišnjem zapreminskom prirastu tih sastojina (6). Pri tome smo pretpostavili da su sva stabla kvalitetna, da pripadaju I uzgojno-tehničkoj i I. tehničkoj kvalitetnoj klasi. Ta pretpostavka je realna jer se ne radi o nekoj izuzetnoj kvaliteti stabala tih klasa (4), tj. o kvalitetu koji se u praksi ne bi mogao uglavnom ostvariti. Ako ova tvrdnja ne stoji, neće naša razmatranja zbog toga izgubiti na vrijednosti, jer mi postavljamo težište na utvrđivanje zavisnosti vrijednosti prinosa, odnosno, zapreminskog prirasta preborne sastojine od dubljinske strukture njene zalihe. Ovo pojednostavljenje je tim opravdanije što mi nismo u mogućnosti da odredimo realnu vrijednost prinosa i prirasta na panju, zbog drugih razloga.

Problem leži u utvrđivanju cijena proizvoda na panju. Za izračunavanje vrijednosti prinosa i zapreminskog prirasta trebalo bi da uzmemo za pojedine proizvode (koji se mogu izraditi iz prinosa, odnosno koji su sadržani u prirastu) one maksimalne cijene koje sektor za iskorišćavanje šuma može da plati sektoru za uzgojanje šuma. Njih zasad i u dogledno vrijeme nije moguće realno utvrditi. U razloge ne možemo ovdje ulaziti. Stoga se moramo odreći pretenzije da utvrđujemo posve realne vrijednosti prinosa i zapreminskog prirasta.

Za određivanje vrijednosti prinosa i zapreminskih prirasta jelovih prebornih sastojina, čiji su taksacioni elementi izneseni u tabeli 1, uzeli smo cijene koje potiču iz obračunskih kalkulacija ŠIP "Zvijezda" u Varešu za 1972. godinu. Ova kalkulacija spada, prema ocjeni nekih "šipadovih" stručnjaka, među najrealnije u SRBiH. U kalkulaciji su obuhvaćeni samo najvažniji proizvodi: trupci za mehaničku preradu, štubovi, rudničko drvo i celulozno drvo. Zanemareni su ostali proizvodi (kolje, motke, ogrjevno drvo). Osim toga, nije izvršeno detaljisanje unutar obuhvaćenih proizvoda. Tako npr. nisu razvrstani trupci za mehaničku preradu, između ostalog, na pilanske trupce I, II i III klase. Prema tome, određivanje vrijednosti prinosa, odnosno, zapreminskog prirasta navedenih sastojina u tabeli 1 izvršili smo na osnovu onih količina navedena četiri proizvoda koji se mogu prema sortimentnim tablicama izraditi iz prinosa, odnosno, koje su sadržane u zapreminskom prirastu.

TAKSACIONI ELEMENTI JELOVIH PREBORNIH SASTOJINA

Tabela 1

Srednji prečnik sastojine	Taksacioni elementi	Debljinska klasa					E
		10-15	15-20	20-30	30-50	50-80	
		m^3/ha					
19,9 cm	Zaliha na kraju 10-to god. turnusa	27,6	42,7	103,4	112,9	20,7	307,3
	God. zapr. prirast	2,01	2,44	3,98	2,69	0,28	11,40
	Zapremina prinosa	0,53	1,13	3,61	5,00	1,13	11,40
		m^3/ha					
22,1 cm	Zaliha na kraju 10-to god. turnusa	19,4	31,6	86,1	142,2	46,7	326,0
	God. zapr. prirast	1,32	1,83	3,70	3,62	0,63	11,10
	Zapremina prinosa	0,33	0,73	2,54	5,19	2,31	11,10
		m^3/ha					
24,3 cm	Zaliha na kraju 10-to god. turnusa	13,7	25,5	73,1	147,7	84,0	344,0
	God. zapr. prirast	1,10	1,38	2,93	3,99	1,30	10,70
	Zapremina prinosa	0,23	0,53	1,82	4,21	3,91	10,70
		m^3/ha					
28,2 cm	Zaliha na kraju 10-to god. turnusa	9,3	15,7	52,4	142,7	153,9	374,0
	God. zapr. prirast	0,67	1,08	2,30	3,92	2,18	10,15
	Zapremina prinosa	0,13	0,30	1,07	2,91	5,74	10,15
		m^3/ha					
30,4 cm	Zaliha na kraju 10-to god. turnusa	6,5	13,1	47,8	155,3	166,3	389,0
	God. zapr. prirast	0,47	0,76	2,07	4,11	2,51	9,92
	Zapremina prinosa	0,06	0,14	0,62	2,74	6,36	9,92
		m^3/ha					
35,7 cm	Zaliha na kraju 10-to god. turnusa	3,9	8,0	31,9	137,4	240,8	422,0
	God. zapr. prirast	0,27	0,44	1,30	3,64	3,47	9,12
	Zapremina prinosa	0,03	0,05	0,20	1,25	7,59	9,12

U obračunskim kalkulacijama obuhvaćenih proizvoda nije odva-
jan uzgojni sektor od sektora iskorišćavanja šuma. Zbog toga iz kalkulacija vidljiva "maksimalna cijena koju sektor iskorišćavanja šuma može da plati sektoru za uzgajanje šuma" jednaka je zbiru amortizacije II i ostatka dohotka. Ovom zbiru trebalo bi dodati one dijelove pogonske i upravo-prodajne režije koji otpadaju na uzgojni sektor. Na taj način bi se došlo do vrijednosti koja je jednaka nekadašnjoj šumskoj taksi. Međutim, ta dodavanja nismo izvršili, i to zbog dva razloga: prvo, zato što nismo mogli obaviti upravo ogromne računске radnje, između ostalog, zato što nismo raspolagali potrebnim finansijskim sredstvima u tu svrhu i, drugo, zato što time ne bismo ništa naročito dobili. Naime, odnos između vrijednosti prinosa, odnosno zapreminskog prirasta i srednjeg prečnika sastojina, utvrđen samo na bazi ostatka dohotka i amortizacije II, ne bi se mijenjao, jer bi se utvrđeni troškovi režija raspodijelili na pojedine proizvode proporcionalno njihovoj vrijednosti na panju, izračunatoj na bazi ostatka dohotka i amortizacije II.

Za navedene sastojine u tabeli 1 izračunali smo količine proizvoda koji se mogu izraditi iz njihovog prinosa, odnosno, koji su sadržani u njihovom zapreminskom prirastu, a zatim smo dobivene podatke nanijeli i grafički izjednačili. Na analogan način smo došli do krivulja vrijednosti prinosa, odnosno, zapreminskog prirasta.

REZULTATI I NJIHOVA ANALIZA

Na slici 2 su prikazane količine proizvoda koji se mogu prema Proličevim sortimentnim tablicama izraditi iz prinosa prebornih jelovih sastojina III bonitetnog razreda i normalnog sastava različite debljinske strukture, srednjeg prečnika od oko 20 cm do 36 cm. Te količine su prikazane širinom pojaseva koji se odnose na 7 proizvoda. Na osnovu grafičkog prikaza se vidi da su količine ogrjevnog drveta, kolja i motki, tj. proizvoda koji su zanemareni u obračunskim kalkulacijama, doista male u odnosu na ostale proizvode.

Iz grafičkog prikaza proističe da količina svih proizvoda koji se mogu izraditi iz prinosa jelove sastojine normalnog sastava - možemo reći iz prinosa sastojine dobrog prebornog sastava - opada, ako se povećava udio debelih stabala u nje-
noj zalihi, tj. ako se povećava njen srednji prečnik. To je zato što tada opada veličina prinosa. Uticaj opadanja prinosa je daleko veći od uticaja povećavanja procenta

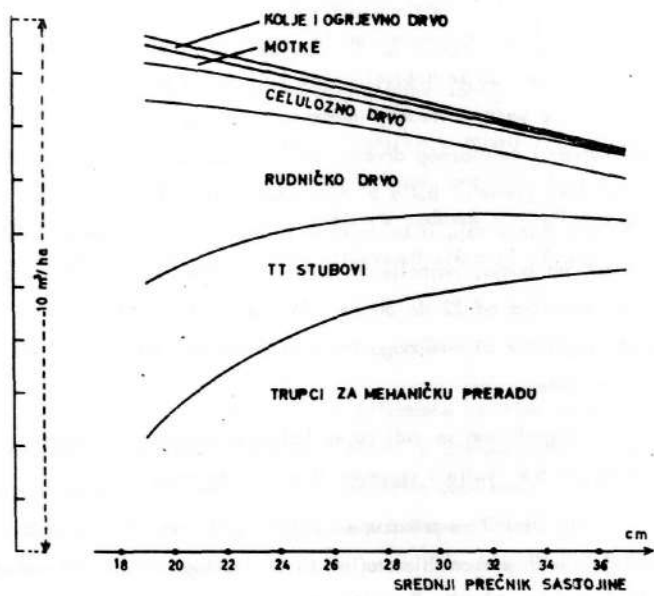
iskorišćenja sirovina, koji se, kako je rečeno, povećava ako se povećava srednji prečnik sastojine.

Povećava li se srednji prečnik sastojine smanjuje se, izuzevši trupce za pilansku preradu, količina svih sortimenata koji se mogu izraditi iz prinosa. Količina trupaca se povećava sve dotle dok srednji prečnik sastojine ne dosegne 32 cm. Povećava li se prečnik dalje, količina tog proizvoda opada. Prema tome, ako bismo postavili zahtjev maksimalne proizvodnje trupaca za mehaničku preradu, najbolje bi nam odgovarala sastojina čiji srednji prečnik iznosi 32 cm. Tu se javlja kulminacija "krivulje trupaca za mehaničku preradu". Zaliha takve jelove sastojine bi iznosila, kako to proističe iz podataka tabele 1, na kraju turnusa oko $400 \text{ m}^3/\text{ha}$, na početku oko $305 \text{ m}^3/\text{ha}$, a u sredini turnusa oko $350 \text{ m}^3/\text{ha}$. Pretpostavljen je, naravno, debljinski stepen od 80 cm kao završni. Ako bismo htjeli da se dobivaju veće količine tt stubova, rudničkog drveta (koje se može bez neke veće povrede principa racionalnog iskorišćenja sirovine preradjivati u celulozno drvo) i celuloznog drveta, što ne može proći bez smanjivanja količine trupaca za mehaničku preradu, bolje bi nam odgovarale sastojine znatno manjeg srednjeg prečnika od 32 cm. Razmatraju li se zajedno pilanski trupci i stubovi, dakle proizvodi velike vrijednosti na panju, najbolje bi nam odgovarale, kako proističe iz grafikona, sastojine srednjih prečnika od 22 do 30 cm. Ako se pri tom vodi računa i o rudničkom i celuloznom drvetu, bolje bi nam odgovarale sastojine čiji su prečnici blizu donje granice navedene amplitude.

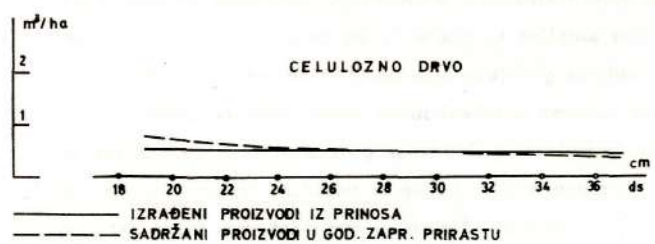
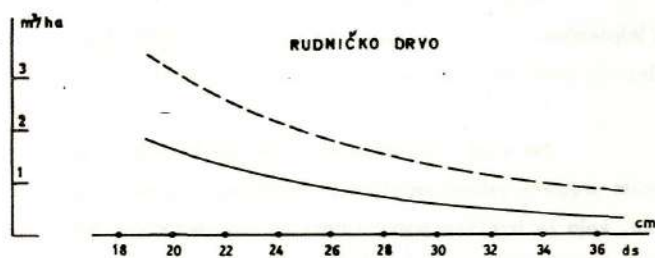
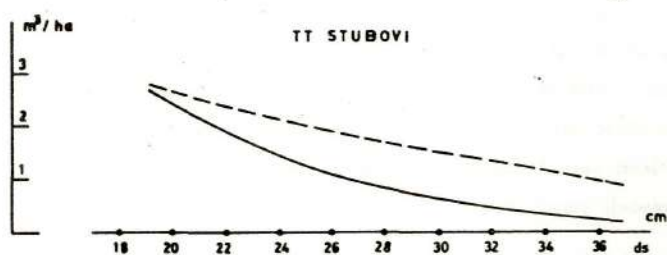
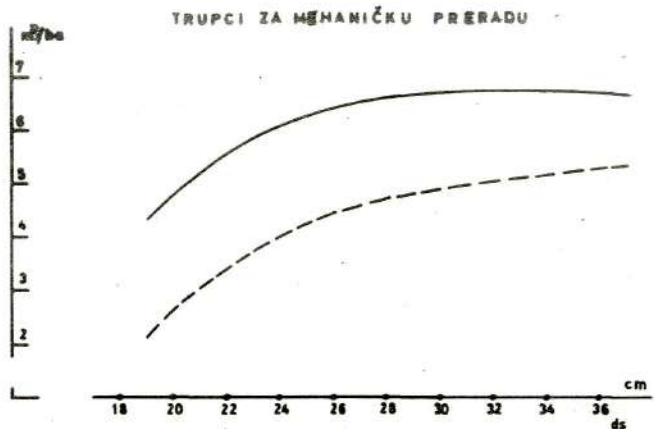
Iz grafikona se vidi da su količine zanemarenih proizvoda u obračunskim kalkulacijama (motke, kolje i ogrjevno drvo) doista male.

Na slici 3 su prikazane količine proizvoda koje su sadržane u zapreminskim prirastima jelovih prebornih sastojina III bonitetnog razreda normalnog sastava različite debljinske strukture njihovih zaliha.

Iz slike se vidi, prije svega, da je količina svih proizvoda koji se mogu izraditi iz prinosa sastojine, gotovo jednaka količini sadržanih proizvoda u zapreminskom prirastu sastojina iste debljinske strukture. Količina prvih je samo nešto veća od drugih. Znači da je procent iskorišćenja prinosa samo nešto veći od procenta "iskorišćenja" zapreminskog prirasta. Drugo, da su veoma različiti procentualni udjeli pojedinih proizvoda u prinosu i u zapreminskom prirastu. Radi boljeg uvida u te odnose izradjeni su grafikoni slika 4.



SL. 3



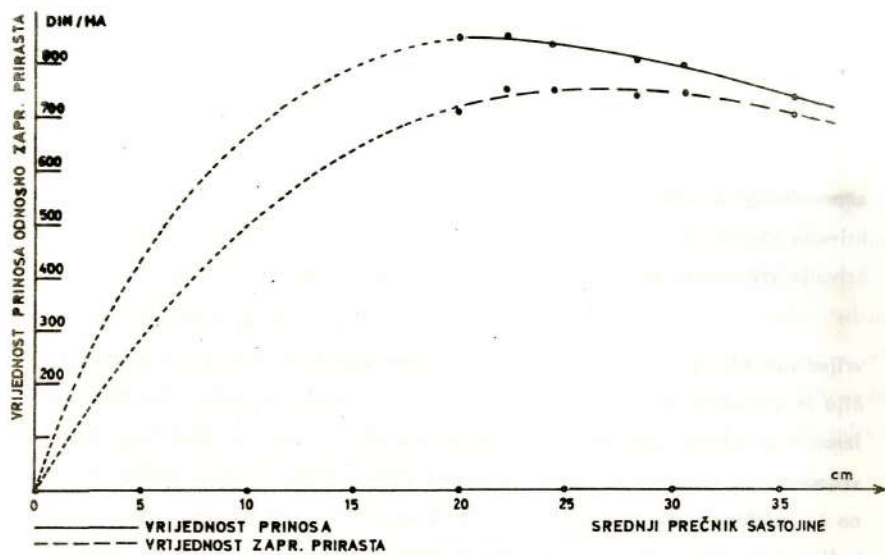
———— IZRAĐENI PROIZVODI IZ PRINOSA
 - - - - - SADRŽANI PROIZVODI U GOD. ZAPR. PRIRASTU

SL. 4

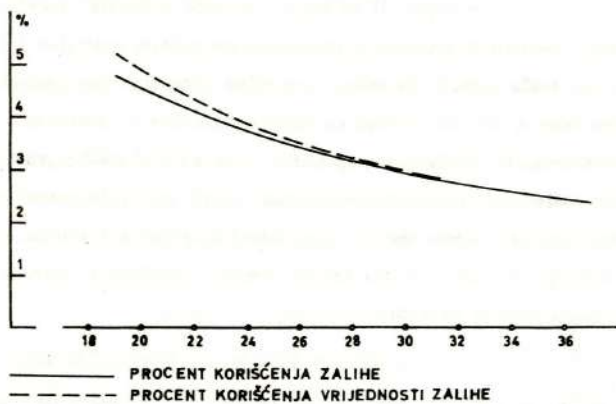
Na prvom je vidljivo, prvo, da je količina sadržanih trupaca za mehaničku preradu u zapreminskom prirastu znatno manja od količine tih proizvoda koji se mogu izraditi iz prinosa sastojina istih srednjih prečnika; drugo, da se sadržana količina tog proizvoda kontinuelno povećava ako se povećava srednji prečnik, kao i količina tog proizvoda koji se može izraditi iz prinosa, ali da se ne javlja kulminaciona tačka u razmatranoj amplitudi srednjih prečnika sastojina. Ona se javlja pri većem srednjem prečniku sastojine, znatno većem od onog pri kojem se javlja kulminaciona tačka krivulja količine trupaca za mehaničku preradu koja se mogu izraditi iz prinosa sastojine. Na drugom i trećem grafičkom prikazu se vidi da su količine sadržanih stubova i rudničkog drveta u zapreminskom prirastu mnogo veće od količina tih proizvoda, koji se mogu izraditi iz prinosa sastojina istih srednjih prečnika i da količine prvih opadaju ako se povećava srednji prečnik sastojine, ali sa nešto manjom stopom nego količine tih proizvoda, koji se mogu izraditi iz prinosa. Količine sadržanog celuloznog drveta u zapreminskom prirastu su samo nešto veće od količina tog proizvoda koji se mogu izraditi iz prinosa sastojina istih srednjih prečnika. Nema velikih razlika ni u pogledu stepena njihovog opadanja, ako se povećava srednji prečnik sastojina.

Na grafikonima slika 2 i 3 se vidi da je količina sadržanih onih proizvoda u zapreminskom prirastu koji su zanemareni u obračunskoj kalkulaciji, nešto veća od količine tih proizvoda koji se mogu izraditi iz prinosa sastojina istih srednjih prečnika.

Na slici 5 su prikazane dobivene krivulje vrijednosti prinosa i zapreminskog prirasta preborne jelove sastojine III bonitetnog razreda u zavisnosti od njene debljinske strukture, koja je izražena pomoću srednjeg prečnika njene zalihe drveta. Ordinate obilježenih tačaka kružićima predstavljaju izračunate vrijednosti prinosa, odnosno, zapreminskog prirasta sastojina iz tabele 1. Do izvučenih dijelova krivulja punim i isprekidanim linijama došlo se grafičkim ujednačenjem na osnovu navedenih tačaka, a obilježeni dijelovi krivulja tačkama povučeni su na osnovu logičkog zaključivanja. Ordinate ovih krivulja u ishodištu koordinatnog sistema su pouzdane. Njihove ordinate na apscisi $d_s = 19,9$ cm su pouzdane onoliko koliko su pouzdane izvučene krivulje punim linijama. Njihov srednji dio je nepouzdan. Naime, u tom dijelu one mogu imati veće ili manje radijuse, zakrivljenosti. Ali to nije važno za naša razmatranja.



SL. 5



SL. 6

Vrijednosti prinosa, odnosno, zapreminskog prirasta sastojina tabele 1, određene su na osnovu vrijednosti na panju četiri masovna sortimenta: trupaca za mehaničku preradu, tt stubova, jamskog drveta i celuloznog drveta. One su iznosile po m^3 : 103,34, 115,45, 39,16, odnosno 22,44 dinara. Budući da Preduzeće nije obuhvatilo motke, kolje i ogrjevno drvo u obračunskim kalkulacijama, nismo ih ni mogli uzeti u obzir prilikom utvrđivanja vrijednosti prinosa, odnosno, zapreminskog prirasta. Međutim, time naše analize veoma malo gube na vrijednosti, jer je zastupljenost tih proizvoda, kako se vidi sa slika 2 i 3, veoma mala.

Na osnovu grafičkih prikaza proističe, prvo, da je vrijednost zapreminskog prirasta sastojine znatno manja od vrijednosti njenog prinosa i, drugo, da krivulja vrijednosti prinosa kulminira pri znatno nižem srednjem prečniku sastojine, nego krivulja vrijednosti zapreminskog prirasta. Jedno i drugo je logično.

Vrijednost zapreminskog prirasta sastojine mora biti manja od vrijednosti njenog prinosa, zato što je količina sadržanih trupaca za mehaničku preradu, čija je vrijednost na panju po m^3 velika, znatno manja od njihove količine koja se može izraditi iz prinosa sastojine istog srednjeg prečnika, a količina rudničkog drveta, čija je vrijednost na panju po m^3 mala, je znatno veća. Istina, u zapreminskom prirastu sastojine je sadržana veća količina tt stubova (čija je vrijednost na panju po m^3 velika) od količine tog proizvoda, koji se može izraditi iz prinosa sastojine istog srednjeg prečnika, ali je uticaj te okolnosti na ukupan rezultat mnogo manji od uticaja prve.

Smanjuje li se srednji prečnik sastojine, smanjuju se i razlike između sadržanih količina tt stubova u zapreminskom prirastu sastojine i količine tog proizvoda, koji se može izraditi iz prinosa sastojine istog srednjeg prečnika, i apsolutno i relativno. Paralelno s tim povećavaju se razlike apsolutno i relativno u pogledu količina rudničkog drveta, a relativno u pogledu trupaca za mehaničku preradu. Zbog toga se mora krivulja vrijednosti zapreminskog prirasta, idući od većih prema manjim srednjim prečnicima, brže povijati prema apscisi nego krivulja vrijednosti prinosa, a dosljedno tome mora ova krivulja da kulminira pri manjim srednjim prečnicima sastojine, nego krivulja vrijednosti zapreminskog prirasta.

Zato što nisu prilikom izrade obračunskih kalkulacija obuhvaćene motke i kolje, nije mogla, kako je već rečeno, ni njihova vrijednost na panju biti

obuhvaćena grafičkim prikazom na slici 5. Da su obuhvaćeni, krivulje bi se pomjerile prema gore, i to najviše na njihovom lijevom kraju, kod apscise $d_s = 20$ cm, a najmanje na njihovom desnom kraju, kod apscise $d_s = 36$ cm. Naravno, ako je vrijednost tih proizvoda na panju veća od nule, što je vjerovatno. Ali to pomjeranje bilo bi neznatno, jer se radi o maloj količini proizvoda, naročito kada je u pitanju krivulja vrijednosti prinosa (vidi slike 2 i 3). Zbog neznatne količine ogrjevnog drveta, njegovo izostavljanje prilikom utrdjivanja krivulja vrijednosti prinosa i zapreminskog prirasta nije moglo imati neki značajniji uticaj u izloženom pogledu.

Istakli smo da prilikom izrade obračunskih kalkulacija nije vršeno detaljisanje na uže sortimente unutar obuhvaćenih proizvoda. Tako npr. nisu u okviru trupaca za mehaničku preradu izradjivane kalkulacije za pilanske trupce I, za pilanske trupce II i za pilanske trupce III klase, pa smo i mi morali utrdjivati vrijednosti prinosa, odnosno zapreminskih prirasta sastojina (tabele 1) na bazi ostvarene prosječne vrijednosti tih sortimenata na panju u Preduzeću, iako se sastojine međusobno razlikuju u pogledu procentualnog udjela tih pojedinih sortimenata u drvnj masi trupaca za mehaničku preradu. Kolike su time načinjene pogreške i kakve su prirode?

Na ovo pitanje dobiće se odgovor ako se pokaže kakve su razlike između sastojina tabele 1 u pogledu procentualnog udjela trupaca I klase u drvnj masi trupaca za mehaničku preradu, koji su izradjeni iz prinosa sastojina, odnosno, koji su sadržani u zapreminskom prirastu sastojina.

Kada je u pitanju prinos, razlike su neznatne; maksimalna relativna razlika između sastojina u pogledu procentualnog udjela trupaca I klase u drvnj masi trupaca za mehaničku preradu, koji se mogu izraditi iz prinosa sastojina, iznosi svega 1,4%. Zbog tako male razlike može se očekivati tako neznatna promjena položaja krivulje vrijednosti prinosa da se može zanemariti. Ovo tim više, što će biti eliminisana dijelom ili u potpunosti pomjeranjima koja treba obaviti zbog neobuhvatanja motki i kolja.

Najmanji je procentualni udio trupaca I klase u sadržanoj drvnj masi trupaca za mehaničku preradu u zapreminskom prirastu sastojine srednjeg prečnika $d_s = 19,9$ cm, a najveći je u sadržanoj drvnj masi trupaca za mehaničku preradu u zapreminskom prirastu sastojine srednjeg prečnika $d_s = 35,7$ cm. Relativna razlika

iznosi 6,5%. Budući da trupci I klase imaju veću vrijednost na panju po m^3 nego trupci II i III klase, korekcija krivulja vrijednosti zapreminskog prirasta, ako se ima u vidu samo ovaj momenat, sastojala bi se u tom da se ona malo spusti na lijevoj strani, a na desnoj malo podigne. Time bi se i njena kulminaciona tačka pomjerala malo udesno. Tako izgleda stvar, ako se ima u vidu samo izloženi momenat. Ali ako se imaju u vidu korekcije koje bi trebalo provesti radi izostavljanja motki i kolja, onda i ove korekcije postaju gotovo bespredmetne, jer bi se prve sastojale, kako je rečeno, u malom podizanju lijevog dijela krivulje.

Za sastojine čiji su taksacioni elementi izneseni u tabeli 1 izračunali smo procenat korišćenja u naturalnom i u vrijednosnom pogledu. Nakon grafičkog izjednačenja dobili smo krivulje koje su prikazane na slici 6. One, ustvari, predstavljaju zavisnost veličina

$$\frac{\text{prinos sastojine}}{\text{zaliha sastojine}} \cdot 100 \quad \text{i} \quad \frac{\text{vrijednost prinosa sastojine}}{\text{vrijednost zalihe sastojine}} \cdot 100$$

od srednjeg prečnika sastojine. U imenitelju je sastavljena zaliha za stanje u sredini turnusa, odnosno, njena vrijednost.

Krivulja procenta korišćenja u naturalnom pogledu je poznata. Isti oblik ima i krivulja procenta korišćenja u vrijednosnom pogledu. Samo je nešto strmija i malo više leži nego prva krivulja. Procenti korišćenja u vrijednosnom pogledu su nešto veći od procenta korišćenja u naturalnom pogledu. Najveća je razlika za sastojinu čiji se srednji prečnik nalazi na donjoj granici amplitude $d_s = 20$ do $d_s = 36$ cm, a najmanja je za sastojinu čiji se srednji prečnik nalazi na gornjoj granici te amplitude. Izložene razlike su posljedica činjenice da je procentualni udio trupaca za mehaničku preradu u prinosu sastojine veći nego u njenoj zalihi i da razlike opadaju sa povećanjem srednjeg prečnika sastojine.

Na kraju ovih izlaganja treba da istaknemo da se izneseni rezultati mogu protegnuti na sve jelove preborne sastojine dobrog prebornog sastava.

ZAKLJUČCI

Na osnovu izloženog možemo zaključiti:

a) da krivulje zavisnosti vrijednosti prinosa i vrijednosti zapreminskog prirasta jelove preborne sastojine osrednjih stanišnih uslova od njenog srednjeg prečnika imaju, uzevši slobodnije, onakve oblike kakvi su prikazani na slici 5;

b) da je prinos sastojine vrijedniji od njenog zapreminskog prirasta i da su razlike u tom pogledu veće ukoliko je srednji prečnik sastojine manji;

c) da kulminaciona tačka krivulje vrijednosti prinosa sastojine leži pri znatno manjem srednjem prečniku sastojine, nego kulminaciona tačka krivulje vrijednosti zapreminskog prirasta sastojine, za oko 6-7 cm (prva se javlja pri srednjem prečniku od oko $d_s = 20-21$ cm, a druga pri prečniku od oko $d_s = 26,27$ cm);

d) da krivulja procenta korišćenja u vrijednosnom pogledu ima isti opći oblik kao i krivulja procenta korišćenja u naturalnom pogledu, da su prvi procenti nešto veći od drugih i da se razlike između jednih i drugih smanjuju ako se srednji prečnici sastojine povećavaju.

Ovi zaključci važe za amplitude srednjih prečnika sastojine od $d_s = 20$ do $d_s = 30$ cm, za amplitudu koja se može javiti u redovnoj praksi.

Izneseni rezultati imaju određene implikacije ekonomskog i uzgojno-uredjajnog karaktera.

Proizvod uzgojnog sektora šumarstva je prinos, čija vrijednost kulminira pri relativno malim srednjim prečnicima sastojine. O tome se mora voditi računa prilikom utvrđivanja optimalnog sastava sastojina u redovnoj praksi. Naime, u granicama mogućnosti, treba težiti za onim sastavima sastojina kao optimalnim, u kojim će udio tanjih stabala biti što veći.

Prilikom izvodjenja prebornih sječa (odnosno provodjenja doznaka stabala u tu svrhu) oslobadjaaju se, između ostalog, stabla vrijednog zapreminskog prirasta. Ukoliko se to konsekventno izvodi, postepeno će se formirati sastojina u čijoj će zalih participirati debela stabla sa velikim procentom ili, drugim riječima, sastojina velikog srednjeg prečnika, mnogo većeg od onog pri kojem se javlja kulminacija vrijed-

nasti prinosa. Da bi se to predusrelo, moraju se doznakom zahvatiti stabla tako, da se sastav sastojine pomjera prema onom koji je odabran kao optimalni. Ta linija biće aktuelna kod nas tek onda kada se riješimo loših stabala čiji je udio zasad veoma velik.

Iako se rezultati zasnivaju na obračunskim kalkulacijama jednog preduzeća i uprkos tome što su utvrđeni samo za jelu srednjih stanišnih uslova, oni imaju širi značaj. Uzevši slobodnije mogu se utvrđeni osnovni odnosi protegnuti na sve šume četinaru na području Bosne.

L I T E R A T U R A

1. Matić, V.: Taksacioni elementi prebornih šuma jele, smrče i bukve na području Bosne. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu, br.4, 1959.
2. Matić, V.: Osnovi i metod utvrđivanja normalnog sastava za preborne sastojine jele, smrče, bukve i hrasta na području Bosne. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu, br.8, 1963.
3. Matić, V.: Zaliha preborne sastojine jele, smrče i bukve u zavisnosti od ostalih taksacionih elemenata. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu, knjiga 14, sveska 4-6, 1969.
4. Matić, V.- Drinić, P. - Stefanović, V.- Ćirić, M. i saradnici: Stanje šuma u SRBiH prema inventuri šuma na velikim površinama u 1964-68. godini. Posebno izdanje Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu, 1971.
5. Matić, V.- Vukmirović, V.- Drinić P. i Stojanović O.: Tabele taksacionih elemenata visokih šuma jele, smrče, bukve, bijelog bora, crnog bora i hrasta kitnjaka na području Bosne. Posebno izdanje Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu, 1963.
6. Prolić, N.: Sortimentne tablice za jelu. Rukopis.

Prof. Vasilije Matić, dipl. ing.

DIE ABHÄNGIGKEIT DES ERTRAGS - UND ZUWACHSWERTES DES TANNENPLENTERBESTANDES VON SEINER VORRATSTÄRKESTRUKTUR

- Zusammenfassung -

Auf dem Grunde der Ertrags- und Sortimentstafeln für die Tannenplenterwälder und der realisierten Abrechnungswerten "auf dem Stock" der wichtigsten Sortimenten einer Unternehmung hat Autor die Ertrags- und Zuwachswerte für Tannenplenterbestände III Höhebonitet festgestellt, und zwar für die konstruierten Bestände, die sich im Gleichgewichtszustand (Normalzustand) befinden. Die mittleren Durchmesser dieser Bestände sind verschieden und befinden sich im Interval von $d = 20$ bis 36 cm. Die bezeichneten Punkte mit kleinen Kreischen im Bilde 5 stellen die bekommenen Resultaten dar, und zwar die Ordinaten oberer Punkte die Ertragswerte (die Werte der Holzmasse die jährlich je ha genutzt wird) und die Ordinaten unterer Punkte die Zuwachswerte der Bestände entsprechender Durchmesser. Die Kurven, welche die Abhängigkeit des Ertrags- bzw. Zuwachswertes von mittleren Bestandesdurchmesser darstellen, sind durch graphische Ausgleichung bekommen.

Aus dem Bilde geht Folgendes hervor:
der Ertragswert ist grösser als der Zuwachswert,
der Unterschied zwischen inenen ist desto grösser je Bestandesdurchmesser ist kleiner und,
der Ertragswert kulminiert bei kleineren Bestandesdurchmesser als der Zuwachswert.

Diese Gesetzmässigkeiten sind im Hauptsache die Folge der Tatsache dass das Schwachholz im Zuwachs mit grösserem Anteil als im Ertrag partizipiert und dass der prozentuale Starkholzanteil im Ertrag grösser als im Zuwachs ist. Das heisst dass die Menge wertvoller Sortimenten, die man aus dem Ertrag erzeugen kann, grösser ist als die Menge solcher Sortimenten die im Zuwachs enthalten sind.

Dr Živojin Milin
Šumarski fakultet
Beograd

PROBLEMI UREDJIVANJA VISOKIH ŠUMA HRASTA KITNJAKA U SR SRBIJI

U V O D

U brdsko-planinskom području SR Srbije van autonomnih pokrajina, javljaju se uglavnom četiri vrste hrasta i to: *Quercus sessilis* - kitnjak; *Quercus cerris* - cer, *Quercus conferta* - sladun, krupna granica i *Quercus pubescens* - medunac, sitna granica.

Nabrojani hrastovi javljaju se u tri privredno značajne asocijacije i to:

1. *Querceto-Carpinetum serbicum* Rud. - srpska šuma kitnjaka i običnog graba,
2. *Quercetum montanum serbicum* Čer et Jov. - srpska šuma kitnjaka, i
3. *Querceto confertae cerris* Rud. - šuma hrasta cera i sladuna.

Ostale asocijacije u kojima se ovi hrastovi javljaju, nemaju uopšte neki privredni značaj, te ih zbog toga i ne navodimo.

Medjutim, nemaju svi navedeni hrastovi, a prema tome ni asocijacije u koje ulaze, ni približno isti privredni značaj. Tome je najviše doprineo čovek svojim uticajem.

Prema Jovanoviću (1956.): "Areal šuma smanjen je odozdo, kraj ljudskih naselja, uglavnom u pojasu hrastova, prvenstveno radi potreba poljoprivrede" i dalje: "šuma hrasta cera i sladuna najvećim delom je iskrcena u Srbiji, preostali su zabrani sa kojima se gazduje kao sa niskom izdanačkom šumom".

Šume hrasta kitnjaka javljaju se u Srbiji iznad pojasa sladuna i cera i udaljenije su od naselja. Blizina ljudskih naselja učinila je da su šume sladuna i cera uglavnom iskrčene i pretvorene u izdanačke. Šume hrasta kitnjaka, kao udaljenije, sačuvane su pretežno kao visoke, iako ih prirodno, ima na znatnim površinama izdanačkog porekla. Prema tome, najveći privredni značaj ima hrast kitnjak i njegove čiste i mešovite šume, i to zbog uzgojnog oblika u kome se javljaju. To potvrđuju i podaci statistike i pojedinih uređajnih elaborata. U tim podacima posebno se ne iskazuje učešće ostalih hrastova, nego samo hrasta kitnjaka. Ne navodi se pri tome čak ni o kojoj se vrsti hrasta radi, nego samo "hrast". Prisustvo ostalih hrastova navodi se samo u opisnom delu, ali se pri tome ne daju numerički podaci o njihovoj zastupljenosti.

Za visoke šume hrasta kitnjaka u Srbiji potrebno je istaći da se u mnogo čemu njihovo stanje ne može oceniti kao zadovoljavajuće. Postojeće sastojine zbog starosti, u kojima se velikim delom nalaze, stepena očuvanosti i obnovljenosti, visine inventara, kao i njegovih prirasnih mogućnosti, ni približno ne iskorišćavaju proizvodne mogućnosti staništa, niti pak njihov prirast predstavlja stvarni produkcionni potencijal vrste.

Sve to ukazuje da je opravdan interes nauke i privrede za probleme uređivanja visokih šuma hrasta kitnjaka, i iznalaženje najpovoljnijeg načina gazdovanja sa ovim šumama. Ovo utoliko pre, jer je sve do pre nekoliko godina i u ovim šumama primenjivano preborno gazdovanje, proklamovano kao univerzalni način za sve vrste drveća, pa prema tome i za visoke hrastove šume.

1. POSTAVLJANJE PROBLEMA

U pregledu: "Stanje industrije za preradu drveta NR Srbije" ("Šumarstvo", br.7/8 i 9/10, 1960.), 50% visokih hrastovih šuma iskazano je kao preborno šume, a drugih 50% kao visoke jednodobne.

Smatramo suvišnim dokazivanje nemogućnosti primene preborno gazdovanja u hrastovim šumama, s obzirom da se radi o vrsti drveća svetlosti.

Medjutim, celishodno je postaviti pitanje i problem u sledećem smislu:

- da li sadašnje stanje visokih hrastovih sastojina i uslovi staništa u kojima se nalaze, omogućava klasično oplodno - sastojinsko, površinsko gazdovanje, ili uslovljava primenu i drugih sistema u kombinaciji sa oplodnim?

2. SADAŠNJE STANJE VISOKIH HRASTOVIH ŠUMA

Da bi se omogućio odgovor na postavljeno pitanje, prikazaćemo stanje visokih hrastovih šuma prema navedenom pregledu, kao i podacima najnovijeg uređivanja šuma u nekim šumskoprivrednim područjima. U ovim područjima hrastove šume zastupljene su privredno najznačajnijim površinama u Srbiji

Prema podacima navedenog pregleda:

- visoke "prebirne" šume zastupljene su sa 22.739 ha i 3.048 mil. m³, ili 134 m³/ha,
- visoke jednodobne šume sa 23.130 ha i 1.737 mil. m³, ili 75 m³/ha,
- ukupno ima visokih hrastovih šuma 45.869 ha sa 4.785 mil. m³, ili 104 m³/ha,
- hrastove visoke šume učestvuju sa 11%, odnosno 7% od ukupne površine i zapremine visokih društvenih šuma u SR Srbiji van pokrajina.

Pri oceni ovih podataka treba imati u vidu da su ovde obuhvaćene sve hrastove šume, raznih starosti, uslova staništa i sastojinskih prilika. Zastupljene su takodje, i sastojine najlošijih staništa, u većoj meri degradirane, veoma razredjenog sklopa, smanjenog broja stabala po ha, pretežno zaštitnog karaktera, u kojima se i inače ne izvodi gazdovanje niti služe za privredjivanje. S obzirom na tu činjenicu treba ih posebno iskazati pri prikazivanju stanja.

Najnoviji podaci uređivanja odnose se na sledeća šumskoprivredna područja: Timočko, Dunavsko, Topličko i Severno Kućajsko. Podaci će se najpre prikazati kumulativno za sva područja:

- na ukupnoj površini od 16.787 ha ima 2.078 mil. m³ od toga je 2.890 ha loših staništa, pretežno zaštitnog karaktera sa svega 58.834 m³, što iznosi 20 m³/ha,

- prosečna zapremina, uzevši sve zajedno iznosi $124 \text{ m}^3/\text{ha}$,
- prosečna zapremina bez sastojina na najlošijim staništima je $145 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Stanje po pojedinim šumskoprivrednim područjima, bez površina sastojina na najlošijim staništima, dosta se međusobno razlikuje:

- Timočko: 993 ha sa 92.168 m^3 ili $93 \text{ m}^3/\text{ha}$,
- Dunavsko: 7.047 ha sa 965.287 m^3 , ili $137 \text{ m}^3/\text{ha}$,
- Topličko: 2.198 ha sa 264.946 m^3 , ili $121 \text{ m}^3/\text{ha}$,
- Severno Kučajsko: 3.659 ha sa 697.519 m^3 , ili $190 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Pored gornjeg pregleda podaci šumskoprivrednih osnova omogućavaju podrobniji uvid o stepenu očuvanosti i obnovljenosti, tj. stanje po uzgojnim grupama.

Stanje po uzgojnim grupama, za navedena šumskoprivredna područja zajedno, je sledeće:

B_1 - sklopljene, zrele sastojine, bez podmlatka 4.118 ha, 30%, sa 754.688 m^3 , ili $183 \text{ m}^3/\text{ha}$,

B_2 - razredjene, zrele sastojine bez podmlatka 6.503 ha, 47%, sa 872.195 m^3 , ili $134 \text{ m}^3/\text{ha}$,

B_3 - mlade sastojine sa zaostalim stablima stare sastojine "semenjacima", 2.519 ha, 18%, sa 263.673 m^3 , ili $105 \text{ m}^3/\text{ha}$,

B_4 - srednjedobne do dozrevajuće sastojine 757 ha, 5%, sa 87.601 m^3 , ili $116 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Poslužićemo se, takodje, i podacima ranijih uredjajnih elaborata iz 1958.godine. U ovim elaboratima za visoke jednodobne hrastove sastojine prikazivan je, u Dunavskom i Severno Kučajskom području i stvarni razmer dobnih razreda.

Podaci se odnose na 5 privrednih jedinica sa ukupnom površinom hrastovih šuma od 4.784 ha. Za većinu privrednih jedinica bila je predviđena ophodnja od 120 godina, a samo za jednu 140 godina. Otuda su za ocenu stvarnog razmera dobnih razreda, i odgovor na pokrenuto pitanje, značajna dva poslednja doba razreda,

zrele i dozrevajuće sastojine.

U pojedinim privrednim jedinicama udeo sastojina starosti od 80 i više godina kreće se od 78% do 100%, u proseku za sve zajedno 96%. Samo je u jednoj 78%, dok je u svim ostalim u granicama od 97% do 100%.

Udeo sastojina od 100 i više godina je u granicama od 30% do 93%, za sve zajedno 64%.

2.0. Analiza podataka

Ako se analiziraju navedeni podaci mogu se ukratko rezimirati sledeće ocene:

1. U hrastovim visokim šumama u Srbiji nije dovoljan iznos prosečne zapremine po ha, kako u celini tako i za pojedina šumsko-privredna područja.

Prema podacima za hrastove kitnjakove šume u BiH (Matić i dr.), prosečna zapremina na najboljim staništima iznosi $185 \text{ m}^3/\text{ha}$, na lošijim $148 \text{ m}^3/\text{ha}$, a ukupno za sve hrastove šume je $162 \text{ m}^3/\text{ha}$.

U Srbiji je samo prosečna zapremina za Severno Kučajsko područje i uzgojnu grupu sklopljenih, zrelih sastojina (B_1) jednaka onoj za BiH na boljim staništima. U svim ostalim slučajevima ona je ispod one za lošija staništa za BiH.

2. Starosna struktura hrastovih šuma u Srbiji i njihov stvarni razmer dobnih razreda, je krajnje nepovoljan. Veoma veliko učešće zrelih i dozrevajućih sastojina je dalja karakteristika hrastovih šuma u Srbiji.

Ophodnja od 120 godina može se prihvatiti za hrastove šume kao uzgojno i ekonomski povoljan produkcionni period. Kod ove ophodnje svaki od šest dobnih razreda (normalni razmer dobnih razreda), trebalo bi da je zastupljen sa najviše 17%, a u ovim šumama je taj iznos za poslednja dva dobnna razreda upravo tri i više puta veći. Praktično i nema sastojina izdiferenciranih starosti. To onemogućava, samo za sebe, uvodjenje i realizaciju gazdovanja na bazi ophodnje i dobnih razreda, tj. klasično oplodno - sastojinsko gazdovanje.

3. Opšta uzgojna situacija hrastovih šuma u Srbiji je izražena velikim stepenom hitnosti seča obnavljanja.

U istraživanim šumskoprivrednim područjima može se zapaziti:

- da je samo 30% još očuvanih, zrelih sklopljenih hrastovih sastojina, bez podmlatka,

- da je blizu 2/3 (65%, B₂ i B₃) hrastovih sastojina u fazi podmladjivanja (podmladjeno 18%, i razredjenog sklopa 47%).

Sve ove analize i ocene upućuju na jedan opšti zaključak:

- nedovoljan iznos prosečne zapremine po ha postojećih sastojina ne obezbeđuje iskorišćavanje produkcionih potencijala staništa, te se nameće kao nužno uklanjanje takve zapremine i zamena sa mladim sastojinama, jače proizvodne snage i boljeg kvaliteta,

- velike uzgojne potrebe, izražene velikim učešćem sastojina u fazi podmladjivanja (B₂ i B₃), utiču sa svoje strane da se obnavljanje takodje mora izvoditi ubrzanim postupkom kako bi se takve sastojine u jednom uzgojno snošljivom i ekonomski opravdanom roku zamenile sa mladim sastojinama,

- u istom smislu može se zaključiti i na osnovu velikog udela zrelih i dozrevajućih sastojina.

Svemu ovome treba još naročito dodati:

- da se opisane uzgojne grupe pojavljuju u gotovo svima sastojinama - odeljenjima,

- da se one smenjuju u vidu manje-više mozaičkog rasporeda,

- da se redje sreću jednolične i homogene površine, jednorodnih uzgojnih potreba i njima odgovarajućih uzgojnih zahvata,

- da se uslovi staništa u istom smislu javljaju mozaično po cejoj površini sastojine-odeljenja.

Sve to praktično onemogućava da se na terenu definiše sastojina, jednorodnih stanišnih i sastojinskih osobina, pa prema tome i da se na jedinstven način uzgojno tretira.

3. SADAŠNJE STANJE SASTOJINA I MOGUĆNOSTI PRIMENE OPLODNOG GAZDOVANJA

3.0. Uzgojni aspekti

Raznorodnost uzgojnih situacija (potreba) i stanišnih uslova, jedne iste sastojine, onemogućava, u hrastovim visokim šumama primenu klasičnog oplodnog gazdovanja u celini. Međutim, mnogi njegovi elementi mogu uspešno da se primenjuju pri planiranju i izvođenju gazdovanja.

Da bi se bolje razumeo ovaj zaključak potrebno je istaći da se osobina uzgojne komponente oplodnog gazdovanja ogleda u tome što se za celu sastojinu primenjuje samo jedan uzgojni tretman. Iz prikaza stanja hrastovih sastojina proizilazi da je u sastojini nemoguće primeniti samo jedan uzgojni postupak. Sastojinske prilike karakteriše: prisustvo sastojina - mladih, srednjedobnih, dozrevajućih, zrelih sklopljenih, zrelih razredjenih nepodmladenih, kao i podmladenih. Ovakva uzgojna situacija zahteva da se u istom odeljenju izvode različiti uzgojni zahvati. Moguće su različite kombinacije, od proredne seče, pa preko pripreme i opladne sve do završne. Očigledno da takav uzgojni tretman, prilagodjen pojedinim delovima sastojine (odeljenja), ne predstavlja karakterističnu osobinu uzgojne komponente oplodnog - sastojinskog, površinskog gazdovanja. Upravo uzgojne potrebe postojećih hrastovih sastojina u Srbiji, iako im u celini odgovaraju razni vidovi uzgojne komponente oplodnog gazdovanja, ne omogućavaju primenu samo jednog uzgojnog zahvata u pojedinim sastojinama, nego uslovljavaju primenu istovremeno više njih koji se maksimalno prilagođavaju sastojinskim i stanišnim uslovima pojedinih sastojina.

Dodajmo ovome i čestu promenu uslova staništa zbog veoma izražene konfiguracije terena, na kojima se hrastove šume nalaze, pa je utoliko gornji zaključak obedljiviji.

3.1. Uredjajni aspekti

Dalja posledica ovakvih uzgojnih potreba sastojina i uslova staništa, a naročito velikog udela zrelih i dozrevajućih sastojina, kao i potrebe da se

u kraćem odseku vremena izvrši podmladivanje znatnog dela hrastovih sastojina, ukazuje da se i svi elementi uređajne komponente oplodnog gazdovanja ne mogu sa uspehom primeniti.

Naime, moguće je ocenama uzgojne i ekonomske prirode, odrediti dužinu produkcionog perioda, ophodnije, odatle dalje potrebu uvođenja skraćene ophodnije i time utvrditi potreban tempo u obnavljanju postojećih sastojina, ali se u daljoj fazi ne mogu određivati cele sastojine koje treba uvrstiti u opšti plan seča, ili, uopšte, na jedan način uzgojno tretirati.

Drugim rečima, moguće je, na način oplodnog gazdovanja, utvrditi potreban iznos etata, izražen površinom, koji će obezbediti postepeno otklanjanje svih navedenih nedostataka hrastovih šuma u Srbiji. Pri tome je značajno da se dalji postupak, karakterističan za uređajnu komponentu oplodnog gazdovanja, izbor konkretnih sastojina za uvršćenje u pojedine planove gazdovanja, kao što su: "Plan prorednih seča - prethodni prinos", i "Opšti plan seča obnavljanja - glavni prinos" ne mogu izraditi, jer se nijedna sastojina u celini ne može samo na jedan način uzgojno tretirati.

Postupak određivanja i regulisanja trajnosti prinosa, na način oplodnog gazdovanja, završava se izradom plana seča za celu gazdinsku klasu visokih hrastovih šuma. Dalji postupak, izbor konkretnih sastojina ne može se obaviti.

Kao opšti zaključak o gazdovanju sa visokim hrastovim šumama: u Srbiji sledi:

- moguće je primenjivati sve uzgojne zahvate karakteristične za uzgojnu komponentu oplodnog gazdovanja, ali se pri tome, to ne može planirati ni izvoditi u celini samo u jednoj sastojini, nego u njenim pojedinim delovima - grupama,
- moguće je primenjivati principe oplodnog gazdovanja za određivanje i regulisanje trajnosti prinosa, za celinu, za gazdinsku klasu, ali se dalje uređajno planiranje ne može vršiti na način kako je to karakteristično za uređajnu komponentu oplodnog gazdovanja.

U pogledu mesta i vremena kada će se koji od uzgojnih zahvata izvršiti ne određuje se u fazi uređajnog, nego uzgojnog planiranja. To je stvar uzgajivača - izvodjača šumskoprivredne osnove i njenih odredaba. U šumskoprivrednoj

osnovi dovoljno je i potrebno, da se, što je moguće više i detaljnije, razrade kriterijumi i način odredjivanja izbora uzgojnih zahvata. U kojoj uzgojnoj situaciji sastojine i u kojim uslovima staništa treba da se primeni odredjeni uzgojni zahvat. Drugim rečima, treba što detaljnije razraditi uputstva za rad uzgajivača, a na njemu je da donosi odluku o mestu i vremenu konkretne primene odredjenog uzgojnog zahvata.

4. ZAKLJUČAK O NAČINU GAZDOVANJA U VISOKIM HRASTOVIM ŠUMAMA U SR SRBIJI

Iz iznetog proističe, da je klasično oplodno gazdovanje, sa svima njegovim elementima nemoguće primenjivati u visokim hrastovim šumama u Srbiji. To uslovljava sadašnje stanje postojećih hrastovih šuma.

U posleratnom periodu, pri uredjivanju hrastovih šuma, bilo je pokušaja da se uvede klasično oplodno gazdovanje. Međutim, u tim nastojanjima od planiranja u uredjajnim elaboratima nije se dalje otišlo. Praktično primenjivalo se preborno gazdovanje sa prebiraanjem pojedinačnih stabala, kao što je bilo uobičajeno i u sastojinama svih ostalih vrsta drveća. Sama primena prebornog gazdovanja obilovala je nizom nedostataka stranih principima prebornog gazdovanja. Naše "prebiraanje", karakteriše pre svega odstupanje od principa prebornog gazdovanja: da iza preborno seče treba da ostane sastojina jače proizvodne snage i boljeg kvaliteta od predjašnje u kojoj je izvršena doznaka i preborno seča. Izvršen je prema tome prethvat na kvalitet. Posledice takvog gazdovanja nalazimo danas, takodje, i u hrastovim šumama. Danas smo u situaciji da treba ponovo da biramo puteve i načine daljeg gazdovanja sa hrastovim šumama.

Hrast je vrsta drveća svetlosti i nesumnjivo da mu zbog toga odgovara uzgojni tretman na način koji je karakterističan za uzgojnu komponentu oplodnog gazdovanja. Razlika je samo u tome, što se to kod klasičnog oplodnog gazdovanja primenjuje jednovremeno i na isti način u jednoj sastojini: međutim, u hrastovim sastojinama to se može primeniti samo u pojedinim delovima - grupama - sastojine (odeljenja).

Takodje, i u pogledu uredjajne komponente, za odredjivanje i regulisanje trajnosti prinosa gazdinske klase, principi oplodnog gazdovanja se prime-

njuju. Međutim, u sledećoj fazi, u opštoj osnovi seča, nije moguće odredjivati konkretne sastojine.

Prema tome, u celini uzeto i nije moguće primenjivati oplodno gazdovanje, nego odredjenu varijantu grupimičnog gazdovanja.

U odnosu na grupimično gazdovanje, koje se primenjuje u raznodobnim šumama sciofitnih vrsta drveća, razlika postoji samo kod uredjajne komponente.

Uzgojna komponenta je u principu ista, s tom razlikom što ne dolazi uopšte do primene prebima seča, koja se inače primenjuje u raznodobnim šumama sciofitnih vrsta drveća: jele, bukve i smrče. I ovde se u pogledu uzgojnog tretmana odlučivanje o izboru konkretnog uzgojnog zahvata rešava pri uzgojnom planiranju, u vreme izvodjenja gazdovanja, a ne u fazi uredjivanja šuma.

Kod uredjajne komponente postoje najveće razlike. U prvoj fazi odredjivanja prinosa raznodobnih šuma, takodje je jedinica trajnosti gazdinska klasa, ali se prinos odredjuje po zapremini, a regulativ trajnosti prinosa je tekući periodički zapreminski prirast gazdinske klase u celini.

Kod ove varijante prinos se najpre odredjuje po površini, za gazdinsku klasu u celini, a za nju se obezbedjuje i odredjen stepen trajnosti prinosa. Prinos po masi odredjuje se više orijentaciono, množenjem prinosa iskazanog površinom sa prosečnom zapreminom gazdinske klase, ili pak onih uzgojnih grupa čije će sastojine najvećim delom ispuniti etat po površini. Regulativ trajnosti prinosa je ophodnja i normalna površina dobnog razreda. No, tu postoji znatna razlika. Nema potrebe da se sastojine razvrstavaju u dobne razrede, nego samo po uzgojnim grupama. Na osnovu njihove zastupljenosti odredjuje se stepen hitnosti izvodjenja odredjenog uzgojnog zahvata, te to utiče na veličinu etata. Etat nije posledica uporedjivanja normalne površine dobnog razreda sa prinosom, nego je rezultanta stanja sastojina utvrđenog po uzgojnim grupama, zatim učešće zrelog i prezrelog drveta, a takodje i zdravstvenog stanja. Normalna površina dobnog razreda je regulativ trajnosti prinosa. Uporedjivanjem normalne površine dobnog razreda i etata, utvrđuje se u kojoj meri je obezbedjena trajnost prinosa. Dalje, utvrđuje se do koje mere je moguće uvažavati stepen hitnosti odredjenih uzgojnih zahvata bez većeg poremećaja trajnosti prinosa u budućnosti.

Primenjujući ovu varijantu grupimičnog gazdovanja u stanju smo da odredimo etat prema istom principu kao i za raznodobne šume, tj. da je on posledica konstatovanih uzgojnih potreba, iskazanih zastupljenošću pojedinih uzgojnih grupa.

Prema tome, primenjuje se i u pogledu uzgojnog i uredjajnog tretmana, fleksibilno grupimično gazdovanje - njegova varijanta uz primenu ophodnje - koja se najbolje može prilagoditi stvarnom stanju sastojina i uslovima staništa, pojedinih uzgojnih grupa i gazdinske klase visokih hrastovih šuma u celini, na putu njihovog unapređivanja i prevodjenja u visoko vredne privredne šume, uz obezbeđenje i svih ostalih opštekorisnih funkcija šume.

L I T E R A T U R A

1. Jevtić, M.: Prilog boljem shvaćanju uzgojne komponente slobodnog grupimičnog gazdovanja u šumskoprivrednim osnovama novijeg tipa. Šumarstvo, br.1/2, 1973.
2. Jovanović, B.: Dendrologija, Beograd, 1956.
3. Matić, V. i dr.: Stanje šuma u SR Bosni i Hercegovini prema inventarizaciji u 1964-1967.god. Sarajevo, 1967.
4. Miletić, Ž.: Osnovi uredjivanja prebirne šume. Knj. I i II, Beograd, 1950. i 1951.
5. Miletić, Ž.: Uredjivanje šuma, Knj. I i II, Beograd, 1954. i 1958.
6. Milin, Ž.: Istraživanja uticaja sastojinskog oblika i elemenata strukture na način obnove i produktivnosti sastojina bukve na Južnom Kučaju. Disertacija. Glasnik Šumarskog fakulteta, br.32, Beograd, 1965.
7. Milin, Ž.: Uticaj stanja čistih bukovih sastojina, njihove strukture i faze razvoja na način obnavljanja. Referat na savetovanju o proizvodnji, preradi i trgovini bukovim drvetom, maja 1965. u organizaciji Saveza ITŠIDJ. Štampano kao: koreferati, diskusija i zaključci na savetovanju o bukvi. Beograd, 1965.

8. Milin, Ž.: Jedan novi metod za određivanje prinosa čistih visokih bukovih šuma pri primeni grupimičnog gazdovanja. Aktuelni problemi šumarstva, drvne industrije i hortikulture. Materijal sa simpozijuma održanih povodom proslave 50-godišnjice osnivanja i rada Šumarskog fakulteta. Beograd, 1972.
9. Milin, Ž., Jevtić, M.: Stanje bukovih šuma i mogućnosti podizanja njihove produktivnosti merama gazdovanja. Referat na savetovanju o proizvodnji, preradi i trgovini bukovim drvetom, maja 1965. u organizaciji Saveza ITSIDJ. Štampano kao: koreferati, diskusija i zaključci na savetovanju o bukvi. Beograd, 1965.
10. Milin, Ž., Jevtić, M.: Problem gazdovanja bukovim "prebirnim" šumama. Referat na savetovanju o uvodjenju savremenih metoda gajenja šuma maja 1965. u organizaciji Savezne privredne komore. Štampano: Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u Šumarstvu, Jug.polj.šum.centar, br.52. Beograd, 1965.
11. Mlinšek, D.: Slobodna tehnika gajenja šuma na osnovu nege. Dokumentacija za tehn.i tehnologiju u šumarstvu, Jug.polj.šum.centar, br.63. Beograd, 1968.
12. Opšte šumskoprivredne osnove za šumskoprivredna područja:
1. "Južni Kučaj", 2. "Dunavsko područje",
 3. "Brodica", 4. "Majdanske šume", 5. "Resava",
 6. "Aleksinačko-Sakobanjsko područje",
 7. "Topličko područje".

Dr Živojin Milin, dipl.ing.

FORSTEINRICHTUNGSPROBLEME DER TRAUBENEICHE IN S.R. SERBIEN

Zusammenfassung

In dem Gebirgsgebiete Serbiens ohne autonome Länder kommen vier Arten der Eiche vor: Traubeneiche, Zerreiche, Ungarische Eiche und flaumhaarige Eiche. Größte wirtschaftliche Bedeutung hat die Traubeneiche und ihre Reine- und Mischwälder und zwar wegen waldbaulicher Form der Hochwälder in welchen sie meistens vertreten sind.

Inzwischen, der Zustand der Eichenhochwäldern in Serbien man kann nicht als befriedigend bezeichnen. Gegenwärtige Bestände, wegen des Alters in

dem sie mit grossen Teil befinden, Erhaltung- und Wiederaufbaugrades, Inventargrösse, als auch ihrer Zuwachsmöglichkeiten, nützen nicht einmal annähernd die Produktionsfähigkeiten des Standortes aus, weder noch ihr Zuwachs wirklichen Produktionpotenzial der Holzart vorstellt.

Für den Zustand der Eichenwälder kann man kurzum folgende Beurteilung geben:

1. In Eichenhochwäldern in Serbien durchschnittliche Holzmasse wie im Ganzen, so auch für einzelne Wirtschaftsgebiete ist nicht genügend.

2. Alterstruktur der Eichenwälder in Serbien, ihr wirkliches Alterklassenverhältnis ist äusserst ungünstig. Sehr grosse Teilnahme hiebsreifen und fast hiebsreifen Beständen ist die weitere Charakteristik der Eichenwälder in Serbien:

- Anteil der Beständen Alters von 80 und mehr Jahren in untersuchten Wirtschaftseinheiten im Durchschnitt beträgt 96%,

- Anteil der Beständen von 100 Jahre und mehr ist im Durchschnitt zirka 64%.

3. Allgemeine waldbauliche Situation der Eichenwälder in Serbien ist durch dringende Verjüngungshiebe ausgedrückt.

In untersuchenden Waldwirtschaftsgebieten ist zu bemerken:

- dass nur 30% noch bewahrten, reifen beschirmten Eichenbeständen besteht, ohne Jungwuchs,

- dass sich beinahe $\frac{2}{3}$ (65%, B₂ und B₃) Eichenbestände in der Verjüngungsphase befinden.

Jetziger Zustand der Eichenbeständen weist auf die allgemeine Schlussfolgerung an der Notwendigkeit der Versicherung allmählicher Entfernung gegenwärtigen Beständen und Ersetzung mit jügeren, stärkerer Produktionsfähigkeit und besserer Qualität. Das soll in einem waldbaulich erträglichen und wirtschaftlich berechtigten Termin getan werden.

Als allgemeiner Abschluss über die Bewirtschaftung mit Eichenwäldern in Serbien folgt:

- möglich ist anwenden alle waldbauliche Eingriffe welche für die waldbauliche Komponente dem Schirmschlagverfahren charakteristisch sind, aber dabei, das kann man weder planen noch ausführen auf der ganzen Fläche eines Bestandes, sondern in seinem einzelnen Teilen - Gruppen,

- möglich ist die Prinzipie der Verjüngungsbewirtschaftung für die Bestimmung und Regelung der Dauerhaftigkeit des Ertrages für die ganze Wirtschaftsklasse anwenden, aber detaillirtere Forsteinrichtungsplanung kann man nicht auf die Weise ausüben, wie das charakteristisch ist für die Forsteinrichtungskomponente der Verjüngungsbewirtschaftung.

Demgemäss, im Ganzen genommen, das man kann nicht anwenden, sondern flexible gruppenweise Bewirtschaftung, respektive, ihre Variante mit der Anwendung der Umtriebszeit, welche sich am besten adaptieren dem wirklichen Zustand der Beständen und der Standortsbedingungen, einzelner waldbaulichen Gruppen und der Wirtschaftsklasse Eichenhochwäldern in Ganzen auf dem Wege ihrer Förderung und Überführung in wertvolle Wirtschaftswälder bei der Sicherstellung aller übrigen allgemein nützlichen Funktionen des Waldes.

Dr DRAGOMIR MILOJKOVIĆ
Šumarski fakultet
Beograd

DESET GODINA PRIMENE GOČKE VARIJANTE KONTROLNE METODE U ŠUMI TARE

Drugi šumski kompleks u kome je u Srbiji primenjena i dalje razradjivana Gočka varijanta Kontrolne metode jeste gazdinska jedinica Tara, koja se nalazi na teritoriji opštine Bajina Bašta, a pripada šumskom gazdinstvu Titovo Užice.

Ovaj šumski kompleks zauzima uglavnom krečnjački plato planine Tare i uglavnom dominira nadmorska visina 1050-1200 m. Geološku podlogu čine jedri krečnjaci srednjeg i gornjeg Trijasa. Zastupljeni su svi oblici zemljišta na krečnjaku, ali je najviše zastupljena dobro razvijena terra fusca.

Klima je umereno kontinentalna, nešto modificiranog tipa. Srednja količina godišnjih padavina u predelu Mitrovca iznosi 991 mm, srednja godišnja temperatura 7,9°C, a prosečna relativna vlažnost 83,0%.

Najjače zastupljena asocijacija jeste *Piceeto - Abiето - Fagetum mixtum*, a u okviru nje subasocijacija *oxalidetosum* sa najznačajnijim facijesom *oxalidetosum typicum*.

Da bi se mogle što bolje shvatiti promene nastale u stanju sastojina za poslednjih 10 godina, nije dovoljno samo poznavati tretman sastojina u ovom periodu vremena. Do mnogih promena je došlo zbog načina gazdovanja u ranijoj prošlosti, te će se ukratko izložiti, prema raspoloživim podacima, najkrupnije karakteristike ranijih načina gazdovanja. Ovo je moguće učiniti zahvaljujući radovima dr. Miloja Vasića, koji je početkom ovog veka bio šef šumske uprave u Bajinoj Bašti i zahvaljujući njegovim štampanim radovima moguće je donekle imati uvid u primenjene metode gazdovanja počev od 1870-te godine.

Prvo organizovano iskorišćavanje šuma za potrebe drvne industrije počelo je u ovoj šumi 1870. godine. Korišćeni su samo četinari iznad 40 cm prsnog prečnika, te odredbe ugovora o ovom korišćenju donekle podsećaju na staru francusku metodu određivanja prinosa po broju stabala u prebirmim šumama.

Ovakav način gazdovanja primenjivan nekoliko decenija doveo je do velikih promena u stanju sastojina. Pošto se radilo o mešovitim sastojinama četinaru sa bukvom, a bukva nije uopšte korišćena, došlo je do formiranja pretežno dvo-spratnih sastojina, pri čemu je bukva činila gornji sprat i bila uglavnom visoke starosti i slabog zdravstvenog stanja. Postojanje gornjeg sprata pogodovalo je podmladjivanju jele, te je došlo do znatnog proširenja njenog učešća u smeši, a u podmlatku ona je bila skoro jedina vrsta drveća. Zahvaljujući velikoj sposobnosti podnošenja zasene, dužina stadijuma vegetiranja, prema našim istraživanjima, iznosi za jelu na Tari u proseku oko 100 godina. Ovaj podmladak je zadržao svoju vitalnost i sposoban je da posle osvetljavanja obnovi svoju prirasnu snagu i na sebe preuzme ulogu nosioca promena u sastavu drvnog fonda i prirasta sastojina.

Sve do 1946/47. godine bukva ovde nije u jačoj meri korišćena. U vremenu 1947 - 1951. godine izvršena je seča veoma jakog intenziteta, uglavnom samo bukve, te je posećeno oko 500.000 m³ bukve u ovom kratkom vremenu. To je dovelo do naglog nestajanja gornjeg sprata sastojina, a dobro sklopljene grupe mlade jele i smrčice oslobodjene su zasene i dobile prostor za svoj razvitak.

U vremenu 1951-1960. godine vršene su seče uglavnom sanitarnog karaktera i tom prilikom je takodje u jačoj meri sečena bukva, jer je došlo do masovnog sušenja njenih vrhova zbog prekidanja sklopa gornjeg sprata ovih preživelih stabala prašumskog porekla. Oslobodjene grupe četinaru reagovale su na nove uslove osvetljavanja, pa je došlo do znatnog povećanja svih vrsta prirasta stabala i sastojina.

Gočka varijanta kontrolne metode uz primenu grupimične prebirne seče ovde je prvi put uvedena 1960., a 1970. godine izvršena je revizija uređivanja primenom iste metode, što je omogućilo da se uoče prvi rezultati primene kulturne prebirne seče i principa gazdovanja izloženih u Gočkoj varijanti Kontrolne metode.

REZULTATI GAZDOVANJA

Pri ovim razmatranjima posmatrana su i poredjena samo odeljenja koja su bila uključena u gazdinsku jednicu 1960.godine.

Kao rezultat novih veštačkih pošumljavanja i prirodnih obrastanja nekih ranije nepošumljenih delova ovih odeljenja, početna površina visokih šuma povećana je sa 3.162,96 ha na 3.181,84 ha. Pored toga, u 1970. godini priključene su ovoj gazdinskoj jedinici nove površine visokih šuma sa ukupno 140,58 ha, te nova ukupna površina visokih ekonomskih šuma iznosi 3.322,42 ha.

Pri uređivanju šuma 1960.godine, od celokupnog dela gazdinske jedinice uključenog u prebimo gazdovanje formiran je jedan uređajni razred. Tom prilikom je utvrđeno da ovim staništima odgovara optimalna smeša 80 odsto četinar a 20 odsto bukve i ostalih lišćara, čemu odgovara uravnotežena zapremina od $410 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Pri uređivanju šuma 1970.godine, kao rezultat prethodnih istraživanja na stalnim oglednim poljima i sagledavanja rezultata gazdovanja u prethodnih 10 godina, od ove površine formirana su tri nova uređajna razreda:

A_1 - ukupne površine 2.460,62 ha, čine sastojine na boljim staništima za koje je predviđena i dalje grupimična prebirna seča, optimalna smeša 80% : 20% u korist četinar a i uravnotežena zapremina od $410 \text{ m}^3/\text{ha}$.

A_{11} - ukupne površine 695,07 ha, čine sastojine na srednje dobrim staništima, za koje je predviđena grupimična prebirna seča, ali optimalna smeša je utvrđena na 70% : 30% u korist četinar a, dok veličina uravnotežene zapremine ovde iznosi $373 \text{ m}^3/\text{ha}$.

B - ukupne površine 159,3 ha, za koje je planirana oplodna seča na malim površinama (Doležalova varijanta femelšlaga).

Pri analizama u ovom radu najpre će se sagledavati promene u stanju sastojina za gazdinsku jedinicu kao celinu, a zatim će se izlagati i stanje po novim uređajnim razredima prebirnog gazdovanja.

Broj stabala

Uporedni pregled promena u broju stabala po vrstama drveća na prosečnom hektaru čitave privredne jedinice uključene u prebimo gazdovanje je sledeći:

	Je.	Sm.	B.b.	C.b.	Čet.	Bk.	Jv.	Ost.	Lišć.	ΣΣ
1960.	345,9	49,2	0,8	0,6	396,5	88,8	7,4	3,4	99,6	496,1
1970.	360,4	53,9	0,8	0,4	415,5	85,2	7,7	4,3	97,2	512,7

Za proteklih 10 godina broj stabala po hektaru povećao se sa 496,1 na 512,7, odnosno za 16,6 stabala. Pri tome je broj stabala četinarara povećan za 19 stabala a lišćara smanjen za 2,4 stabla. Učešće četinarara je povećano sa 79,9% na 81,0%. Nosilac ovih promena je jela, čiji je broj povećan za 14,5 stabala.

Do ovih promena je došlo usled snažnog urastanja oslobodjenih grupa četinarara, naročito jele. S obzirom na veliku zastupljenost grupa podmlatka jele i smrče ispod taksacione granice, ova tendencija promena će se nastaviti i u sledećim ophodnjicama.

Novi uredjani razred A₁ ima po hektaru 524,0 stabala, u čemu četinarari učestvuju sa 82,9%. Među četinarima je najjače zastupljena jela sa 73,1% učešća, za njom dolazi smrča sa 9,7%, dok se beli bor javlja samo pojedinačno (0,1%) i na odredjenim staništima. Među lišćarima najjače je zastupljena bukva sa 15,5%, dok učešće javora iznosi 1,1% a ostalih lišćara 0,5%.

Ovde se zapaža nedovoljna zastupljenost bukve, do čega dolazi usled odsustva prirodnog obnavljanja na znatnim površinama, te će jedan od glavnih zadataka budućeg gazdovanja biti obezbedjenje trajnog učešća bukve u željenoj smeši.

Novi uredjajni razred A₁₁ ima po hektaru 478,0 stabala, a učešće četinarara iznosi 67,0%. Među četinarima je i ovdje najjače zastupljena jela sa 56,0%, za njom dolazi smrča sa 13,4%, dok belog bora ima 0,3% a crnog bora 0,2%. Među lišćarima najjače je zastupljena bukva sa 24,7%, zatim dolazi javor sa 3,0% i ostali lišćari sa 2,4%.

Ovde se zapaža tendencija širenja javora na račun bukve u nekim odeljenjima. Takođe ovde ima mesta daljem proširenju učešća smrče na račun jele.

Drvena masa

U proteklih 10 godina došlo je do sledećih promena u veličini i sastavu prosečnog drvnog fonda:

	Je.	Sm.	B.b.	C.b.	Σ čet.	Buk.	Jv.	Ost.	Σ liš.	ΣΣ
1960.	180,1	28,0	1,3	2,1	211,5	140,6	10,5	2,6	153,7	365,2 m ³
1970.	223,9	36,8	1,3	0,8	262,8	126,0	9,2	2,6	137,8	400,6 m ³

Prosečan drveni fond je povećan za 35,4 m³/ha (35,5 m³/ha), a pri tome je drveni fond četinarina povećan za 51,3 m³ a lišćara za 15,9 m³. Učešće četinarina je povećano sa 57,9% na 65,6%, odnosno za 7,7%. Nosilac ovih promena je jela, čiji je drveni fond povećan za 43,8 m³/ha.

Ovako velika promena u sastavu drvnog fonda bila je moguća samo zahvaljujući prošlom razvitku ovih sastojina, u kojima je za poslednjih 10 godina došlo do snažnog urastanja četinarina koji su ranije vegetirali pod gornjim spratom bukve.

Novi uredjajni razred A₁ ima po hektaru 418,7 m³ prosečno, pri čemu učešće četinarina iznosi 65,9%. Među četinarima je najčešće zastupljena jela sa 56,9%, za njom dolazi smrča sa 8,8%, dok borova ima samo 0,2%. Među lišćarima je najjače zastupljena bukva sa 31,2%, zatim dolazi javor sa 2,2% i ostali lišćari sa 0,7%.

Naša istraživanja su pokazala da optimalnom stanju odgovara smeša 80% jele i smrče prema 20% bukve i ostalih lišćara. Sadašnje učešće četinarina je znatno manje a bukve veće od željenog, ali to je samo prividno. Učešće četinarina po broju stabala od 82,9% i znatno prisustvo podmlatka jele u stadijumu vegetiranja su garancija da će se za nekoliko sledećih ophodnica učešće četinarina moći povećati do željenih 80%.

Željenoj smeši odgovara drveni fond od 410 m³/ha, dok je postojeći drveni fond za 8,7 m³/ha veći od optimalnog.

Ako se ima u vidu da još uvek nije ostvarena ni tipična prebirna struktura po broju stabala (sem jele), tada će do ostvarenja optimalnog stanja sastojina ipak trebati još nekoliko ophodnjica pažljivog uzgojnog postupka.

Novi uređjani razred A_{II} ima po hektaru $337,2 \text{ m}^3$ prosečno, pri čemu učešće četinarara iznosi 58,8%. Među četinarima je najjače zastupljena jela sa 46,5%, zatim smrča sa 10,8%, dok belog bora ima 0,5% a crnog bora 1,0%. Među lišćarima je najjače zastupljena bukva sa 37,1%, zatim dolaze javor sa 2,9% i ostali lišćari sa 1,2%.

Naša istraživanja su pokazala da na ovim staništima optimalnom stanju odgovara smeša 70% jele i smrče prema 30% bukve i ostalih lišćara. Sadašnje učešće četinarara je znatno manje a lišćara znatno veće od željenog, ali to je kao i kod uređjajnog razreda A_I samo prividno, s obzirom na učešće četinarara po broju stabala i njihovo snažno urastanje u glavnu sastojinu.

Željenoj smeši odgovara optimalni drveni fond od $373 \text{ m}^3/\text{ha}$, te je postojeći drveni fond za $35,8 \text{ m}^3/\text{ha}$ niži od optimalnog.

I ovde će biti potrebno nekoliko ophodnjica pažljivog stručnog rada i uzgojnih zahvata, dok se ne ostvari tipično prebirno stanje u svim elementima strukture sastojina.

Tekući zapreminski prirast

U proteklih 10 godina došlo je do sledećih promena u veličini i strukturi tekućeg zapreminskog prirasta:

	Je.	Sm.	B.b.	C.b.	Σ čet.	Bk.	Jv.	0.1.	Σ lišć.	$\Sigma\Sigma$
1960.	5,93	0,90	0,01	0,01	6,85	1,86	0,14	0,03	2,03	$8,88 \text{ m}^3$
1970.	6,84	1,17	0,02	0,01	8,05	2,04	0,13	0,06	2,25	$10,30 \text{ m}^3$

Prosečna veličina tekućeg zapreminskog prirasta je povećana za $1,42 \text{ m}^3/\text{ha}$, odnosno 16,0%, kao rezultat kulture prebirne seče. Pri tome je povećan prirast i četinarara i lišćara, i to četinarara za $1,20 \text{ m}^3/\text{ha}$, a lišćara za $0,22 \text{ m}^3/\text{ha}$. Nasilac ovih promena je i ovde jela, jer je njen prirast povećan za $0,91 \text{ m}^3/\text{ha}$ godišnje. Došlo je i do značajnog zapreminskog povećanja prirasta smrče, jer povećanje od $0,27 \text{ m}^3/\text{ha}$ iznosi povećanje od 30%.

Ovo povećanje prirasta je posledica mnogih faktora, te tek naredna istraživanja na stalnim oglednim poljima mogu da daju odgovor u kojoj meri je to

posledica klimatskih promena, a u kojoj meri rezultat primenjenih metoda gazdovanja.

Naša dvadesetogodišnja istraživanja na stalnim oglednim poljima Tare ukazuju da je moguće i dalje povećanje prirasta, usled povećanja učešća četinaru, povoljnog zdravstvenog stanja i kvaliteta sastojina i ostvarene tipične prebirne strukture. Ocenjuje se da optimalnom stanju odgovara tekući zapreminski prirast od najmanje $13 \text{ m}^3/\text{ha}$ prosečno, mada na nekim oglednim poljima on već dostiže veličinu iznad $16 \text{ m}^3/\text{ha}$ godišnje.

Veličina tekućeg zapreminskog prirasta za period 1960-1970.godine je verovatno veća od navedene, jer su uočeni neki nedostaci novog premera u 1970.godini.

Stoga se i na šumu Tara odnose sve napomene izložene u jednom našem ranijem radu pri kritičkoj analizi postupka merenja na način Kontrolne metode.

Naime, pri novom premeru pošlo se od pretpostavke da je ovde već izgrađena prebirna struktura, te da je visinska kriva postala kriva razvitka stalnog karaktera. Stoga pri premeru 1970.godine nije vršeno novo merenje visina, te se pri novom obračunu drvene mase koristilo istim tarifnim nizom za pojedine sastojine kao i pri prvom premeru. Međutim, istraživanja u fakultetskoj šumi Goč - Gvozdačka reka pokazala su da još uvek postoji pomeranje visinskih krivi, da je ono najčešće izraženo u povećanju visina srednje jakih i jakih stabala, te da je usled toga nova iskazana zapremina niža od stvarne. Stoga se pri obračunu zapreminskog prirasta na način Kontrolne metode dobijaju manje veličine od stvarnih.

Pri novoj reviziji 1980.godine ovi nedostaci će biti otklonjeni, a istraživanja na stalnim oglednim poljima već sada pokazuju da se u pojedinim sastojinama veličina moguće greške uglavnom kreće od $0,5 - 2 \text{ m}^3/\text{ha}$ godišnje.

Novi uredjajni razred A_1 prirašćuje prosečno $10,94 \text{ m}^3/\text{ha}$ godišnje, pri čemu četinari učestvuju sa 78,8%, a lišćari sa 21,2%. Nosilac prirasta je i ovde jela i njeno učešće iznosi 67,8%, dok od ostalih četinaru učešće smrče iznosi 10,9%, a belog bora 0,1%. Među lišćarima najveće je učešće bukve sa 19,4%, dok učešće javora iznosi 1,4%, a ostalih lišćara 0,4%.

Novi uredjajni razred A_{II} prirašćuje prosečno za $8,18 \text{ m}^3/\text{ha}$ godišnje, u čemu četinari učestvuju sa 71%, a lišćari sa 29%. Nosilac prirasta je jela čije učešće iznosi 54,8%, učešće smrče iznosi 15,3%, belog bora 0,4% a crnog bora 0,5%. Učešće bukve iznosi 25,7%, javora 2,1% a ostalih lišćara 1,2%.

Intenzitet prirašćivanja za celu Taru iznosi 2,57%, ali je veoma različit po vrstama drveća:

jela	3,1%	bukva	1,6%
smrča	3,3%	javor	1,7%
beli bor	1,8%	ostali lišćari	2,2%
crni bor	1,6%		

Intenzitet prirašćivanja uredjajnog razreda A_I iznosi 2,61%, a uredjajnog razreda A_{II} iznosi 2,43%.

Urastanje u sastojinu

Veličina urastanja određena je na način Kontrolne metode direktnim merenjem.

U uredjajnom razredu A_I veličina urastanja po zapremini u ukupnom iznosu, a po vrstama drveća iznosi godišnje po hektaru:

jela	$0,31 \text{ m}^3$	bukva	$0,05 \text{ m}^3$
smrča	$0,04 \text{ m}^3$	javor	$0,01 \text{ m}^3$

Ukupna veličina urastanja po zapremini u iznosu od $0,41 \text{ m}^3/\text{ha}$ godišnje, je veoma visoka s obzirom na taksacionu granicu od 10 cm i ona je posledica grupimičnog oslobadjanja četinarskog podmlatka, odnosno primenjenog načina gazdovanja. Veliko urastanje jele doprinosi njenom daljem proširenju u smeši, a znatna zastupljenost materijala ispod taksacijske granice je garancija trajnosti prebimog gazdovanja.

U uredjajnom razredu A_{II} prosečna veličina urastanja iznosi $0,52 \text{ m}^3/\text{ha}$ godišnje, pri čemu je struktura po vrstama drveća sledeća:

jela	$0,25 \text{ m}^3$	bukva	$0,15 \text{ m}^3$
smrča	$0,07 \text{ m}^3$	javor	$0,02 \text{ m}^3$
		ostali lišćari	$0,03 \text{ m}^3$

Ovaj uredjajni razred se karakteriše veoma snažnim urastanjem bukve pored jele, što je, u prvom redu, posledica manje obraslosti ovih sastojina.

Veličina etata

Kao posledica povećanja drvnog fonda i približavanja njegove veličine optimalnoj veličini, zatim povećanja prirasta i poboljšanja kvaliteta i strukture sastojina, došlo je i do znatnog povećanja prinodne snage ove gazdinske jedinice.

Dok je pri uredjivanju 1960.godine kalkulisana etat u iznosu od 19.100 m³ godišnje, pri novom uredjivanju 1970.godine njegova veličina za celu gazdinsku jedinicu određena je u iznosu od 33.337 m³.

Za uredjajni razred A_I etat je određen u iznosu od 27.364 m³ godišnje, pri čemu je planiran sledeći zahvat u pojedine vrste drveća:

jela:	seče se	13.150 m ³	prema	18.249 m ³	zapreminskog prirasta
smrča:	seče se	1.630 m ³	"	2.934 m ³	" "
b.i c.bor:	seče se	78 m ³	"	38 m ³	" "
bukva:	seče se	11.798 m ³	"	5.218 m ³	" "
javor:	seče se	522 m ³	"	371 m ³	" "
ost.lišč.	seče se	186 m ³	"	107 m ³	" "

Prosečno po hektaru etat iznosi 11,12 m³, a zapreminski prirast 10,94 m³, te se godišnje etatom seče 0,18 m³/ha više od zapreminskog prirasta. Pri tome se kod četinarara seče godišnje 2,59 m³/ha manje od zapreminskog prirasta, a kod liščara 2,77 m³/ha više od zapreminskog prirasta. Godišnji intenzitet seče planiran je na 2,65%.

Za uredjajni razred A_{II} etat je kalkulisana u iznosu od 4,745 m³ godišnje, pri čemu je planiran sledeći zahvat u pojedine vrste drveća:

jela:	seče se	1.643 m ³	prema	3.117 m ³	zapreminskog	prirasta
smrča:	seče se	293 m ³	"	868 m ³	"	"
b.i c.bor:	seče se	99 m ³	"	53 m ³	"	"
bukva:	seče se	2.507 m ³	"	1.459 m ³	"	"
javor:	seče se	132 m ³	"	119 m ³	"	"
ost.lišć.	seče se	71 m ³	"	70 m ³	"	"

Prosečno po hektaru etat iznosi 6,83 m³ godišnje, a zapreminski prirast iznosi 8,18 m³, te se godišnjim etatom planira seča za 1,35 m³/ha manja od zapreminskog prirasta, da bi se postepeno drveni fond povisio do optimalne veličine. Pri tome se kod četinarara seče 2,88 m³/ha godišnje manje od zapreminskog prirasta, a kod lišćara 1,53 m³/ha godišnje više od prirasta, da bi se povećalo učešće četinarara u smeši.

Godišnji intenzitet seče iznosi 2,05%.

OCENA OSTVARENIH PROMENA

Ocena rezultata desetogodišnjeg gazdovanja primenom Gočke varijante Kontrolne metode pokazuju da je došlo do krupnih promena u stanju sastojina, do povećanja obraslosti i popravljivanja strukture i kvaliteta sastojina, što je dovelo do povećanja njihove prirasne i prinodne snage.

Ostvarena proizvodnja od prosečno 10,30 m³/ha godišnje na ukupnoj površini ove gazdinske jedinice (3.181,84 ha), sastavljene pretežno od mešovitih sastojina bukve-jele-smrče, jeste veoma visoka, ako se imaju u vidu staništa koja ona zauzima. Ali, istraživanja na stalnim oglednim poljima pokazuju da postoje uslovi za njeno dalje povećanje po količini i poboljšanje kvaliteta.

Ostvarenjem uravnoteženog stanja povisiće se i prinodna snaga do visine zapreminskog prirasta, te postoji puna ekonomska opravdanost primene ove metode gazdovanja i uređivanja šuma.

Ovim je Gočka varijanta Kontrolne metode dobila još jednu potvrdu ispravnosti stavova u pogledu primene kulturne prebime seče, te treba raditi na daljem širenju njene primene svuda gde to stanište i vrste drveća dozvoljavaju. Ovo

utoliko pre, što je pri ovom načinu gazdovanja trajno obezbeđena optimalna produkcija drvene mase, uz istovremeno obezbeđenje svih ostalih opštekorisnih funkcija šuma u optimalnoj meri.

L I T E R A T U R A

- Biolley, H.: L'Aménagement des Forêts par la méthode expérimentale et spécialement la méthode du contrôle. Paris, 1920.
- Gerzić i dr.: Uredjajni elaborat za gazdinsku jedinicu "Tara", T.Užice, 1971.
- Miletić, Ž.: Osnovi uređivanja prebime šume. Knjiga druga. Beograd, 1951.
- Milojković, D.: Istraživanje oblika i zapremine jele u zaštićenim šumama planine Tare. Beograd, 1953.
- Milojković-Mirković: Istraživanje strukture i prirasta jele u čistim četinarskim sastojinama na Goču i Tari. Glasnik Šumarskog fakulteta, br.9, Beograd, 1955.
- Milojković, D.: Problemi razvitka i produktivnosti bukovih šuma u Srbiji. Zaštita prirode. br.15, Beograd, 1959.
- Milojković, i dr.: Uredjajni elaborat za gazdinsku jedinicu "Tara", T.Užice, 1961.
- Milojković, D.: Prilog poznavanju produktivnosti bukve u šumama na krečnjacima Tare. Glasnik Šumarskog fakulteta, br.25, Beograd, 1961.
- Milojković, D.: Jedna nova varijanta Kontrolne metode - Gočka varijanta. Glasnik Šumarskog fakulteta, br.26, Beograd, 1962.
- Milojković, D.: Deset godina primene Gočke varijante Kontrolne metode na Goču. Aktuelni problemi šumarstva, drvene industrije i hortikulture. Beograd, 1972.
- Vasić, M.: Tara planina. Beograd, 1908.

TEN YEARS OF APPLICATION OF THE "GOTSH" VARIANT
OF CONTROL METHOD AT TARA

Summary

The next forest complex in Serbia in which there was applied and further developed the variant of "Gotsh" control method is the managing estate Tara which is located on the territory of the community Bajina Bašta, and belongs to the Forest farm of Titovo Užice.

The control method with the application of group selection system was introduced here in 1960 for the first time, and in 1970 a remeasurement of stands applying the same method was performed, so it was possible to estimate the first results of the selection system application and the management principles set forth in the "Gotsh" variant control method.

The results of management

When observing the managing estate as a whole the following change in the size of estimation elements has occurred:

Number of trees. With an estimation limit of 10 cm, the number of trees has been increased from an average of 496,1 m/ha to 512,7 m/ha. The number of conifer trees has been increased for 19,0 m/ha, and that of deciduous trees has been reduced for 2,4 m/ha. The share of conifers (fir and spruce) has been increased from 79,5% to 81,0%.

Yield of stands. The average yield of stands has been increased from 365,2 m³/ha to 400,5 m³/ha, or 35,5 m³/ha respectively. The share of conifers has been increased from 59,7% to 65,6% or 7,7% respectively.

Current volume increment. The average amount of the current volume increment has been increased from 8,88 m³/ha to 10,30 m³/ha, or 1,42 m³/ha respectively. The share of conifers has been increased from 77,1% to 78,2%. The

intensity of conifers increment has been reduced from 3,24% to 3,06%, and that of deciduous trees has been increased from 1,32% to 1,61%.

Growth into the stand. The growth into the main stand amounts for the new management class for the last ten years A_1 (2.460,62 ha) $0,41 \text{ m}^3/\text{ha}$ average per year, the conifers taking a share of $0,35 \text{ m}^3/\text{ha}$.

In the new management class A_{11} (695,07 ha) the growth amounts to $0,52 \text{ m}^3/\text{ha}$ average per year, the conifers taking a share of $0,32 \text{ m}^3/\text{ha}$.

The size of the annual cut. The consequence of the increased volume increment and the size of wood fund has led to a remarkable increase in the size of the annual cut, which from an average of $19,100 \text{ m}^3$ per year has been increased to 33.337 m^3 .

ESTIMATE OF THE RESULTING CHANGES

The presented results of management show a remarkable improvement of the stands, so that an increased yield has been encountered.

The production of $10,30 \text{ m}^3/\text{ha}$ average per year on an area of more than 3.000 ha of mixed stands on limestone and an altitude 1.100 - 1.300 m does seem very high, but investigations show that there exist conditions for further increase both in quantity and quality improvement.

Thus, the variant of "Gotsh" control method has been proved with regard to the selection system and it is necessary to intensify its application.

This specifically because in this method of management one provides both optimum wood production and all other useful functions of wood in an optimum amount.

Dr Dragomir Milojković
Šumarski fakultet
Beograd

FUNKCIJE PREBIRNE SEČE I UTICAJ USLOVA SREDINE I VRSTE DRVEĆA NA NAČIN NJIHOVE REALIZACIJE

Dalja razrada kulturne prebirne seče

U V O D

Prebirna seča je jedan od najstarijih načina korišćenja, a istovremeno jedna od najpotpunijih i najsavršenijih metoda gazdovanja, pri kojoj primena mera gajenja dobija punu slobodu.

U toku duge istorije svoje primene i razvitka, ona je prešla dugi put od primitivnog prebiranja do kulturne prebirne seče savremenog šumarstva.

Primitivna prebirna seča odgovara primitivnoj epohi šumarstva i odnosi se na regulisanje samo korišćenja - u šumi su sečena stabla prema potrebi određenih sortimenata - dok nije ulazila u probleme obnavljanja, nege i ostalih pitanja kompleksnog gazdovanja šumom.

Kulturna prebirna seča, koju je razradio i primenio u svojoj kontrolnoj metodi Bialej, a stručnoj javnosti saopštio tek posle 30-to godišnjeg proveravanja i razradjivanja, sva je okrenuta istraživanju i stvaranju uslova za trajno najveću produkciju, najboljeg kvaliteta, uz ekonomski odmeren inventar. Ovde je uzgojna - produkciona komponenta šumskog gazdovanja primarna, dok je korišćenje sekundarno, a i ono takodje podređeno uzgojnim momentima.

Dugogodišnja primena principa kulturne prebirne seče zahteva njeno stalno usavršavanje u vezi s novim saznanjima. Na usavršavanju kulturne prebirne seče i njenom uvođenju u život, u našoj zemlji, a i u Evropi najviše je uradio Miletić, koji je dao krupan doprinos teorijskom osvetljavanju mnogih pojava u razvitku stabala i sastojina pri primeni prebirne seče.

No, ovaj posao ne može nikada biti potpuno dovršen i problem kulturnog prebimog gazdovanja se ne može statički posmatrati. Obimna naučna istraživanja su organizovana u našoj zemlji radi osvetljavanja nekih dovoljno nerasvetljenih pojava u razvitku stabala i sastojina, vezujući ova istraživanja za različita staništa i razne sastojinske prilike, uzimajući u obzir klimatska kolebanja i primenu različitih postupaka i oblika prebirne seče.

Oslanjajući se na neka od ovih istraživanja, želimo u ovom radu da ukažemo na neka nova saznanja u vezi sa funkcijama prebirne seče, i time damo svoj doprinos daljem usavršavanju: kulturne prebirne seče.

Definicija prebirne seče. Mada je prebirna seča davno definisana, uvodjenje mnogih prelaznih oblika između oplodne i prebirne seče zahteva njihovo jasnije razgraničenje, te nije suviše da se i ovom prilikom ukaže na bitne razlike između različitih prelaznih oblika i prebirne seče.

U tu svrhu poslužićemo se definicijama i objašnjenjima, koja je po ovom pitanju izneo Miletić u radu "Osnovno o prebornoj šumi i naprednom preborno gazdovanju".

"Pod preborno šumom u smislu uređivanja podrazumevamo svaku šumu trajno neujednačene strukture, kojom se prebimo gazduje".

"Prebirni karakter je samo posledica urednog i dugi niz godina sistematski sprovedenog preborno gazdovanja. Slučajni prebirni izgled neke sastojine još nam ne daje pravo da je odmah smatramo preborno. Preborno je gazdovanje osnovno, a prebirni karakter sekundaran".

"Prema izloženom prebirni je karakter šume najvećim delom veštačka tvorevina, delo rukovodioca, koji se trajno može održati samo prebirnim sečama, vođenim pažljivo i s velikim razumevanjem. Struktura labilnost prebirne šume upućuje na neprekidan rad u njoj i stalno prevodjenje ka onom stanju, koje smatramo kao najpovoljnije. Seča je stoga jedno od glavnih sredstava za neprekidno regulisanje strukturnih odnosa prebirne šume i njeno postepeno prevodjenje ka istaknutom cilju".

Iz navedenog jasno proizilazi da samo ona seča koja vodi postizanju i trajnom održavanju prebirne strukture može biti nazvana preborno sečom.

Ona mora da omogućuje podmladjivanje i urastanje u sastojinu da bi bila obezbeđena trajnost prebirmog gazdovanja, a istovremeno da vrši selekciju i negu u tanjem i srednje jakom materijalu, uz istovremeno korišćenje zrelih stabala. Kako različite vrste drveća na različitim staništima mogu nejednako da podnose zasenu i zahtevaju posebne postupke pri obnavljanju, to način prebirne seče mora biti prilagodjen biološkim osobinama pojedinih vrsta drveća na različitim staništima.

Ako provedena seča ne omogućuje u dovoljnoj meri obnavljanje, urastanje, selekciju i druge kulturne zahvate, tada se ne radi o prebornoj seči, već o napuštanju prebirmog gazdovanja, te se najčešće radi o nestručnom provodjenju prebirne seče - o nestručnom gazdovanju šumom.

Izlažući u istom radu odnos pravilne visoke šume dugog perioda za prirodno podmladjivanje i prebirne šume, Miletić ukazuje na bitnu razliku između ova dva načina gazdovanja.

Kada podmladno razdoblje oplodne seče traje duže od 20 godina, a kraće je od ophodnje, reč je o oplodnoj seči dugog podmladnog razdoblja. Ako se podmladno razdoblje dalje produži i izjednači sa ophodnjom, reč je o prebirmom gazdovanju.

Kod oplodne seče ne postoji trajna i potpuna raznodobnost stabala u sastojini, dok je za prebirni način ovo osnovna karakteristika.

Oblici prebirne seče. Klasični oblik prebirmog gazdovanja vezan je za stablimično prebiranje, a kako je pri ovom načinu seče moguće obnavljanje samo vrsta drveća koje dobro podnose zasenu na dobrim staništima, to je jela u čistim ili mešovitim sastojinama postala nosilac prebirmog gazdovanja.

U svome radu "Prebirna šuma i prebirmo gazdovanje", Šafar navodi mišljenja više autora po pitanju sposobnosti pojedinih vrsta drveća za prebirni način gazdovanja. Tako navodi da Balsiger smatra da je jela najpodesnija za prebirni uzgoj. Flury jeli pripaja i smrču, dok Amon smatra da su za prebirni uzgoj sposobne sve vrste drveća, ako su autohtone i umereno primešane, ali i on daje prednost jeli s primesom bukve, a zatim i smrče. Leibundgut smatra da je prebirmo gazdovanje vezano za prirodni areal jela-smrča- bukva, a i za bolja staništa.

Pri stablimičnom prebiranju, međutim, nastaju izvesne teškoće i nedostaci. Osnovna teškoća je regulisanje obnavljanja u mešovitim sastojinama jele-smrče-bukve, pošto ove vrste drveća nemaju jednaku sposobnost podnošenja zasene. Stoga stablimično prebiranje najbolje odgovara obnavljanju jele, a doprinosi potiskivanju smrče i bukve.

Sem toga, stablimično prebiranje ne omogućuje proizvodnju kvaliteta, jer ovde zbog prilika osvetljavanja dolazi do formiranja snažne krune, a kao posledica toga mnogi spoljni i unutrašnji elementi kvaliteta drveta su znatno slabiji, no u jednodobnim sastojinama.

Da bi se otklonili ovi nedostaci razradjen je grupimičan oblik prebirnog gazdovanja, pri kome je moguće kombinovati prednosti prebirne i oplodne seče. Stvara se potpuna i trajna raznodobnost u okviru sastojine, dok se u njenim manjim delovima nalaze jednodobne grupe stabala.

Stoga je danas osnovni oblik prebirnog gazdovanja grupimična prebirna seča, dok je stablimično prebiranje, kao uzgojni oblik, za preporuku samo privremeno kada je potrebno proširiti učešće jele u smeši, ili ako se radi o šumama posebne namene (zaštitne šume i sl.).

FUNKCIJE PREBIRNE SEČE I UTICAJ USLOVA SREDINE I VRSTA DRVEĆA NA NAČIN NJIHOVE REALIZACIJE

Osnovne funkcije prebirne seče, koje ona istovremeno treba da obezbedjuje u različitim delovima jedne iste prebirne sastojine, jesu sledeće:

- omogućiti dovoljno podmladjivanje,
- obezbediti dovoljno urastanje u prebirnu sastojinu,
- vršiti selekciju i negu mladjeg materijala,
- vršiti korišćenje zrelih stabala,
- pri tome imati uvek u vidu potrebu postizanja i održavanja prebirne strukture,

S obzirom na postojanje razlike u biološkim osobinama jele, smrče i bukve, za čije sastojine je najčešće vezan prebiran način gazdovanja, kao i

na poznati uticaj staništa na sposobnost podnošenja zasene ovih vrsta drveća, pojedine funkcije prebime seče mogu se uspješno ostvarivati primenom različitih tehnologija u sastojinama svake od ovih vrsta drveća, a i u okviru istih vrsta drveća na različitim staništima.

Funkcija obnavljanja (podmladjivanja)

Da bi bila obezbeđena trajnost prebirnog gazdovanja, u svakoj prebirnoj sastojini treba sečom stvoriti uslove za podmladjivanje, da bi se time obezbeđivalo nadoknadjivanje u međuvremenu iskorišćenih stabala.

Ovo je veoma značajna - primarna funkcija prebirne seče, ali pri tom treba imati u vidu potrebu regulisanja obima obnavljanja. Nedovoljno podmladjivanje ugrožava trajnost prebirnog gazdovanja, dok suviše podmladiti znači napustiti preborno gazdovanje i preći na oplodnu seču dugog podmladnog razdoblja. Pravu mjeru u podmladjivanju nalazimo održavanjem obraslosti (gustine) sastojine u granicama uravnotežene zapremine, čiju veličinu možemo utvrditi ili primenom Kontrolne metode i njenih varijanata, ili primenom pomoćnih formula, ili korišćenjem utvrđenih normala za određena područja.

Tehnologija obnavljanja, odnosno način prebime seče, koji omogućuje nesmetano obnavljanje, mora se prilagoditi vrsti drveća, stanišnim i sastojinskim prilikama.

Obnavljanje pojedinih vrsta drveća u mešovitim sastojinama mnogo je složenije, a naročito usmeravanje obnavljanja ka postizanju željene smeše, te u vezi s tim treba istaći neke specifične momente.

Da li je moguće željenu smešu postići stabilničnim ili grupničnim prebiranjem zavisi od potreba za svetlošću pojedine vrste drveća na različitim staništima. Veličina prekida sklopa, koja najbolje odgovara podmladjivanju posmatrane vrste drveća, zavisi od njenih bioloških osobina, pri čemu treba imati u vidu činjenicu da potreba za svetlošću neke vrste drveća raste sa nadmorskom visinom i lošijim bonitetom staništa.

Da zaključka o najpovoljnijoj veličini grupa ili prekida sklopa na grupi, treba doći na osnovu posmatranja uslova podmladjivanja pojedine vrste drveća u svakom odeljenju ponaosob. Osnovno je da otvori ne budu preveliki (kod čis-

te seče na grupe) ako postoji opasnost od zakorovljavanja na boljim staništima, ali da budu dovoljno veliki da bi se uspešno obavilo podmladjivanje željene vrste drveća.

Ako se želi proširenje učešća jele u bukovim sastojinama na-
ših srednjih i boljih staništa, primenjuje se stabilnično prebiranje ili seča na manje gru-
pe. Jela bolje podnosi zasenu i ima lakše seme od bukve, te ovi uslovi osvetljavanja
više pogoduju podmladjivanju jele no bukve.

U sastojinama, u kojima je ugrožen opstanak bukve, usled ne-
dovoljnog podmladjivanja, i u kojima jela nadire u podmlatku i mladiku, treba uvesti
prebiranje na grupe takve veličine i njih osvetliti, da se time omogući obnavljanje buk-
ve u grupi na način oplodne seče. Ako je potrebno, ovde se mora obnavljanje bukve
obezbediti veštačkim podsejavanjem bukvice.

Kada je reč o smrčnim sastojinama viših regiona, ili o regu-
lisanju njenog učešća u smeši mešovitih prebimih sastojina, treba imati u vidu da u na-
šim uslovima sredine samo jače progale omogućuju podmladjivanje i dalji normalan raz-
vitak smrče. Veoma često se, u ovakvim slučajevima, mora pribeci veštačkom obnavlja-
nju sadnicama smrče, uz obaveznu dalju negu podmladjenih grupa.

Ukratko će se izložiti neka posebna zapažanja u vezi sa teh-
nologijom podmladjivanja pojedinih vrsta drveća, pri provodjenju grupične prebirne
seče.

Podmladjivanje jele. S obzirom na njenu veliku sposobnost
podnošenja zasene, podmladjivanje se može ostvariti pod zasenom stare sastojine pri re-
djem sklopu, a i na manjim otvorima prečnika cca 1/2 maksimalne visine stabala.

Pri primeni grupične prebirne seče za koju se zalažemo,
veličina grupe čiste jele treba da iznosi 3-5, izuzetno i do 10 ari, a podmladjivanje
u ovim grupama se vrši na način oplodne seče u dve etape. U prvoj etapi oplodne
seče, pri punom obrastu treba poseći 50-60% postojeće drвне mase, a ostala stabla
ostaviti radi delimične zasene ponika i podmlatka. Druga etapa oplodne seče - završni
sek provodi se kada podmladak dostigne visinu 1-2 m. Ova etapa se može odložiti sve
dok vrhovi podmlatka ne dostignu početak kruna preostalih stabala, čime se može isko-
ristiti povećani prirast usled jačeg osvetljavanja preostalih stabala.

Podmladjivanje bukve. Zbog njene veće potrebe za svetlošću i tendencije širenja kruna, podmladjivanje zahteva drugačiju tehnologiju.

Stablimično prebiranje ne omogućuje podmladjivanje bukve, već se stvoreni otvori brzo zatvaraju. Ovakav način seče u bukovim šumama, stoga, nema karakter prebirne seče, već visoke poreda jednodobnih sastojina.

Da bi seča u bukovim šumama bila prebirnog karaktera, uslove za obnavljanje treba stvarati u grupama veličine 10-30 ari, ravnomerno raspoređenim po površini sastojine. Ove grupe treba da su izdužene u pravcu sever-jug, s tim da su veće na blaže nagnutim, no na strmim terenima, veće na hladnim, no na toplim ekspozicijama.

Obnavljanje grupe se vrši na način oplodne seče, koja se takodje provodi u dve etape. Ako postoji puni obrast, u prvoj etapi se seče 60-70% drvene mase na grupi, s tim da se ovaj intenzitet seče jače umanjuje sa slabijim obrastom.

Oslobađanje stvorenog podmlatka na grupi, odnosno drugu - završnu fazu oplodne seče treba izvršiti na vreme, jer bukov podmladak ima manju sposobnost podnošenja zasene. Istraživanja pokazuju da je najbolje oslobađati bukov podmladak kada dostigne visinu 70-100 cm.

Podmladjivanje smrče. Zbog povećane potrebe za svetlošću u našim uslovima sredine (Srbija, Crna Gora) smrča zahteva sličnu tehnologiju obnavljanja i veličinu grupa kao i bukva. Međutim, s obzirom na lako seme i povećanu potrebu za svetlošću, najbolje je obnavljanje vršiti na način čiste seče na grupe veličine 10-30 ari. Pri tome veličina otvora raste sa nadmorskom visinom i slabljenjem boniteta staništa, uporedo sa povećanjem potrebe smrče za svetlošću. Ukoliko se radi o boljim staništima na ovim grupama se, takodje, provodi oplodna seča u dve etape, pri čemu punom obrastu odgovara intenzitet seče u prvoj etapi cca 70%. Ako nema opasnosti od vetra, dolazi u obzir i čista seča na pruge širine jedna visina stabla.

Funkcija urastanja .

Urastanje u sastojinu je dalja pojava u razvitku stabala, koja je veoma značajna za prebimo gazdovanje i bez pravilnog regulisanja njegove veličine nema trajnog prebimog gazdovanja.

Regulisanje urastanja vrši se oslobađanjem podmladenih grupa od zasene nadstojnih stabala, čime se favorizuje njihov debljinski prirast.

Pri oslobađanju podmladenih grupa treba najpre jasno definisati grupe koje treba oslobađati, i to kako po veličini tako i po kvalitetu.

Pod grupom podmlatka smatramo one grupe koje su dovoljno gusto obrasle i dobrog su kvaliteta i ako imaju određenu minimalnu veličinu. Dovoljno gusto obrasle su grupe u kojima ima bar 5 mladica na 1 m^2 , a dobrog kvaliteta su one mladice koje nisu deformisane bilo usled oštećivanja, bilo usled suviše duge zasenjenosti.

Minimalna veličina podmladene grupe za jelu iznosi $1/2-1 \text{ ar}$. Ako je grupa podmlatka manja od $5-10 \text{ ari}$, tada je treba smatrati kao podmladno jezgro, koje dalje treba proširivati do veličine grupe odabrane kao najpovoljnije za izgradjenu prebirnu strukturu jele na tome staništu.

Maksimalna veličina grupe podmlatka, koju treba oslobađati, ne treba da iznosi više od 20 ari , odnosno dvostruko više od optimalne veličine grupe.

Minimalna veličina podmladene grupe za bukvu iznosi 1 ar , optimalna $10-30 \text{ ari}$, a maksimalna 50 ari . Ako je grupa manja od optimalne veličine treba je smatrati podmladnim jezgrom i proširivati je do optimalne veličine.

Kod oslobađanja bukovog podmlatka treba naročito voditi računa o kvalitetu i starosti podmlatka. Grupe bukovog podmlatka većih visina ($2-3 \text{ m}$ i više), ako su suviše dugo bile pod zasenom izgubile su sposobnost regenerisanja životne - prirasne snage i ne mogu da formiraju tehničko deblo dovoljne dužine, te ih ne treba smatrati podmladenim grupama, već ih tretirati kao nepodmladene površine. Minimalna veličina podmladene grupe za smrču iznosi 1 ar , optimalna $10-30 \text{ ari}$, a maksimalna 50 ari , slično kao i za bukvu. Minimalnu veličinu treba smatrati podmladenim jezgrom i proširivati je do optimalne veličine.

Mada smrčin podmladak može da podnosi zasenu nešto bolje od bukve, ipak on ima u ovom smislu ograničenu sposobnost, te ga treba na vreme oslobađati. To znači da već pri visini od $1-2 \text{ m}$ treba pristupiti definitivnom uklanjanju zaostalih stabala, ukoliko se ne želi koristiti prirast osvetljavanja. U tom slučaju treba pristupiti daljem razredjivanju gornjeg sprata, tako da visinski prirast podmlatka ne bude

manji od 20 cm godišnje.

Funkcija selekcije - nege

Selekcija stabala ima zadatak da se sastojinski prirast koncentriše na stablima najbolje forme. Stoga se iz sastojina najpre uklanjaju preživela, defektna i bolesna stabla, zatim stabla loše forme, a u ostalom delu provodi se poredna seča sa ciljem pomaganja razvitka najelitnijih stabala.

Stoga se pri provodjenju mera nege u prebirnim sastojinama, primenjuju slični principi, kao i pri nezi jednodobnih sastojina, te se na ovom pitanju nećemo zadržavati.

Funkcija glavne seče

Mada osnovna Kontrolna metoda ne poznaje dimenzije sečive zrelosti stabala, već se stabla podržavaju u sastojini dok dobro prirašćuju i dok ne počnu da smetaju stablima boljim od sebe, sve kasnije varijante Kontrolne metode usvojile su prečnik sečive zrelosti kao meru za ocenu sečive zrelosti.

Pri tome ova veličina ima orijentacioni karakter i nije jasno ograničena, ni prema jačim, ni prema tanjim dimenzijama.

Pošto svaka seča u prebimoj sastojini mora da ima i svoju uzgojnu funkciju, to provodjenje glavne seče treba vršiti na način koji omogućuje podmladjivanje ili urastanje na tom mikrolokalitetu, poštujući pri tome sve što je napred rečeno o funkcijama podmladjivanja i urastanja.

Funkcija postizanja i održavanja prebirne strukture

Uporedo sa obezbeđivanjem uzgojnih funkcija, prebirna seča ima i uredjajne funkcije, medju kojima je najvažnija postepeno postizanje tipične prebirne strukture, i to kako debljinske tako i visinske.

Da bi se ovo ostvarilo primenjuju se principi Schaeffer - Gazin - D'Alverny -eve varijante kontrolne metode, uporedjenjem stvarne i uravnotežene strukture, uklanjajući postepeno stabla suviše zastupljena u sastojini i stvarajući uslove za nadoknadjivanje kategorije stabala nedovoljno zastupljenih u sastojini.

Ostvarenje tipične prebirne strukture je dugoročan proces, te najpre treba obezbediti uzgojne funkcije, a tek zatim pristupiti zahvatima seče radi postizanja prebirne strukture.

Z A K L J U Č A K

Pri provodjenju kulturne prebirne seče, uporedo i istovremeno se primenjuju sanitarni, uzgojni i uređjani zahvati seče, koji imaju osnovni zadatak da obezbede sve funkcije prebirne seče.

Sanitarni momenti nalažu hitno uklanjanje iz sastojine prestarog dela inventara, slabog kvaliteta i sklonog propadanju; zatim oštećena, bolesna i natrula stabla, kao i stabala veoma loše forme.

Uzgojni momenti nalažu da se pri prebornoj seči omogući podmladjivanje i urastanje u glavnu sastojinu, a zatim selekcija i proreda u kategoriji tanjih dimenzija.

Uredjajni momenti nalažu da se pri prebornoj seči vodi računa o postepenom otklanjanju nedostataka prebirne strukture.

Za trajnost prebirnog gazdovanja naročito su značajne funkcije prebirne seče, koje se odnose na podmladjivanje i urastanje, a zatim ostale uzgojne i uređjajne funkcije, koje obezbjeđuju proizvodnju najboljeg kvaliteta.

L I T E R A T U R A

- Biolley, H.: L'Aménagement des Forêts par méthode expérimentale et spécialement la méthode du contrôle. Paris, 1920.
- Huffel, G.: Economie Forestière. Tome troisième. Paris, 1926.
- Liocourt, F. de: De l'aménagement des sapinières. Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort. Besançon, 1898.
- Miletić, Ž.: Osnovi uređivanja prebirne šume. Knjiga prva, Beograd, 1950.

- Miletić, Ž.: Prebirna šuma i prebirni način gazdovanja. Predavanja na seminaru "Napredno prebirno gazdovanje na bazi uređivanja šuma". Beograd, 1956.
- Milojković, D.: Uputstva za odabiranje stabala za seču u prebirnoj šumi. Dopunska predavanja iz Uredjivanja šuma. Beograd, 1972.
- Milojković, D.: Struktura prebirnih sastojaka. Dopunska predavanja iz Uredjivanja šuma. Beograd, 1972.
- Schaeffer-Gazin-D'Alverny: Sapinières: Le jardinage par contenance (méthode du contrôle par les courbes). Paris, 1930.
- Šafar, J.: Prebirna šuma i prebirni način gospodarenja. Zagreb, 1948.

Dr Dragomir Milojković, dipl.ing.

THE FUNCTIONS OF THE SELECTION SYSTEM AND INFLUENCE OF AMBIENT AND TREE SPECIES UPON THE METHOD OF THEIR REALIZATION

Summary

In the realization of the selection system, parallelly and simultaneously there are applied sanitary, silvicultural and managing measures with the basic task to provide all functions of the selection system.

The sanitary measures require an urgent removal of too old inventory part from the stands as well as that of poor quality and inclined to deterioration and damaged, ill and defect trees and the trees of very bad shape.

The silvicultural moments dictate that in the selection system it is necessary to enable regeneration and growth into the stand, and only thereafter the selection and thinning in the categories of thinner dimensions.

The silvicultural moments require also that in the selective cutting one takes care about gradual removal of deficiencies in the selection structure.

For a permanent selection system management of great importance are the functions of the selection system relating to regeneration and growth into the stands as well as to silvicultural and managing functions that provide the production of highest quality.

Considering that individual species of trees on different sites have different response to the shade and require special treatments for reproduction, the method of the selection system has to be adapted to biological features of individual species on different sites.

If the selection system applied does not enable a sufficient reproduction, growth in the stands, selection and other silvicultural measures, then we do not speak about the selection system but about abandoned method of management.

The function of reproduction is the primary function of the selection system, and its technology has to be adapted to biological peculiarities of individual tree species, site and stand conditions.

The conclusion on when to open out the canopy to ensure the regeneration is based upon observation of the regeneration conditions for individual tree species for each of the compartments separately. It is important that the portions opened are not too large for better stands where there is a possibility of wheed growing, but they also have to be sufficiently large to enable a successful regeneration of the required tree species.

The function of growth into stands is the next function of the selection system and is of great importance for a permanent management. It is realized by relieving the regenerated groups from the shade of above standing trees, so that the diameter increment of the relieved trees is favored.

This is a very delicate function, for it is necessary to simultaneously consider a number of aspects.

First of all it is necessary to consider the ability of individual tree species on different sites to stand the shade and the time required to relieve the groups of individual tree species on different sites in order to provide the response of relieved groups to light penetration.

In the same time one has to control the magnitude of the growth into stand as required for a permanent management, but not too high in order not to abandon the selection system and go over to the shelter-wood system.

The function of selection is based upon the same principles, as with the tending of even-aged stands.

The function of main felling must have its cultivation purpose, namely to enable regeneration and growth into stands.

The function of obtaining and maintenance of the selection system is a long term process and is realized by felling of individual diameter degrees as based upon the comparison between the actual and balanced structure per number of trees.

The basic task of the selection system is to provide the cultivation function, and after having realized this task an approach to felling in order to achieve an optimum selection system structure can be possible.

VARIJABILNOST DEBLJINSKOG PRIRASTA VAŽNIJIH VRSTA DRVEĆA
(Prethodni rezultati)

Prilikom proučavanja debljinskog prirasta sastojine buši se izvestan broj stabala (uzorak), čiji se debljinski prirasti, kao prosečne ili kao izravnate vrednosti, koriste dalje za razne svrhe. Pri tome se postavlja pitanje veličine uzorka, odnosno broja stabala koje treba bušiti. Iz formule za srednju grešku uzorka (m%):

$$m\% = \frac{t \cdot c_x \%}{\sqrt{n}}$$

vidi se da je, uz date ili usvojene vrednosti za t i $m\%$, potrebno poznavati koeficijent varijacije c_x da bi se odredio potreban broj stabala (n) u uzorku:

$$n = \frac{t^2 c_x^2}{m\%^2}$$

Istraživanje varijabilnosti debljinskog prirasta, izražene pomoću koeficijenta varijacije (c), nekih važnijih vrsta drveća je predmet ovoga rada. Istraživanja su još u toku, te se ovde saopšteni rezultati i konstatacije mogu smatrati prethodnim.

I

Varijabilnost debljinskog prirasta istraživana je kod hrasta kitnjaka, borova (belog i crnog), jele, smrče i bukve. Podaci za hrast i borove potiču sa stalnih oglednih površina u Srbiji, dok podaci za jelu, smrču i bukvu potiču iz redovnih radova na uredjivanju šuma (područje Rožaja u Crnoj Gori). S obzirom da

su na oglednim površinama vršeni periodični premeri, to je za hrast i borove bilo moguće istraživati varijabilnost debljinskog prirasta u toku tri nejednako duga perioda, dok je za ostale vrste to urađeno samo za jedan desetogodišnji period.

U hrastovim oglednim površinama određivan je i koeficijent linearne korelacije između debljinskog prirasta i prečnika.

Veličine debljinskog prirasta pojedinih stabala razvrstavane su u odnosu na prečnik na kraju perioda.

Dobijeni rezultati prikazani su u tabelama 1 - 5.

II

Rezultati istraživanja analizirani su sa više stanovišta, u težnji da se otkrije zavisnost varijabilnosti od faktora koji bi mogli biti od uticaja, kao što su:

- vrsta drveća,
- period određivanja - njegova dužina,
- lokalitet (područje), položaj i prostranstvo,
- stanište (lokalni visinski bonitet),
- debljinski razred (prečnik uopšte).

Analiza po ovim faktorima upućuje na sledeće orijentacione zaključke.

U vezi vrsta drveća može se uočiti da tzv. vrste svetlosti (hrast i borovi) imaju manje koeficijente varijacije nego tzv. vrste senke (jela, bukva, smrča). Kao širi proseci mogle bi se konstatovati vrednosti koeficijenta varijacije (c) za hrast 40%, za borove 45%, jelu i bukvu 50% i smrču 55%.

Dužina perioda za koji se određuje prirast treba, prema izloženim podacima, da ima uticaja i to u smislu povećanja koeficijenta varijacije (c) sa skraćivanjem perioda određivanja prirasta. To se naročito ističe na oglednim površinama hrasta, na kojima bi širi prosek koeficijenta varijacije u desetogodišnjem periodu bio bliže vrednosti 35%. Bor pokazuje iste tendencije. Stoga bi se moglo preporučiti

HRAST KITNJAK. STALNE OGLEDNE POVRŠINE NA ŠKOLSKOM OGLEDNOM DOBRU DEBELI LUG

Tabela 1

Ogled- na povr- šina	Poka- zatelj	Dužina perioda određivanja deblj. prirasta						
		10 godina		7 godina		4 godine		
I	\bar{z}	15,42	\pm 0,383	14,15	\pm 0,418	8,96	\pm 0,322	
	s	5,965	\pm 0,271	5,837	\pm 0,296	4,447	\pm 0,228	
	c%	38,68	\pm 2,00	41,25	\pm 2,30	49,64	\pm 3,11	
	$r_{z/d}$	+ 0,402	\pm 0,060	+ 0,224	\pm 0,061	+ 0,129	\pm 0,071	
II	\bar{z}	14,98	\pm 0,342	12,69	\pm 0,364	8,12	\pm 0,552	
	s	5,426	\pm 0,242	5,381	\pm 0,258	4,472	\pm 0,391	
	c%	36,22	\pm 1,82	42,40	\pm 2,37	54,47	\pm 3,30	
	r	+ 0,497	\pm 0,051	+ 0,157	\pm 0,046	+ 0,191	\pm 0,046	
III	\bar{z}	16,29	\pm 0,419	16,40	\pm 0,515	8,99	\pm 0,380	
	s	5,703	\pm 0,296	6,366	\pm 0,364	4,795	\pm 0,269	
	c%	35,00	\pm 2,03	38,81	\pm 2,22	53,31	\pm 3,74	
	r	+ 0,410	\pm 0,061	+ 0,329	\pm 0,072	+ 0,314	\pm 0,051	
IV	\bar{z}	16,73	\pm 0,420	17,31	\pm 0,467	11,96	\pm 0,425	
	s	6,038	\pm 0,297	6,414	\pm 0,330	5,814	\pm 0,301	
	c%	36,10	\pm 1,99	37,06	\pm 2,15	48,60	\pm 3,04	
	r	+ 0,537	\pm 0,049	+ 0,254	\pm 0,065	+ 0,281	\pm 0,068	
V	\bar{z}	17,37	\pm 0,435	16,49	\pm 0,447	12,06	\pm 0,366	
	s	6,156	\pm 0,308	6,316	\pm 0,316	5,139	\pm 0,258	
	c%	35,44	\pm 1,98	38,30	\pm 2,18	42,63	\pm 2,50	
	r	+ 0,364	\pm 0,061	+ 0,268	\pm 0,066	+ 0,324	\pm 0,064	
VI	\bar{z}	15,21	\pm 0,427	11,06	\pm 0,407			
	s	5,684	\pm 0,302	5,404	\pm 0,288			
	c%	37,37	\pm 2,25	48,87	\pm 3,27			
	r	+ 0,372	\pm 0,065	+ 0,356	\pm 0,066			

Ogledna površina	Pakozatelj	Dužina perioda određivanja deblj. prirasta						
		10 godina			7 godina			4 godine
VII	\bar{z}	16,50	\pm	0,336	11,55	\pm	0,410	
	s	5,776	\pm	0,244	5,593	\pm	0,290	
	c%	35,02	\pm	1,65	48,41	\pm	3,04	
	r	+ 0,512	\pm	0,044	+ 0,438	\pm	0,059	

\bar{z} = aritmetička sredina debljinskog prirasta

s = srednje odstupanje

c% = koeficijent varijacije

$r_{z/d}$ = koeficijent linearne korelacije između debljinskog prirasta i prsnog prečnika

PODRUČJE ROŽAJA - DESETOGODIŠNJI PERIOD ODREĐIVANJA PRIRASTA

Jela

Tabela 3

Visinski bonitet	II	II/III	III	III/IV	IV	Ukupno	Stratifikovano
s	12,461	11,412	11,373	11,146	11,152	11,345	11,210
c%	53,29	56,96	53,58	47,34	45,25	51,54	50,93

Smrča

Tabela 4

Visinski bonitet	II	II/III	III	III/IV	IV	Ukupno	Stratifikovano
s	10,24	11,49	9,74	9,74	11,93	11,47	10,75
c%	66,7	58,1	49,9	42,9	38,2	57,1	53,5

Bukva

Tabela 5

Deblj. razred	1	2	3	4	5	6	7	8	Ukupno	Stratifikovano
s	6,93	7,11	7,58	6,64	7,05	6,28	7,88	4,68	7,15	7,01
c%	63,6	51,9	52,6	47,4	46,1	54,2	63,0	31,0	52,96	51,93

BELI I CRNI BOR. STALNE OGLEDNE POVRŠINE NA TARI

Tabela 2

Ogled- na povr- šina	Poka- zatelj	Dužina perioda određivanja deblj. prirasta					
		10 godina		6 godina		4 godine	
<u>Beli bor</u>							
XIV	\bar{z}	12,08	\pm 0,349	10,30	\pm 0,384	7,13	\pm 0,242
	s	5,357	\pm 0,247	5,548	\pm 0,271	3,429	\pm 0,169
	c%	44,36	\pm 2,41	54,21	\pm 3,34	48,07	\pm 2,40
XV	\bar{z}	7,77	\pm 0,145	12,48	\pm 0,248		
	s	3,322	\pm 0,101	5,726	\pm 0,175		
	c%	42,74	\pm 1,52	45,87	\pm 1,67		
XVI	\bar{z}	11,12	\pm 0,219	13,11	\pm 0,248	7,43	\pm 0,166
	s	4,583	\pm 0,155	5,500	\pm 0,187	3,379	\pm 0,117
	c%	41,21	\pm 1,61	41,94	\pm 1,65	45,50	\pm 1,88
<u>Crni bor</u>							
XV	\bar{z}	10,53	\pm 0,332	13,74	\pm 0,531		
	s	4,803	\pm 0,234	7,732	\pm 0,374		
	c%	45,62	\pm 2,65	56,26	\pm 3,50		
<u>Beli + crni bor</u>							
XVII	\bar{z}	15,15	\pm 0,448	15,71	\pm 0,493	8,83	\pm 0,250
	s	6,218	\pm 0,313	7,184	\pm 0,349	3,554	\pm 0,177
	c%	41,04	\pm 2,40	45,74	\pm 2,64	40,24	\pm 2,30

da se pri istraživanju prirasta ne koriste periodi kraći od 10 godina, odnosno da se periodični premeri na stalnim oglednim površinama vrše u pomenutom vremenskom razmaku.

Uticao lokaliteta, odnosno veličine areala mogao se istraživati na podacima za jelu i smrču, pošto oni potiču iz tri gospodarske jedinice od po nekoliko hiljada hektara svaka. Za jelu su dobijeni koeficijenti varijacije (po gospodarskim jedinicama) 49%, 53% i 55%, a za smrču 54%, 54% i 57%. Mada su posmatrane gospodarske jedinice i prostorno medjusobno udaljene, dobijeni rezultati pokazuju da lokalitet (područje, areal) nije imao bitnog uticaja na varijabilnost. Brojnija upoređivanja podataka sa geografski udaljenih područja daće pouzdaniji odgovor.

Uticao staništa nije analiziran za hrast i borove, pošto ogledne površine ovih vrsta pripadaju njihovim jednakim stanišnim tipovima. Za jelu, smrču i bukvu bili su osnovni podaci o debljinskom prirastu grupisani po visinskim bonitetima (lokalnim) i debljinskim razredima, te je bilo moguće proveravati uticaj ovih faktora. Na osnovu podataka u tabelama 3 i 4 se vidi da se varijabilnost, cenjena po koeficijentu varijacije, smanjuje sa pogoršanjem boniteta. Srednje odstupanje (s) pokazuje sličnu tendenciju, ali mnogo blaže izraženu. Konkretno tok koeficijenta varijacije (c) kod obe vrste potiče otuda što su u lošijim visinskim bonitetima dobijene veće prosečne vrednosti debljinskog prirasta nego u boljim, što ukazuje da su od većeg značaja neki drugi faktori (na primer, stepen obrasta) a ne sam visinski bonitet. Obrada podataka kao stratifikovanog uzorka po visinskim bonitetima nije donela bitno smanjenje zbira kvadrata odstupanja (kod jele za samo 2,4% a kod smrče za 12,1%), što ukazuje da stratifikacija možda ne bi bila potrebna.

Uticao debljinskog razreda (ili prečnika uopšte) istraživao je kod bukve. U tabeli 5 se vidi da varijabilnost uglavnom opada sa jačim debljinskim razredima. Stratifikacijom se dobio zbir kvadrata odstupanja za 3,8% manji nego kada se podaci kumulativno obrade, bez obzira na debljinski razred. Za određeni stav po ovom pitanju nema, za sada, dovoljno podataka.

Zavisnost debljinskog prirasta od prečnika detaljnije je istraživana kod hrasta, pomoću koeficijenta linearne korelacije ($r_{z/d}$). Pokazalo se da je zavisnost slaba jer koeficijent linearne korelacije samo u 2 od 19 slučajeva nešto

prelazi vrednost 0,5. Sudeći po slici rasturanja podataka u korelacionoj tabeli ni krivolinijska korelacija ne bi konstatovala jaču zavisnost.

Uticaj uzgojnih mera nije mogao biti analiziran jer podaci o debljinskom prirastu potiču sa površina na kojima nisu vršene sistematke mere nege, iako se broj stabala na nekim stalnim oglednim površinama tokom vremena smanjivao.

III

S obzirom na broj analiziranih slučajeva nema mogućnosti da se izvode zaključci trajnije vrednosti. Saopšteni podaci mogu se koristiti samo orijentaciono, a treba da posluže i kao podstrek za dalja i obimnija istraživanja.

Dr Dragoljub Mirković, dipl.ing.
B e o g r a d

DIE VARIABILITÄT DES STÄRKEZUWACHSES BEI EINIGEN WICHTIGEREN BAUMARTEN

Zusammenfassung

Der Gegenstand dieser Arbeit ist die Untersuchung von die Variabilität des Stärkezuwachses, der mit Hilfe von Variationskoeffizient (c) ausgedrückt wird. Diese Untersuchungen erfassten folgende Baumarten: Traubeneiche, Föhre und Schwarzkiefer aus den ständigen Versuchsflächen in Serbien, und Fichte und Tanne aus dem Gebiet von Rožaj in Montenegro.

Das Ziel dieser Untersuchungen war zu prüfen die Abhängigkeit der Variabilität des Stärkezuwachses von der Baumart, der Zuwachsperiode, der Lokalität, des Standortes und der Baumstärke.

Die Untersuchungen sind noch im Gange und in dieser Arbeit wurden nur vorläufige Ergebnisse angegeben.

NEKA ZAPAŽANJA U VEZI SA VISINAMA STABALA

U V O D

Razvoj stabala u visinu je, sa svima svojim zakonitostima, interesantan već kao takav. Međutim, kvantitativne i kvalitativne karakteristike visina stabala imaju svog praktičnog značaja u šumarstvu, naročito u uređenju šuma, u prvom redu kod stabala kao sastavnog dela sastojine.

Pored opštih zapažanja, ova studija je orijentisana na posebna zapažanja u čistim bukovim šumama Srbije. Ove se šume, u sadašnjoj fazi razvoja, ističu svojim tzv. prelaznim sastojinskim oblicima, tj. ispoljavaju nedostatak tipičnih sastojinskih oblika i pored "prebirnog" načina gazdovanja, koji je ovde primenjivan.

I PORAST ŠUMSKOG DRVEĆA U VISINU

Razvoj drveća u visinu od prvih dana novog organizma, pa do njegovog sazrevanja i prirodnog izumiranja, može se pratiti kroz krivu porasta u visinu kao funkciju starosti. Ove su krive za razne vrste drveća međusobno manje ili više slične. Razlike se javljaju u suštini samo kod razlučivanja na porast u mladosti i na porast u starosti. Vrste svetlosti u mladosti naglo napreduju tako, da je uzlazni deo krive strm. Kasnije kriva dobija položeniji tok, pri čemu se prevojna tačka prilično jasno izražava. Vrste senke pokazuju ujednačeniji tok: u mladosti smireniji, u starosti dugotrajniji (3).

Prateći razvoj u visinu, razlikujemo dnevni ritam, godišnji ritam i ritam tokom celog života. Prema Erteld - Hengstu (3) postoji međusobna zavisnost između ova tri ritma, ali se ta zavisnost do sada nije mogla sa sigurnošću utvrditi.

U pogledu visinskog prirasta kao funkcije starosti, može se konstatovati kao opšta pojava, da on u mladosti počinje malim vrednostima, zatim se naglo povećava, dostiže kulminaciju, a potom opada.

Kod vrsta svetlosti, visinski prirast rano kulminira, pa prema tome već u ranoj mladosti postiže velike vrednosti. Vrste senke kasnije kulminiraju, ali posle kulminacije vrednost visinskog prirasta polaganije opada za razliku od vrsta svetlosti.

Prema Erteld - Hengstu, uticaj staništa na vreme i veličinu kulminacije je srazmerno veliki. Na dobrim staništima, visinski prirast kulminira ranije, na slabijim kasnije. Razlike u bonitetima se najjasnije ispoljavaju u doba kulminacije; kasnije se krive međusobno upadljivo izjednačuju.

1. Razvoj mladica u visinu

Kod veštačkog pošumljavanja, na razvoj visinskog prirasta od bitnog uticaja može da bude intenzitet obrade zemljišta. Poznato je da intenzivna obrada zemljišta, za razliku od površinske obrade, utiče na brži porast u visinu i to u toku celog perioda rane mladosti. To isto važi i za dejstvo organskih i neorganskih sredstava za prihranjivanje. Sve ove mere, koje unapređuju razvoj u ranoj mladosti, vode istovremeno bržoj kulminaciji visinskog prirasta sa srazmerno visokom kulminacionom vrednošću (3).

Prilikom istraživanja razvoja bukovih mladica u šumi Rudnik, u razmatranje su uzete normalne mladice rasle pod slabom zasenom. Njihove su se starosti kretale od 3 do 8 godina, a prosečni visinski prirast od 10,6 do 13,0 cm, sa opštim prosekom od 11,4 cm.

Slična ispitivanja vršio je B ūhler u Tibingenu, kao i Šumarska ogledna stanica iz Ciriha. Pod drugim okolnostima, nadjeni su i drugi rezultati od onih na Rudniku. Tako je B ūhler za 11-godišnju bukvu pronašao da je prosečni godišnji visinski prirast iznosio 16,8 cm. Šumarska ogledna stanica u Cirihi, za bukove mladice od 1 do 6 godina, pronašla je da se prosečni godišnji visinski prirast kretao od 6,5 cm do 9,0 cm, u opštem proseku od 7,7 cm (1).

Brzina rasteња u ranoj mladosti ima posebni značaj u gajenju šuma.

2. Razvoj bukovih stabala u visinu tokom života

Visinsko rasteње posmatrano je kroz ukupne visine postignute u određenim vremenima, kao i kroz tekući visinski prirast u zavisnosti od starosti. Prema tome, grafički su u pitanju dve vrste krivih: kriva rasteња i priraštajna kriva.

Kriva rasteња predstavlja krivu ukupne visinske proizvodnosti, jer obeležava tok apsolutnih visina po godinama.

Priraštajna kriva je odraz tekućih visinskih prirasta kao funkcije starosti. Na njoj se ispoljavaju dve prevojne tačke i jedan maksimum. Prevojnima tačkama izdvojene su tri karakteristične faze visinskog prirasta. Prvom prevojnima tačkom obeležen je kraj levog donjeg dela krive, koji je konveksno okrenut prema X-osi. Po Asmanu, taj deo krive predstavlja "fazu mladosti ili zaleta". Između dve prevojne tačke nalazi se kulminacioni deo krive, koji predstavlja "fazu pune snage". Priraštajna kriva posle druge prevojne tačke počinje da pada i u tom delu obeležava "fazu starosti ili zaustavljanja".

Kriva rasteња ima S-oidni oblik, koji je u donjem delu izražen, a u gornjem samo naglašen. Prevojna tačka u donjem delu vremenski se po pravilu poklapa sa maksimumom priraštajne krive.

Istraživanja na Rudniku su pokazala da "faza pune snage" obuhvata period između 65-90, 75-95 i 85-105 godina sa malim izuzecima, kada se taj period kretao od 30-45, odnosno 25-55 godina. Iz toga se vidi da "faza pune snage" ne traje više od 20 do 25 godina, kao i to, da kasno nastupa.

Objašnjenje za ovako kasno nastupanje kulminacije, Asman traži u činjenici da "dugotrajno zaseljivanje u mladosti, koje se redovno javlja u prirodnim i prebirmim šumama, prigušuje visinski prirast i odlaže kulminaciju na veće faktične starosti, u izvesnim okolnostima za 50 do 100 godina".

Ovakvo bi se objašnjenje moglo usvojiti za Rudnik, gde je vegetiranje stabala usled dugotrajne zasene konstatovano često na primerima kada je stablo

od 8 cm prsnog prečnika imalo preko 40 godina. Ta je pojava svakako vezana za način gazdovanja i u isto vreme dokaz da bukva može da izdrži dužu zasenu, ali ne bez težih posledica.

Povezano s tim, karakteristično je da se prevojna tačka na krivi rasteња ne poklapa vremenski sa maksimumom na priraštajnoj krivi, nego se obično javlja nešto ranije.

II VISINE STABALA U SASTOJINI

1. Apsolutne visine bukovih stabala

Merenja su pokazala da maksimalne izravnote visine bukovih stabala na Ostrozubu iznose 29,33 m, na Kačeru 32,60 m, na Biser vodi (netaknute prašume) 36,30 m i na Rudniku 33,00 m. Medjutim, poznato je da se maksimalne visine, koje bukva može da dostigne kod nas kreću i do 45 m. Ne znači da u Srbiji nema većih visina od navedenih izmerenih, ali je sigurno i to, da su stabla većih visina uklanjana probiranjem kvalitetnih stabala za seču kroz duži period vremena tako, da su sadašnje visine (i apsolutne i u proseku) ispod nekadašnjih i kao takve predstavljaju ustvari jedan vid degradacije čistih bukovih sastojina.

Sličan je slučaj i sa čistoćom od grana. U Srbiji svojevremeno nisu bili retkost primerci sa deblom čistim od grana dužine oko 30 m. Ne raspolaže se podacima o današnjem stanju u Srbiji. Medjutim, bukova stabla u šumadijskim planinama ni blizu ne odgovaraju ovim krajnostima. Naprotiv, ona se više približavaju drugoj krajnosti, jer se kod njih dužina debla čista od grana prosečno kreće od 2,85 m do 11,11 m, odnosno koja u opštem proseku iznosi 6,64 m.

2. Analiza visinskih krivulja

Ako usvojimo stav o pojačanoj energiji rasteња u visinu stabala u sklopu, odnosno o slabljenju visinskog prirasta stabala slobodnog položaja, onda moramo da dovedemo u vezu oblik visinske krive (položaj prevojne tačke) za istu vrstu drveća sa izgradjenošću sastojine po spratovima. Po toj osnovi, zbog mnogo slobodnijeg

položaja dominantnih stabala i bez bočnog pritiska susednih, stabla prebirne šume su po pravilu niža od stabala visoke pravilne šume, inače istih debljina.

Prema Miletiću (4) "kod nesmetanog razvitka prebirne sastojine, srednje visine pojedinih debljinskih razreda pokazuju težnju da postignu izvesno stanje ravnoteže. Doduše, sa kvalitativnom popravkom materijala u toku vremena, srednje visine mogu i da porastu, ali ako je za određenu stojbinu stvarno postignuta moguća visina, tada se zadržava to stanje. U prebirnoj šumi postoji konstantnost visina debljinskih razreda do stojbinskog i privredno mogućeg maksimuma. U jednodobnoj visokoj šumi, naprotiv, klasne visine i prosečne zapremine stabala menjaju se bez prekida sa višom starošću sastojine".

Prema tome, kolebanje visinske krive može da posluži kao indikator odstupanja strukture prebirne sastojine u pravcu ka visokoj pravilnoj šumi bilo u celini, bilo u određenim debljinskim stepenima. Ako je do promena došlo u određenim debljinskim stepenima, onda se u tim stepenima visina uvećava.

Mičerlih, Prodan i drugi autori isto tako ukazuju na postojanost visinskih krivulja prebirnih šuma za duži vremenski period. Po njima "se visinske krivulje prebirne šume u toku vremena bitnije ne pomeraju, već štaviše pokazuju jaku stalnost".

Ovaj stav o stalnosti visinske krive za duži vremenski period uglavnom se ne može primeniti na čiste bukove sastojine u Srbiji. To bi bio novi dokaz, da one nemaju prebirni karakter i pored dosadašnjeg "prebirnog" gazdovanja sa njima. U sadašnjoj fazi njihovog razvitka, promene u visinskoj krivi su znatne i u kraćim vremenskim razmacima. Konstatovano je pomeranje visinske krive naviše. Zbog toga je kod kontrolnog merenja nužno evidentiranje promena ne samo prečnika, nego i visina, ako se žele tačni podaci o zapreminskom prirastu, odnosno produkciji. Analogno tome, pri kontrolnom merenju dobijen je manji zapreminski prirast svuda tamo, gde je pri prvom i drugom merenju upotrebljena jedna te ista visinska kriva.

U više slučajeva uočeno je da pomeranje visinske krive nastupa tek od određenog debljinskog stepena, konkretno od debljinskih stepena 15, 20, 35 i 45 cm. To znači da se do tih debljinskih stepena odražava prebirna struktura sastojine, a od njih pa dalje nastaje odstupanje u pravcu visoke pravilne šume.

U daljoj analizi visinskih krivih na Rudniku, ističe se snažan visinski razvitak u slabijim debljinskim stepenima, a zatim naglo slabljenje. Povijanje visinske krive nastupa kod onog debljinskog stepena, gde prestaju stabla II biološkog razreda. To znači da se stabla I biološkog razreda odgovarajućih debljinskih stepena nisu dovoljno osamostalila i nalaze se pod stalnom konkurencijom stabala II biološkog razreda istih debljinskih stepena u borbi za svetlost. Posledica toga je pojačani prirast u visinu, koji prestaje na mestu gde stabla I biološkog razreda prelaze u slobodan položaj. Na Rudniku su prevojne tačke vezane za debljinske stepene od 25 do 45 cm.

Drinić je u prašumama Bosne našao da se "visinska krivulja bukve povija naniže kod onih visina, koje odgovaraju štablama prsnog promera u preseku od oko 30 cm, a nema zakonite različnosti po bonitetnim razredima" (2).

Ovakav tok visinske krive nalazimo i kod drugih autora. U prvim šumama Velike Kapele, Miletić konstatuje da bukova stabla pokazuju snažan porast visina do 30 cm prečnika; od 30-50 cm porast je nešto slabiji, a posle toga visinska kriva je položenija. Po istom autoru, u prašumi Klekovača "kod bukve već kod stabala između 20 i 30 cm prečnika krivulja postaje položenija."

3. Visinski prirast sastojine

Istraživanja visinskog prirasta vršena su na Rudniku na deset lokaliteta. Visinski prirast je računat na osnovu razlika u visinskim krivama, koje su izravnete na isti način - pomoću formule Mihajlova - na početku i na kraju perioda od 10 godina.

U vezi sa pomeranjem visinske krive, uočen je uticaj boniteta, starosti i prostora za razvoj stabala, naravno uz već pomenuti uticaj strukturne pripadnosti sastojine.

Kod sastojina na lošim bonitetima nema velikih razlika u visinskom prirastu srednjih stabala debljinskih stepena, dok je kod sastojina boljih boniteta obrnut slučaj.

Kod približno jednodobnih sastojina, visinski prirast po pravilu raste sa jačim debljinskim stepenima i to u vidu parabole. Mladje sastojine ove grupe

postizu najveći apsolutni prirast pri umerenom sklopu, a najmanji pri vrlo gustom.

Kod starijih, približno jednodobnih sastojina u gušćem sklopu postignuti su veći apsolutni visinski prirasti, nego u proredjenim. Osim toga, u prvom slučaju kulminacija nastupa ranije, stagnira kratko vreme, a onda nastaje nagli pad. U drugom slučaju, kulminacija nastupa kasnije, a u isto vreme ispoljena je tendencija dužeg stagniranja i postepenog pada.

Pozicione srednje vrednosti (medijane) godišnjeg visinskog prirasta, nezavisno od oblika sastojine, kreće se od 9,0 do 30,0 cm. ili prosečno 16,50 cm. U prašumama Biser vode ustanovljeno je da se prosečni visinski prirast u toku poslednjih pet godina kretao od 6,0 do 12,8 cm, u opštem proseku 10,0 cm. Postojanje visinskog prirasta je svakako interesantna pojava s obzirom na starost prašume.

4. Gornje ili dominantne visine sastojine

Srednja visina jednodobnih sastojina smatrala se još od Baurovih vremena (1876.godina) kao najbolji pokazatelj boniteta stajbine, jer najmanje zavisi od načina tretiranja sastojine.

Ako se usvoji ovaj stav, onda to utoliko više važi za srednju vrednost gornjih ili dominantnih visina sastojina.

Viney, raspravljajući o evoluciji visina stabala i o faktorima od kojih zavisi porast tokom života, povezuje porast visine sa staništem i navodi da se sve više upotrebljavaju maksimalne visine stabala kao kriterijum za određivanje kvaliteta staništa.

Prema Krameru, sve dok se nije započelo sa intenzivnim proredama, kao merilo produktivnosti bila je drvena zaliha. Sa jačim proredama, uvodi se kao merilo produktivnosti srednja sastojinska visina. No, kako se proredama remeti nesmetani razvoj sastojinskih visina, osporava se i neka zakonomernost između srednje visine i proizvodne sposobnosti, nezavisno od stanišnih prilika. Zbog toga neki autori prirodnih tablica i koriste "visinu najviših stabala sastojine" (gomja visina). Smatra se da je ova visina pouzdaniji indikator proizvodnih sposobnosti.

Pošto je pojam srednje sastojinske visine vezan za visoke pravilne šume, to se njihova primena kod prebimih šuma tim samim isključuje.

Za određivanje gornje visine postoje u suštini matematičke i biološke metode. U Švajcarskoj i Nemačkoj uzima se po 1 ha srednja visina po temeljnici sto najviših stabala. U Holandiji se to vrši na parcelama od 1 ara, a u Engleskoj se uzima 100 najviših stabala po 1 akru. Poznat je inače Vajzeov način i način tzv. "vrhunskih visina" (top height).

U cilju istraživanja odnosa između srednje sastojinske visine (h_m) i dominantne-gornje visine (h_o), prikupljeni su podaci u čistim, približno jednodobnim bukovim sastojinama na Rudniku i Suvoborskom Rajcu.

Srednja vrednost količnika h_m/h_o i za jedan i za drugi kompleks iznosila je 0,865.

Inače posmatrano kroz varijaciono statističke vrednosti, pomenuti kvocijent je izražen kao:

medijana	0,88
mod	0,88
aritmetička sredina	0,87

Za istraživanja područja, a verovatno da to važi za sve šumadijske planine, odnos između srednje sastojinske visine i dominantne (gornje visine), predstavljen je jednačinom:

$$h_m = 0,864195 h_o + 0,001754$$

Taj je odnos kao takav konstantan. Nije istraživano da li razne uzgojne seče, konkretno prorede, utiču na taj odnos.

Vajze i Kramer su na sličan način uspostavili odnos za:

$$\begin{aligned} \text{hrast} & \dots\dots\dots h_o = 1,44 + 0,98 h_m \\ \text{duglaziju} & \dots\dots\dots h_o = 1,15 + 1,02 h_m \end{aligned} \quad (3)$$

Kod njih je manja razlika između h_m i h_o , nego što je to slučaj kod bukve u šumadijskim planinama. To je verovatno zato, što se kod njih radi o

homogenijim sastojinama ("jednodobnost" jače izražena) i heliofitnijim vrstama.

Što se tiče praktične primene, može se navesti nekoliko slučajeva. U starijim prinosnim tablicama od Vajzea, date su direktno gornje i srednje visine sastojine. Mičerlih je izdao tabele iz kojih se mogu očitati razlike između gornje visine i srednje visine. Isto tako u nekim novim prinosnim tablicama od Šobera nalazimo pored srednje visine i gornje visine. Ukoliko se ne radi o specijalnim istraživanjima, ove tablice mogu sa uspehom da nadju primenu u praksi (3).

5. Značaj visine stabala pri odredjivanju "relativnog prostora rastenja"

Visine stabala i zakonomernost njihovog razvoja su jedan od faktora od kojih zavisi stepen vitkosti stabala i sastojine. Iz same definicije stepena vitkosti vidi se da on zavisi neposredno od apsolutnih visina i apsolutnih veličina prsnog prečnika, kao i od promene njihovog međusobnog odnosa tokom vremena. Kako je porast stabala u visinu različit u raznim sastojinskim tipovima, to - obratno - stepen vitkosti (pored ostalih mogućnosti njegove primene) može da posluži kao pokazatelj unutarnje izgradjenosti sastojine.

Na ovom mestu, nas više interesuje uticaj visina stabala na tzv. relativni prostor rastenja.

Relativni prostor rastenja izražen je odnosom prečnika krune D i ukupne visine stabla h . Konstantnost tog odnosa (D/h) uslovljena je podjednakim pogodnostima za razvoj stabala u visinu i širinu. Prema tome, "relativni prostor rastenja" kao odredjeni pokazatelj u vidu prosečne vrednosti dobija svoj puni smisao kod jednodobnih šuma.

Viney smatra da postoji jedan odredjeni stalni odnos između prečnika krune D i ukupne visine stabla h i da on za lišćare iznosi $1/5$, a za četinare $1/6$. O istom odnosu govori i Asman, samo ga on naziva stepen raširenosti (Spreitungsgad).

Na "relativni prostor rastenja" utiču svi oni faktori od kojih zavisi kruna i visina stabla, a među kojima svakako važnu ulogu igraju mere nege.

Istraživanja na Rudniku pokazuju da su srednje sastojinske vrednosti za odnos D/h u svim slučajevima iste i iznose $1/3$ i da je ovakvo stanje u velikoj meri rezultat neurednih seča i odsustva uzgojnih mera. Vrednost odnosa $1/3$ znači da je u proseku dužina stabla na Rudniku tri puta veća od širine njegove krune. Upoređenjem sa odnosom $1/5$ na koji ukazuje Viney dolazi se do zaključka da bukva na Rudniku svoj prostor za rastenje više koristi u širinu nego u visinu.

Ovakvo ponašanje "relativnog prostora rasteња" tesno je povezano sa energijom rasteња stabala u visinu. Prevojna tačka na visinskoj krivi, čiji položaj zavisi od strukture sastojine po biološkim razredima, vezana je - kako smo to ranije videli - za debljinske stepene od 25-45 cm, prosečno 35 cm. (Kulminacija tekućeg prirasta prečnika krune nastupa nešto ranije - vezana je uglavnom za debljinske stepene od 25 do 30 cm). Prema tome, razumljivo je opadanje odnosa D/h do naznačenih debljinskih stepena. U celini, konstatacija bi bila da u odnosu D/h uglavnom više dolaze do izražaja promene u visini stabla, nego promene u širini krune.

Za iste debljinske stepene, krune su šire u odnosu na totalnu visinu stabla ukoliko su stabla više zasenjena. To znači da su relativno najšire krune u III biološkom razredu.

U krajnjoj liniji, struktura sastojine po spratovima odlučujuća je za veličinu i tok kretanja odnosa D/h . U prebirmoj sastojini sa višestrukim prekrivanjima kruna stabala, znatne su razlike u pogledu mogućnosti razvoja pojedinih stabala u visinu, pa otud i razlike kod odnosa D/h . Što je na Rudniku, a verovatno i kod šumadijskih planina u celini, taj odnos uglavnom konstantan, znak je da prelazni oblici sastojina naginju više jednodobnim.

Z A K L J U Č A K

1. Ritam razvoja u visinu vrsta svetlosti i vrsta senke razlikuje se tokom života.
2. Na razvoj mladica u visinu utiče intenzitet obrade zemljišta, kao i sredstva za prihranjivanje (organska i neorganska).

3. Na Rudniku "faza pune snage razvoja" bukovih stabala u visinu ne traje duže od 20 do 25 godina i pri tome kasno nastupa.

Prevojna tačka na krivi rasteња ne poklapa se vremenski sa maksimumom na priraštajnoj krivi (kako je to inače uobičajeno), nego se obično javlja nešto ranije.

4. Stalnost visinskih krivulja čistih bukovih sastojina u Srbiji ne postoji za duži vremenski period. Naprotiv, promene u visinskoj krivi su znatne i u kraćim vremenskim razmacima, što ukazuje da te šume nemaju prebirni karakter.

5. Prevojna tačka na visinskoj krivi vezana je za onaj debljinski stepen gde prestaju stabla II biološkog razreda, odnosno gde stabla I biološkog razreda prelaze u slobodan položaj.

6. U vezi sa pomeranjem visinske krive, uočen je uticaj boniteta, starosti i prostora za razvoj stabala, kao i strukturna pripadnost sastojine.

7. Utvrđen je odnos između srednje sastojinske visine i tzv. gornje visine. Taj je odnos kao takav konstantan za stanje na ispitivanom području. Postavlja se pitanje da li na taj odnos utiču uzgojne seče, konkretno prorede. Utvrđen je sledeći odnos:

$$h_m = 0,864195 h_o + 0,001754 \quad \text{gde je } h_m \text{ srednja}$$

sastojinska visina, a h_o gornja visina.

8. Na Rudniku je u proseku dužina stabla tri puta veća od širine krune. To se vidi iz odnosa $D/h = 1/3$. Svoj prostor za rasteње bukva više koristi u širinu, nego u visinu.

9. U odnosu D/h (širina krune kroz visina stabla; "relativni prostor rasteња") više dolaze do izražaja promene u visini stabla, nego promene u širini krune.

10. Konstantnost odnosa D/h na Rudniku ukazuje da prelazni oblici sastojina naginju više jednodobnim.

L I T E R A T U R A

1. Bunuševac, T.: Gajenje šuma I, Beograd, 1951.
2. Drinić, P.: Taksacioni elementi sastojina jele, smrče i bukve prašuskog tipa u Bosni (Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta, Sarajevo, God. I, broj 1/1956).
3. Erteld - Hengst: Waldertragslehre, 1966.
4. Miletić, Ž.: Osnovi uređivanja prebirne šume, Knjiga I, Beograd, 1950.
5. Panić Dj.: Uticaj bioloških položaja stabala i izgradjenosti njihovih kruna na produktivnost bukovih sastojina na Rudniku, Beograd, 1966.

Dr Djordje Panić, dipl.ing.

QUELQUES REMARQUES A PROPOS D'HAUTEURS DES TIGES

Résumé

Les observations immédiates sont orientées vers les peuplements purs de hêtre en Serbie.

Les aspects de recherche étaient la croissance totale en hauteur, aussi et l'accroissement courant comme et l'accroissement moyen en hauteur.

Etude est divisée comme suit:

Les hauteurs absolues.

Une analyse de courbe d'hauteur.

L'accroissement en hauteur du peuplement.

La relation entre les hauteurs moyennes de peuplements et les hauteurs moyennes des arbres prédominants.

L'importance d'hauteur des arbres à l'occasion de détermination "d'espace relatif de croissance / $\frac{D}{h}$ /" et de degré de sveltesse.

Les observations plus importantes sont cités comme suit:

Le fléchissement de la courbe de hauteur, après la montée, apparaît dans la catégorie de grosseur où cessent les arbres de la II-e classe biologique (sociale).

Dans les forêts du hêtre purs, dans leur phase de développement, les modifications survenues dans la courbe d' hauteur sont importantes et dans des intervalles courts de temps. On a constaté le déplacement de la courbe en haut. Ceci aurait été une nouvelles preuve que les peuplements du hêtre n'ont pas une structure jardinée malgré le traitement "jardiné" appliqué.

Vu le déplacement de la courbe, la classe de fertilité, l'âge, l'espace libre pour le développement des arbres et enfin la structure des peuplements, ne sont pas sans influence.

La relation entre les hauteurs moyennes de peuplements et les hauteurs moyennes des arbres prédominants est exprimée par équation suivante:

$$h_m = 0,864195 h_o + 0,001754$$

où h_m signifie l' hauteur moyenne de peuplement, et h_o l' hauteur moyenne des arbres prédominants.

La relation entre le diamètre de cime et l' hauteur totale d' arbre / $\frac{D}{h}$ / exprimée en chiffre fait 1/3 et elle est en général invariable pour la région examinée.

Dj.P.

Dr Vojislav Stamenković
Dr Vladimir Mišćević
Šumarski fakultet
Beograd

UTICAJ NEKIH FAKTORA SPOLJAŠNJE SREDINE NA DINAMIKU RASTENJA STABALA JELE I BUKVE NA GOČU

1. U V O D

U šumarskoj nauci i praksi odavno su zapaženi uticaji mnogih faktora spoljašnje sredine na prirast i proizvodnost stabala i šumskih sastojina. Međutim, mnoga od tih zapažanja imala su, a neka od njih još uvek imaju okularni karakter. Dakle, ta zapažanja se nisu bazirala na podacima merenja i izračunavanja raznih pokazatelja zavisnosti prirasta i proizvodnosti od pojedinih faktora. Tek u novije vreme, sa napretkom nauke a posebno sa razvojem tehnike merenja, omogućuje se da mnogi uticaji faktora spoljašnje sredine budu bliže određeni. Tako utvrđeni uticaji imaju veliki teorijski i praktični značaj. Teoretski značaj se ogleda u otkrivanju brojnih zakonomernosti zavisnosti rastenja i razvoja od faktora spoljašnje sredine, a praktični što se na bazi otkrivenih zakonomernosti izvode zaključci o najpovoljnijem tretmanu stabala i sastojine, da bi se postigla maksimalna kvantitativna i kvalitativna proizvodnost.

Istraživanja prirasta stabala, dinamike i veličine u toku vegetacionog perioda u zavisnosti od nekih faktora spoljašnje sredine, autori su započeli 1969 godine i dvogodišnji rezultati istraživanja (za 1969. i 1970. godinu) objavljeni su u radovima navedenim u literaturi pod (5) i (6). Ocenjujući ovakva istraživanja veoma interesantnim i korisnim, autori su ih nastavili, proširili i produbili, te su posle petogodišnjeg prikupljanja podataka na oglednim stanicama na Goču u mogućnosti da saopšte rezultate istraživanja za ovaj relativno duži period.

2. PREDMET ISTRAŽIVANJA

Počevši od 1969. godine praćena je dinamika i veličina debljinskog prirasta na jednom stablu jele sa istovremenim praćenjem klimatskih faktora. U toku 1969. i 1970. godine predmet istraživanja bila je i veličina kolebanja prečnika u toku dana kod

dva jelova stabla, koju prouzrokuju procesi bubrenja i utezanja prečnika stabala. Od 1971.godine, praćenje procesa bubrenja i utezanja je prestalo (rezultati iz 1969. i 1970. godine objavljeni), a nastavljeno je sa:

1. praćenjem dinamike i veličine debljinskog prirasta na oglednom stablu jele iz 1969.godine (ogledna stanica br.1),

2. prati se dinamika i veličina debljinskog prirasta na po dva stabla jele i bukve (ogledna stanica br.2),

3. u toku 1973.godine pored praćenja dinamike i veličine debljinskog prirasta na stablima navedenim pod 1 i 2, istraživanja su proširena još na po tri stabla jele i bukve, koja u sastojini zauzimaju tri različita biološka položaja (ogledna stanica br.3),

4. počev od 1969.godine praćeni su sledeći faktori spoljašnje sredine:

- a) temperatura i relativna vlažnost vazduha na visini od 2 m,
- b) intenzitet i količina padavina,
- c) temperatura zemljišta na raznim dubinama i
- d) globalno sunčevo zračenje (intenzitet svetlosti i toplota).

U toku 1974.godine opažanja na svim stablima se nastavljaju, a opažanja faktora spoljašnje sredine dopunjena su merenjima vlažnosti zemljišta na raznim dubinama.

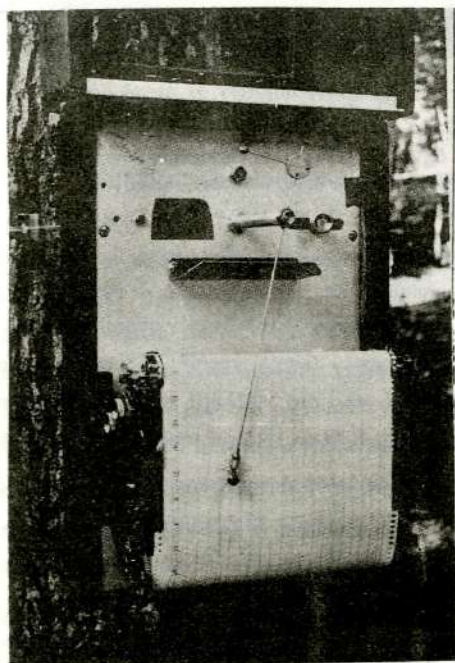
Opažanja počev od 1969.godine zaključno sa 1973.godinom omogućuju:

1. istraživanje uticaja opažanih faktora spoljašnje sredine na dinamiku debljinskog prirasta u toku vegetacionog perioda i za petogodišnji period,
2. poredjenje dinamike i veličine debljinskog prirasta stabala jele i bukve istog biološkog razreda (položaja) i
3. poredjenje dinamike i veličine debljinskog prirasta, i to za:
 - a) tri različita biološka razreda jele i
 - b) tri različita biološka razreda bukve.

3. INSTRUMENTI I METODI MERENJA

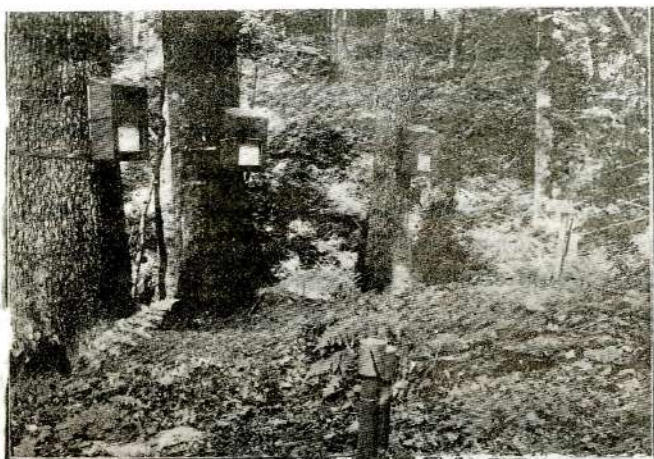
3.1. Instrumenti i metodi određivanja debljinskog prirasta

U ovim istraživanjima za praćenje dinamike i veličine debljinskog prirasta koriste se dendrografi Sl.1, tj. instrumenti koji permanentno stoje na oglednim stablima Sl.2 i grafički prikazuju - registruju tok debljanja stabala. Sa traka na kojima se registruje tok debljanja očitava se prirast za željeni vremenski period. S obzirom da instrumenti registruju promenu prečnika sa tačnošću od 0,001 mm (1 mikron) prirast se može odrediti za najkraće vremenske periode - od 1-nog dana pa čak i 1-nog časa (mada je promena prečnika za 1 čas često više rezultat bubrenja ili utezanja stabala nego stvarnog prirašćivanja). Bliži opis ovih instrumenata dat je u našim ranije objavljenim radovima.



Sl. 1

Dendrograf na jednom jelovom stablu na Goču



Sl. 2

Jedna od oglednih stanica sa dendrografima, geotermometrima i instrumentom za merenje vlažnosti zemljišta

3.2. Instrumenti i metod praćenja meteoroloških činilaca

- Temperatura i relativna vlažnost vazduha na visini od 2 m (meteorološka kućica) prati se pomoću termohigrografa. Sa trake se mogu očitati u svako vreme vrednosti temperature i relativne vlažnosti vazduha, pa prema tome i maksimalne i minimalne vrednosti, kao i da se sračuna srednja dnevna vrednost.

- Intenzitet i količina padavina (u vegetacionom periodu) prati se Helman-ovim pluviografom. Zahvaljujući permanentnom grafičkom prikazu sa trake se očitavaju vrednosti padavina za pojedine vremenske intervale.

- Temperatura zemljišta opaža se geotermometrima i svaki dan se vrši očitavanje. Temperature se očitavaju na raznim dubinama zemljišta, počev od 0 do 50 cm.

- Globalno sunčevo zračenje se određuje Bellani-jevim piranometrom. Očitane vrednosti sa instrumenta pomnožene određenim koeficijentom za naše gručičko područje daju veličinu globalnog sunčevog zračenja (svetlost + toplota)

u cal/cm² površine zemljišta.

Svi ovi meteorološki instrumenti također su opširnije opisani u našim ranije objavljenim radovima.

4. DOBIJENI REZULTATI I NJIHOVA ANALIZA

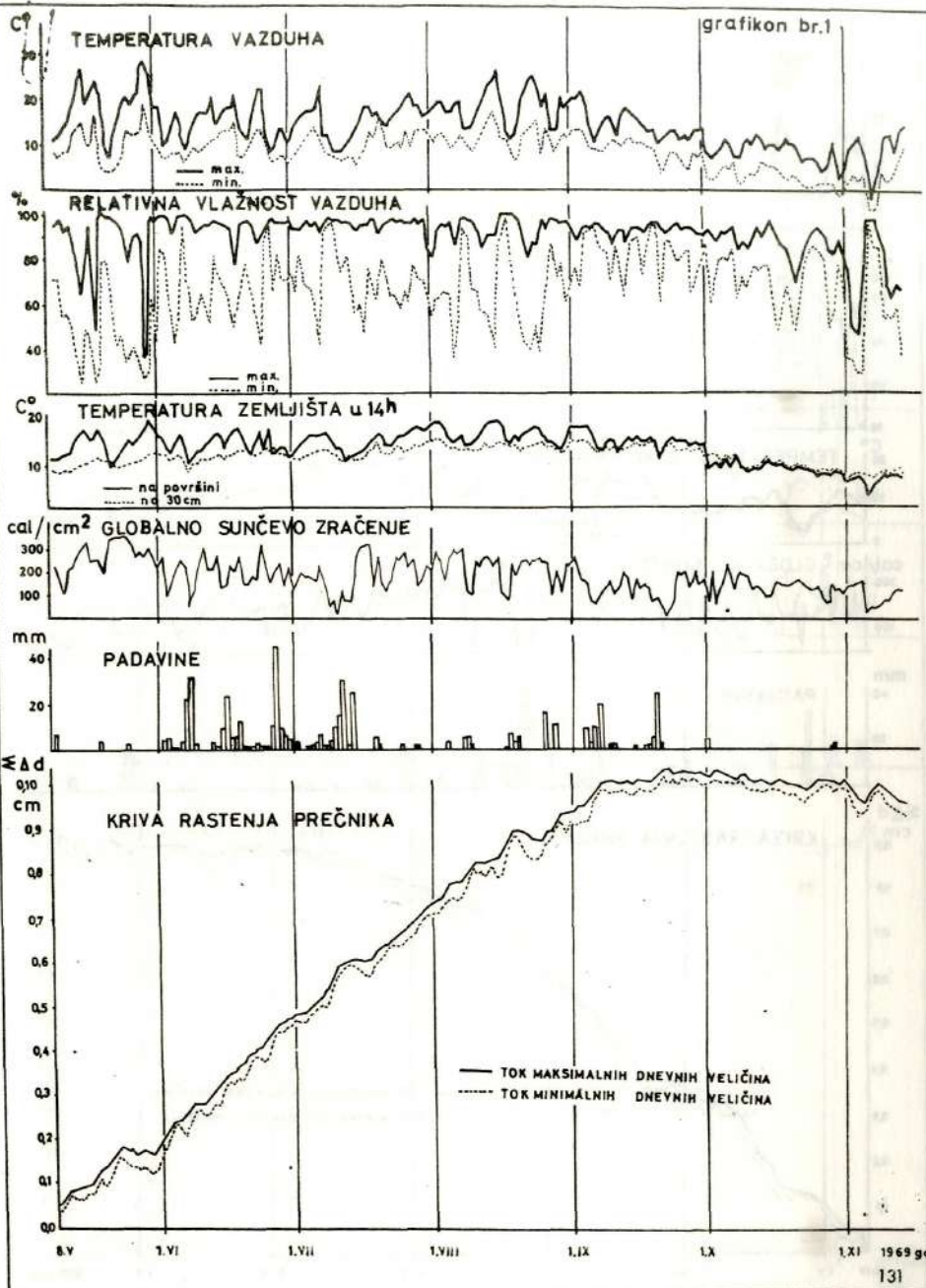
S obzirom na fotoperiodizam naše šumsko drveće raste samo u vegetacionom periodu. Doduše, postoje neka mišljenja da četinari (čije iglice ne opadaju u jesen) mogu i u toku zimskih dana imati pozitivni bilans asimilacije, tj. da u toku povoljnih zimskih dana prirašćuju. Međutim, izgleda da to važi samo za primorske toplije regione, a da za kontinentalni region to ne važi. U nameri da se istraži kako sa ovim stoji kod jele na Goču, autori su u toku zime 1969/70. godine na jednom stablu vršili opažanje pomoću dendrografa i konstatovali da je bilo promene prečnika, ali povremeno se ovaj povećavao a povremeno opadao. Na kraju zime (pre početka vegetacionog perioda) konstatovano je da je veličina prečnika ipak ostala na nivou na kome je bila na kraju vegetacionog perioda prethodne godine. Dakle nije bilo prirasta.

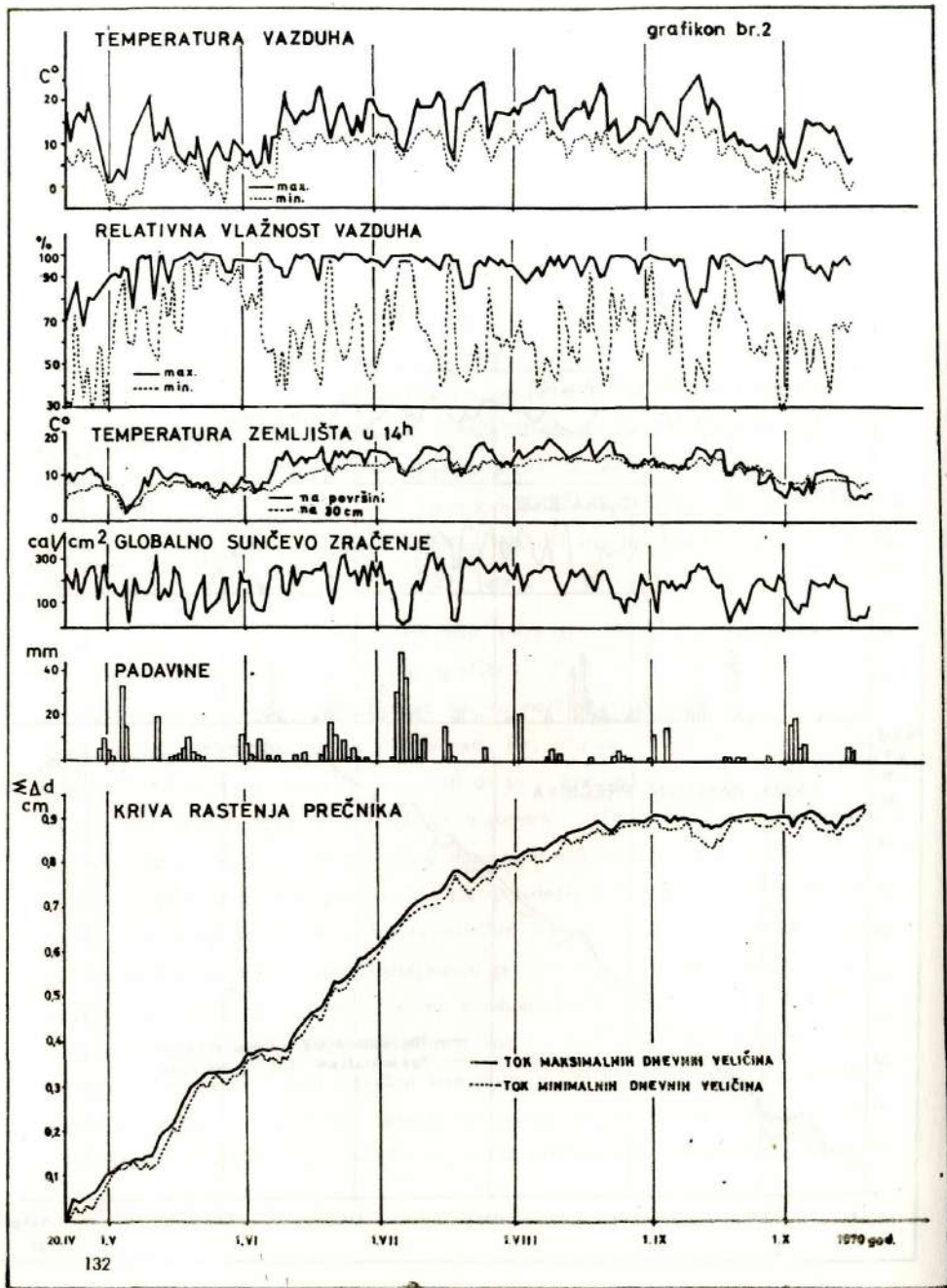
"Debljinsko rasteње u proleće nastupa pri dovoljnoj toploti" - Mičerlih (Mitscherlich, 1966.) navodi reči Kramera i Kozlovskog. Pod pojmom "dovoljna toplota" očigledno je da se ne podrazumeva samo temperatura vazduha za relativno kraći vremenski period. Na početak debljinskog prirasta ne utiče samo toplota vazduha u regionu debla, koja se najčešće opaža na visini od 2 m, već i temperatura zemljišta. Po nekim istraživanjima naročito utiče temperatura vazduha u visini kruna (krošnji) stabala, jer ona ima presudan uticaj na bubrenje i razvijanje pupoljaka sa čim je čvrsto povezano formiranje fitohormona rasteња, koji se spuštaju u niže regione i aktiviraju kambijalne ćelije na porast i deobu. Na početak vegetacije, pa prema tome i na početak debljanja, utiču temperaturne amplitude (pojava niskih temperatura zadržava (početak vegetacije). Po mišljenju mnogih autora temperatura, kao i ostali faktori spoljašnje sredine prethodnih godina utiču na početak, pa i veličinu prirasta narednih godina.

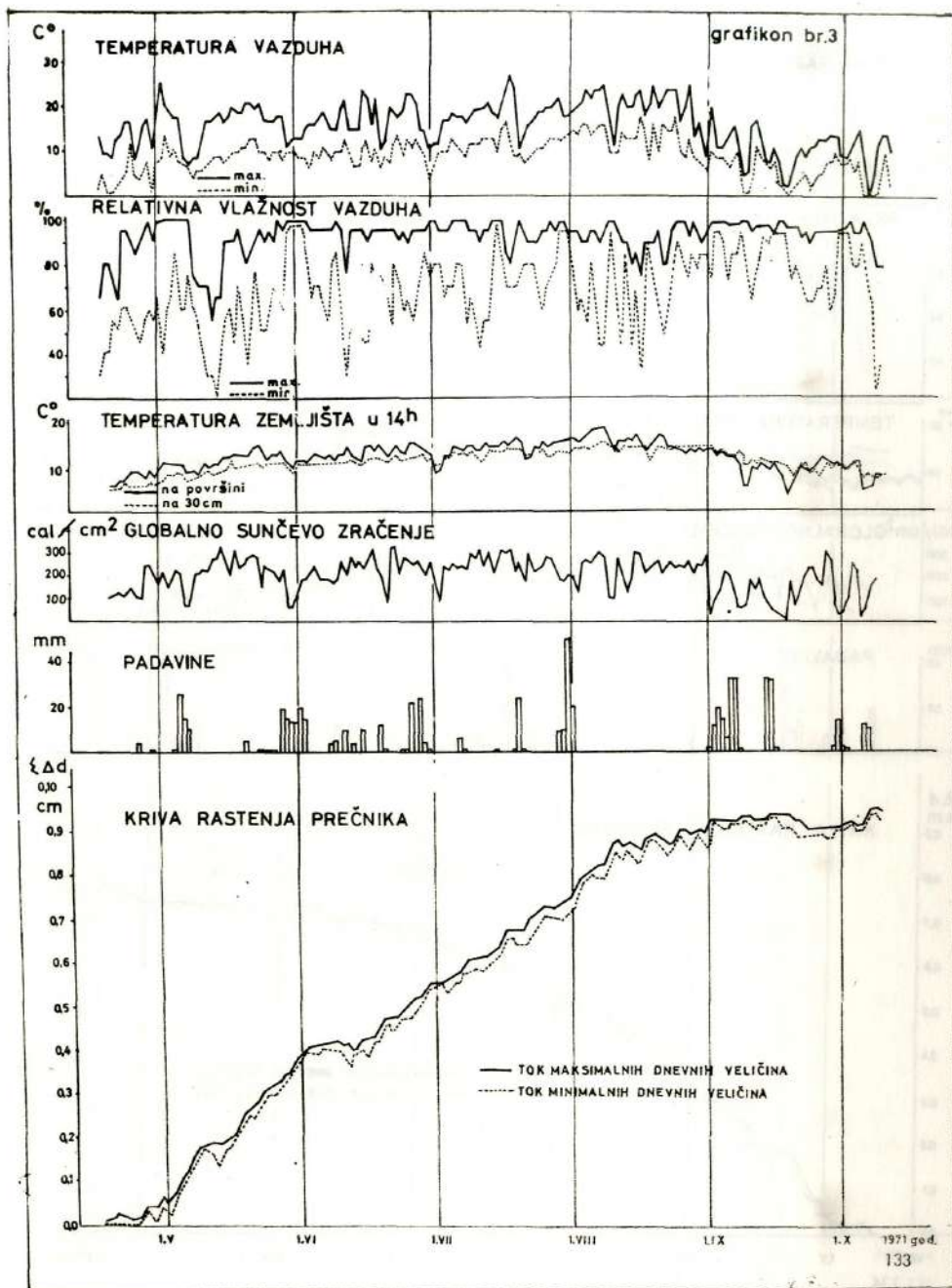
4.1. Debljinski prirast jelovog stabla na ogleđnoj stanici
br.1 od 1969. do 1973.godine.

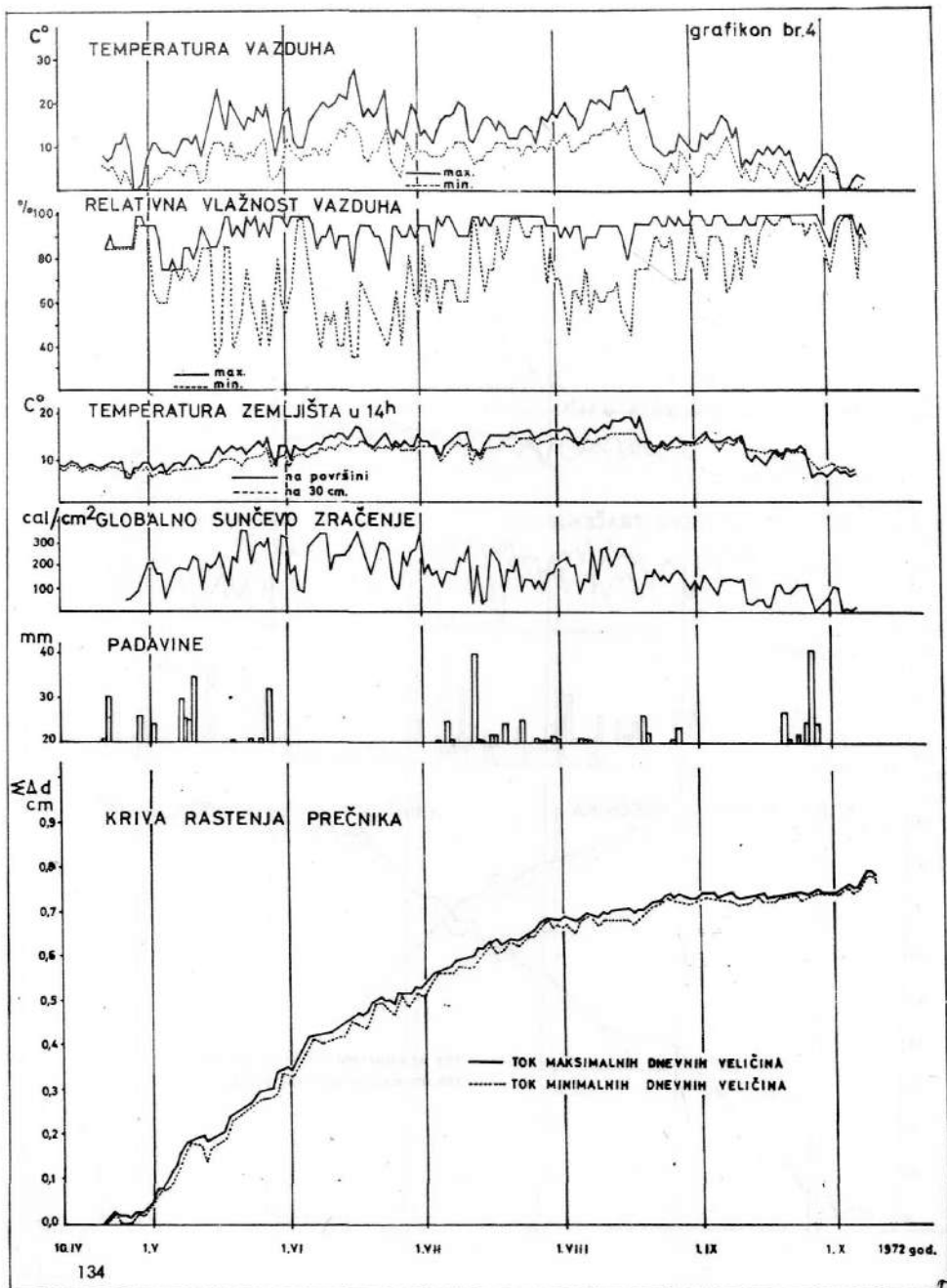
Početak debljanja jele u uslovima Goča nastupa krajem aprila i početkom maja. Može se reći da je neznatna razlika u početku debljinskog prirasta između pojedinih vegetacionih perioda, počev od 1969. do 1973. godine. Razlika se kreće u granicama od samo 10 dana. Svakako da je ovako mala razlika, bez obzira na vremenske prilike pojedinih godina, rezultat stabilnog fotoperiodizma jele za područje Goča. Vremenske prilike pojedinih godina samo malo pomeraju početak vegetacije, pa prema tome i debljanja jele na Goču. Za razliku od ovoga, nije retka pojava da u nižim regionima, pa i u višim kod nekih vrsta, naročito listopadnih, početak vegetacije, a samim tim i debljanje biva pomeren napred ili nazad za 20 i više dana. U prilog ovoga treba pomenuti da je početak vegetacije u 1974. godini kod nekih vrsta kasnio i do mesec dana. (Krajem meseca maja hrast kitnjak u mnogim regionima nije bio listao - zapažanja sa ekskurzije kroz zapadnu Srbiju, Bosnu i Hercegovinu i Crnu Goru sa studentima šumarstva izvedene od 22. do 30. juna).

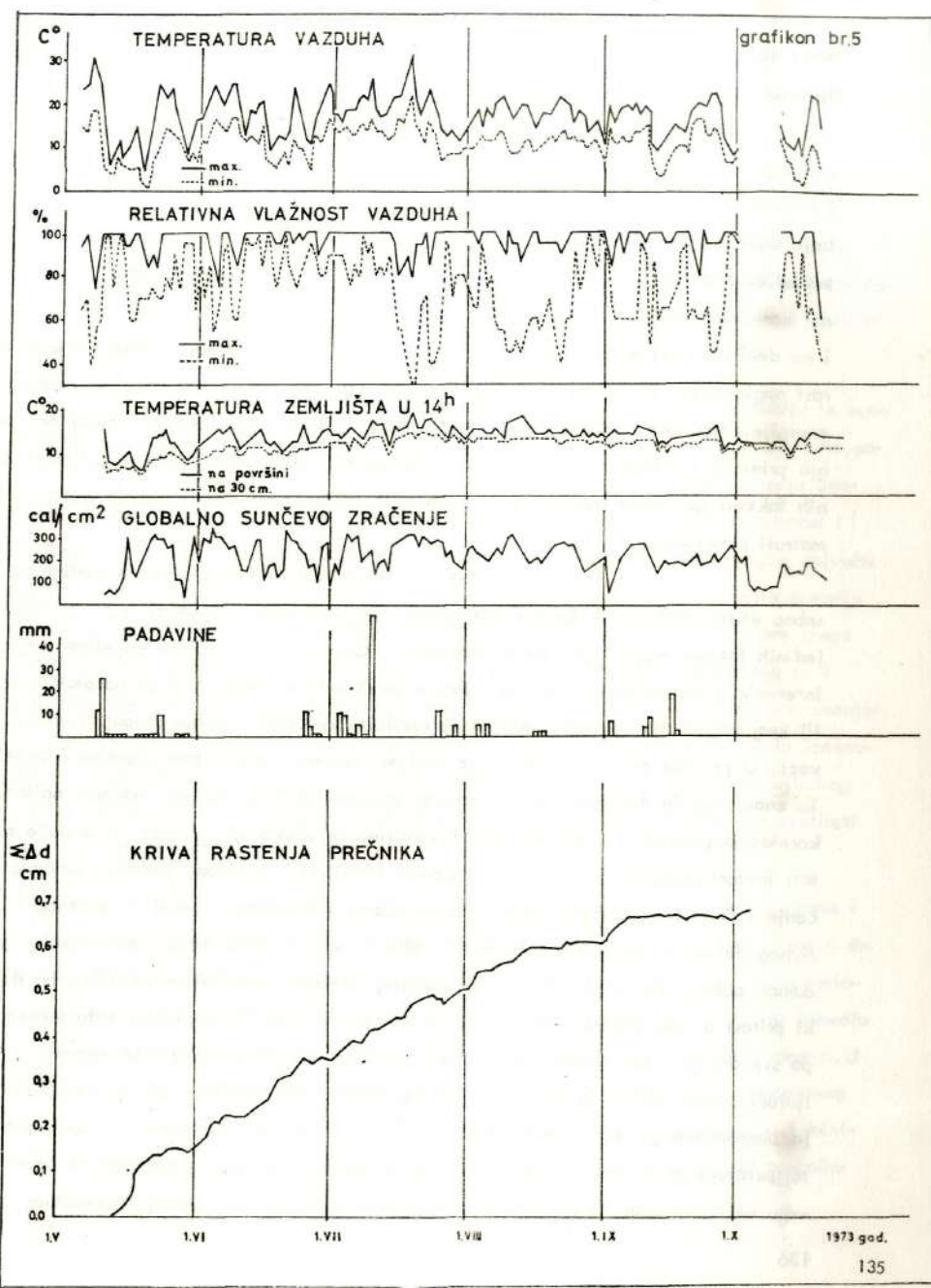
Posmatranjem toka linija sumarne veličine debljinskog prirasta u pojedinim vegetacionim periodima (graf.br.1, 2, 3, 4 i 5) zapaža se da se na svima njima javlja negde sredinom maja meseca mali zastoj u porastu. Ova pojava ne može se objasniti uticajem klimatskih faktora, jer, ako se pogledaju podaci o pojedinim klimatskim faktorima ne može se zaključiti da su u tom periodu oni bili identični, te i da su u tom trenutku izazvali isti tok linija sumarnih veličina debljinskog prirasta. Stoga se smatra da ovu pojavu treba dovesti u vezu sa intenzivnim visinskim prirastom i formiranjem izbojaka sa mladim iglicama. Po svemu sudeći, u tom periodu kulminira visinski prirast i formiranje novih iglica, pa se asimilati pretežno troše na ove procese. Na ovakvo tumačenje pojave zastoja debljinskog prirasta sredinom maja meseca, navodi i činjenica da jela spada u *Quercus* tip šumskog drveća (Hoffmann G. i Lyr H., 1973.), gde su visinski i debljinski prirast, kao i prirast dužine korenja u alternaciji - vremenski se ne poklapaju pojedine faze rastenja. Pošto visinski prirast kulminira i pošto se formira veći deo mladih iglica, ponovo nastupa period intenzivnog prirasta stabla u debljinu. Od ovog trenutka kolebanja veličine debljinskog prirasta uglavnom su vezana za klimatske prilike.











Pojedini klimatski faktori su međusobno veoma povezani i njihov uticaj na debljinski prirast nije jednostavan, pa je dosta teško govoriti parcijalno o njihovom pojedinačnom uticaju. Porast veličine nekog od faktora može delovati pozitivno, ali i negativno. Pozitivno će delovati povećanje nekog od faktora samo dotle dok se ne pogorša uticaj drugih faktora. Tako na primer, povećanje padavina u letnjim (pa i prolećnim) danima pozitivno deluje na debljinski prirast. Međutim, ako kišovito vreme traje duže i ako su ti dani tmurni i magloviti, prirast počinje da opada. Ova pojava je posledica znatnog smanjenja globalnog sunčevog zračenja, u prvom redu smanjenja jačine (količine) svetlosti, što se negativno odražava na proces asimilacije, pa prema tome i na debljinski prirast. Ako posle kišovitih i tmurnih dana nastupi sunčano vreme, prirast naglo raste, jer su povoljni i uslovi vlažnosti zemljišta i ima dovoljno sunčeve energije. Međutim, ako sunčano i toplo vreme potraje duže, ponovo dolazi do opadanja prirasta, jer tada režim vlage zemljišta postaje nepovoljniji. Dakle, uticaje pojedinih faktora spoljisanje sredine, pa i klimatskih faktora, na prirast stabala treba uvek posmatrati povezano.

I pored toga što je uticaje faktora spoljašnje sredine, a posebno uticaje klimatskih faktora najopravdanije posmatrati povezano, ipak se uticaji pojedinih faktora mogu i parcijalno posmatrati. Ovo naročito važi za pojedine vremenske intervale u vegetacionom periodu. Jer, u zavisnosti od toga da li je početak, sredina ili kraj vegetacije, pojedini faktori su različito značajni i njihov uticaj je manji ili veći. U proleće odlučujući faktor je toplota, odnosno temperatura vazduha i zemljišta. To znači, da je debljinski prirast najviše zavisao od ovog faktora, odnosno najjača je korelacija prirasta i ovoga faktora. Razumljivo je odakle ovo dolazi. U proleće su ostali faktori uglavnom u optimumu: vlažnost zemljišta i vazduha, globalno sunčevo zračenje i dr., a nedostaje toplota, pa povećanje temperature dovodi do snažnog i pozitivnog delovanja na prirast. Međutim, ako u ovom periodu nastupi zahladjenje, prirast odmah počinje da opada. Delovanje toplote, odnosno temperature vazduha, na debljinski prirast u rano proleće naročito je ilustrativno u toku 1972.godine. Polovinom aprila pa sve do 25.- 26. aprila, temperatura vazduha iznosila je 10 i više stepeni. Zahvaljujući ovome počelo je debljanje jelovog stabla. Ali u periodu od 26. aprila do 1. maja temperatura je naglo opala, čak do 0°C, i prirast je opao (graf.4). Posle ovoga temperatura raste, raste i debljinski prirast, ali kasnije počinju snažnije da se odražavaju uticaji drugih faktora, tako da nije lako zapažati samo uticaj temperature na

debljinski prirast. Štaviše, i pored povoljne temperature u određenim vremenskim intervalima javlja se opadanje prirasta. To naročito važi za polovinu meseca maja kada se gotovo u toku svih vegetacionih perioda javlja stagniranje, pa čak i opadanje debljinskog prirasta. O ovoj pojavi dato je napred objašnjenje. U toku letnjih dana odlučujući faktor za debljinski prirast su padavine. Posle kiše zapaža se porast debljinskog prirasta (pored samog bubrenja). Medjutim, u toku kišnih dana može da nastupi i zastoj, pa i opadanje debljinskog prirasta. Kako je već rečeno, to biva u toku kišnih ili tmurnih i maglovitih dana kada je globalno sunčevo zračenje znatno smanjeno. U toku ovakvih dana globalno sunčevo zračenje može da opadne samo na 50-60 cal/cm² površine zemljišta, što je nedovoljno za intenzivnu asimilaciju.

Prema istraživanjima Mičerliha pozitivna korelacija je konstatovana između debljinskog prirasta i sledećih faktora: relativne vlažnosti vazduha, padavina i vlažnosti zemljišta na dubini od 30 cm, a negativna korelacija između debljinskog prirasta i globalnog sunčevog zračenja, maksimalne temperature u krunama i evaporacije u krunama. Najveću pozitivnu korelaciju ima prirast i padavine, a najveću negativnu prirast i globalno sunčevo zračenje. Što postoji pozitivna korelacija između prirasta (povećanja prečnika) i padavina sasvim je razumljivo, jer padavine pre svega dovode do bolje snabdevenosti stabla vodom iz zemljišta (sa vodom dopremaju se i hranljive mineralne materije), a putem povećanja relativne vlažnosti vazduha do smanjenja transpiracije i do bubrenja spoljašnjih delova stabla, a naročito kore. Malo iznenađuje konstatacija da je korelacija između globalnog sunčevog zračenja i debljinskog prirasta negativna za sve vrednosti zračenja, jer je poznata činjenica da bez svetlosti nema fotosinteze, odnosno prirasta.

Psmatrajući tok linija debljinskog prirasta, s jedne strane i tok linija koje prikazuju pojedine klimatske faktore s druge strane, možemo zapaziti da od zaključaka do kojih je došao Mičerlih ima izvesnih odstupanja u nekim periodima. Tako na primer, Mičerlih je zaključio da postoji negativna korelacija između maksimalne temperature vazduha i prirasta (koja je doduše slaba) u toku svih meseci. U našim istraživanjima, medjutim, kao relativno niskih vrednosti maksimalne temperature korelacija je očigledno suprotne vrednosti. Kod niskih vrednosti maksimalne, pa i minimalne temperature, kao što je slučaj u maju a i u julu 1970. godine, prirast prečnika

je opao, što je u suprotnosti sa zaključcima da kojih je došao Mičlerlii. Kod negativne korelacije između nekog faktora i prirasta sa smanjenjem tog faktora prirast treba da raste, i obrnuto, sa porastom veličine faktora prirast treba da opada. Povodom uticaja temperature na prirast sam Mičlerlii govori o tome da je u proleće naročito uska zavisnost između ova dva elementa. U vezi sa tim iznosi zaključke nekih istraživača (Holmsgaard, 1945., Fritts, 1960.). Holmsgaard je pored toga došao i do zaključka da postoji pozitivna korelacija između temperature pre proleća (januar - april), a Frič je na bazi obimne multipleregresione analize konstatovao naročito jaku pozitivnu korelaciju između prirasta i temperature u proleće.

Dosta je jasno izražena negativna korelacija između prirasta prečnika i visoke vrednosti globalnog sunčevog zračenja. Tako na primer, jula 1969. godine, oko 20. maja i polovinom jula 1970. godine postoji jasno izražena ta negativna zavisnost. Nasuprot ovome u periodima sa malim veličinama globalnog sunčevog zračenja bilo je znatnijeg prirasta, na tim mestima krive raste se naglo podižu. Kada se govori o negativnoj korelaciji između prirasta i globalnog sunčevog zračenja ne treba propustiti činjenicu da se male veličine globalnog sunčevog zračenja vremenski poklapaju vrlo često sa većim količinama padavina, koje sa svoje strane imaju pozitivnu korelaciju. Otuda je jače izražena negativna korelacija između globalnog sunčevog zračenja (koja prema Mičlerliu iznosi do 0,85) i prirasta. Skloni smo mišljenju da globalno sunčevo zračenje kod malih veličina, do oko 100 cal/cm^2 , nema tako jaku negativnu korelaciju sa prirastom, a da kod još nižih vrednosti korelacija ne samo da nije negativna, već je pozitivna. Ovakvo mišljenje je zasnovano na činjenici da je globalno sunčevo zračenje nosilac i komponente svetlosti, bez čije određene jačine nema pozitivnih vrednosti asimilacije, tzv. aparentne asimilacije, pa prema tome ni debljinskog prirasta.

Relativna vlažnost vazduha u šumi Goča gde se nalazi ogledna stanica ima visoke vrednosti. Maksimalne vrednosti u vegetacionom periodu kreću se gotovo svakog dana iznad 80%, a vrlo često su oko 100%. Minimalne vrednosti pojedinih dana padaju do oko 40%, ali ovakvih dana je, međutim, mali broj, pa se može reći da minimalne vrednosti u proseku ne padaju ispod 50%. U šumi gde se nalazi ogledna stanica vrlo je kratak period u kome se javlja minimalna vrednost ili niže vrednosti relativne vlažnosti vazduha. To obično biva u podnevnim časovima kada sunčevi zraci

prodru u većoj količini u niže slojeve. Period sa nižim vrednostima traje 2 - 3 časa, a gotovo sve ostalo vreme od 24 časa je sa visokim vrednostima. Otuđa se za ovo mikrostanište može reći da ima visoke vrednosti relativne vlažnosti.

Kod naših istraživanja, što se vidi na grafikonima 1, 2, 3, 4 i 5, veoma je jasno izražena pozitivna korelacija između relativne vlažnosti vazduha i debljinskog prirasta. Naročito se zapaža jaka zavisnost između prirast, odnosno stanja prečnika i minimalne vrednosti, i to tako da se kod niskih vrednosti vlažnosti zapaža nagli pad prečnika. Ovo je sasvim razumljivo, jer u tim momentima stabla više gube vlagu, putem stomatne i kutikularne transpiracije, kao i samim isušenjem kore, što dovodi do smanjenja prečnika. Ovak se proces ili pojava zapaža naročito u toku toplih letnjih dana, kada u toku pojedinih dana kolebanje prečnika može dostići i do 0,5 mm.

Iako ritam i postignuta veličina debljinskog prirasta dosta zavise od klimatskih faktora pojedinih vegetacionih perioda, ipak je raspodela po mesecima dosta slična, tj. stabilna. Raspodela ukupno postignutih veličina debljinskog prirasta na pojedine mesece data je u tabeli br.1.

RASPODELA TEKUĆEG DEBLJINSKOG PRIRASTA PO MESECIMA

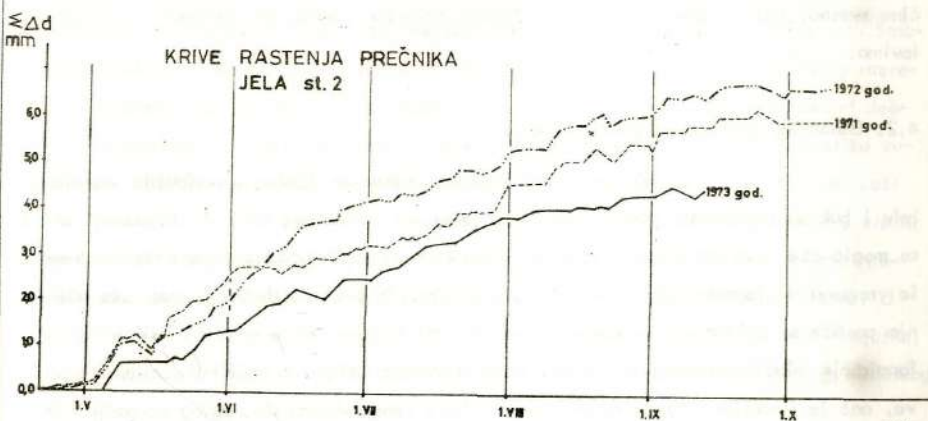
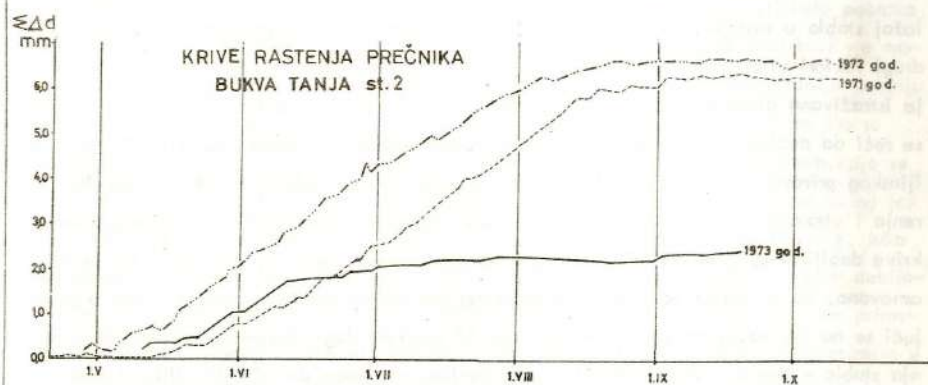
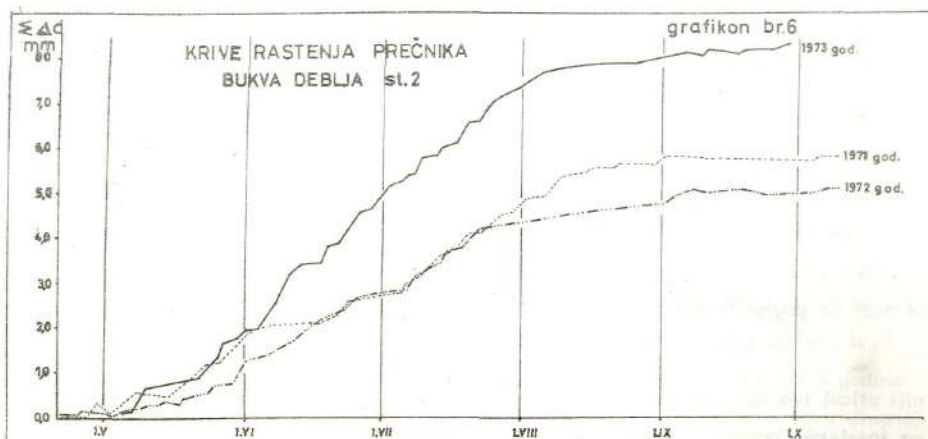
Tabela 1

	1969.		1970.		1971.		1972.		1973.	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
april	-	-	1,12	12,0	0,58	6,1	0,49	6,0	-	-
maj	1,85	18,0	2,53	27,2	3,37	35,6	2,99	38,5	2,16	31,5
juni	2,90	28,3	2,49	26,9	1,62	17,1	1,87	24,1	1,83	26,7
juli	2,58	25,2	1,99	21,4	1,92	20,3	1,47	19,0	1,65	24,0
avgust	2,07	20,2	0,92	9,9	1,48	15,6	0,54	6,9	1,07	15,6
septembar	0,85	8,3	0,25	2,6	0,09	1,0	0,03	0,4	0,15	2,2
oktobar	-	-	-	-	0,40	4,2	0,40	5,1	-	-
	10,25	100,0	9,30	100,0	9,46	100,0	7,77	100,0	6,86	100,0

U tabeli 1 se vidi da se najveći deo tekućeg debljinskog prirasta (oko 75%) formira u toku tri meseca, i to maja, juna i jula. U toku avgusta formiranje prirasta je jako zavisno od klimatskih faktora. U vegetacionim periodima sa povoljnim rasporedom padavina i u ovom mesecu može da se formira oko 20% od ukupne veličine tekućeg debljinskog prirasta. Formiranje znatnijeg dela prirasta u mesecu avgustu bitno utiče na ukupnu veličinu tekućeg debljinskog prirasta dotične godine. Takav je slučaj sa 1969. i 1971. godinom. U toku ovih godina u avgustu je formirano 20,2%, odnosno 15,7%, te ove dve godine imaju i najveće vrednosti tekućeg debljinskog prirasta i to 10,25 mm i 9,46 mm.

Na osnovu podataka u tabeli 1 zapaža se činjenica da klimatski faktori pojedinih vegetacionih perioda mogu znatno da utiču na tekući debljinski prirast. Razlika između veličine u toku 1969. i 1973. godine je 3,39 mm, odnosno 1973. godine je manji debljinski prirast u odnosu na veličinu iz 1969. godine za preko 33%. O uticaju klimatskih kolebanja za kraće vremenske periode na prirast svih elemenata raste- nja kod šumskog drveća, pa i sastojina, saopštavali su i drugi istraživači, a podaci u tabeli 1 to veoma jasno i nedvosmisleno pokazuju. Jer, istraživanje je sprovedeno na jednom stablu sa nepromenjenim drugim uslovima osim klimatskih.

Pri posmatranju toka, a naročito ukupne veličine tekućeg debljinskog prirasta i njegove zavisnosti od klimatskih faktora kod pojedinih stabala, treba strogo voditi računa da se drugi uslovi ne promene. Kako se u tabeli 1. vidi, posmatrano jelovo stablo pokazuje najmanji tekući prirast u 1973. godini (6,86 mm), što se s obzirom na sveukupnost delovanja klimatskih faktora moglo i očekivati. Na grafikonu br.6 vidi se, međjutim, da je stablo deblje bukve na stanici br.2 pokazalo daleko najveći debljinski prirast u toku 1973., a stablo tanje bukve daleko najmanji. Na ovu pojavu nisu uticali klimatski već drugi uslovi. Kod deblje bukve nastala je povoljnija situacija u pogledu prostora za rasteenje, odnosno svetlosti, jer je u njenoj neposrednoj blizini (jugozapadno od iste) posečena jedna visoka jela, koja ju je prethodnih godina znatno zase- njivala. Posle seče jele, oslobođena bukva burno je reagovala, i u toku 1973. godine postigla daleko veću vrednost debljinskog prirasta nego 1971. i 1972. godine. Nasuprot debljoj bukvi, tanja bukva je u toku 1973. godine pokazala daleko nižu vrednost nego 1971. i 1972. godine. Objašnjenje ovoga nadjeno je u prevršavanju stabla, što je uči-



njeno prilikom seče susednog stabla. Iako je na stablu ostao veći deo krune, debljinski prirast je znatno opao. To se tumači time što je prevršavanjem najaktivniji vršni deo krune uklonjen. Na grafikonu br.6 predstavljene su i krive debljinskog prirasta jedne jele sa iste ogledne stanice kod koje je najmanji debljinski prirast bio 1973. godine, dakle, kao i kod jele na oglednoj stanici br.1. Slučaj sa dva stabla bukve iznet je u cilju sagledavanja značaja da se kod istraživanja uticaja klimatskih faktora na debljinski, pa i zapreminski prirast, mora strogo voditi računa i o uticaju drugih faktora. U suprotnom, može se doći do pogrešnih zaključaka.

Na završetak debljanja u našem geografskom području najvažniji uticaj svakako ima pojava fotoperiodizma, koji regulišu inhibitorni fitohormoni. Ali na završetak (prestanak) debljanja u znatnoj meri mogu da utiču i spoljašnji faktori. Položaj stabla u sastojini (što će se kasnije bliže razmotriti), bonitet staništa, klimatski i drugi faktori utiču na ranije ili kasnije prestajanje debljanja. Za jelovo stablo, na kome je istraživana dinamika debljinskog prirasta od 1969. zaključno do 1973. godine, može se reći da debljanje u proseku prestaje sredinom septembra. Posle ovoga linija toka debljinskog prirasta teče paralelno sa x-osom sa određenim kolebanjima, što je rezultat bubrenja i utezanja vretena stabla. Od polovine septembra može doći i do osetnog opadanja krive debljinskog prirasta, što može biti rezultat sušnog vremena, a i toga, što je veoma osnovano, da se biljke na kraju vegetacionog perioda oslobadaju suviše vlage pripremajući se na taj način za zimski period kada bi suvišak vlage doveo do smrzavanja i pucaanja stabla - debla. Ali, ističući ovu činjenicu, ne treba shvatiti da biljke (stabla) to čine svesno, već da one to čine zahvaljujući nasledju i borbi za opstanak u dotičnim uslovima.

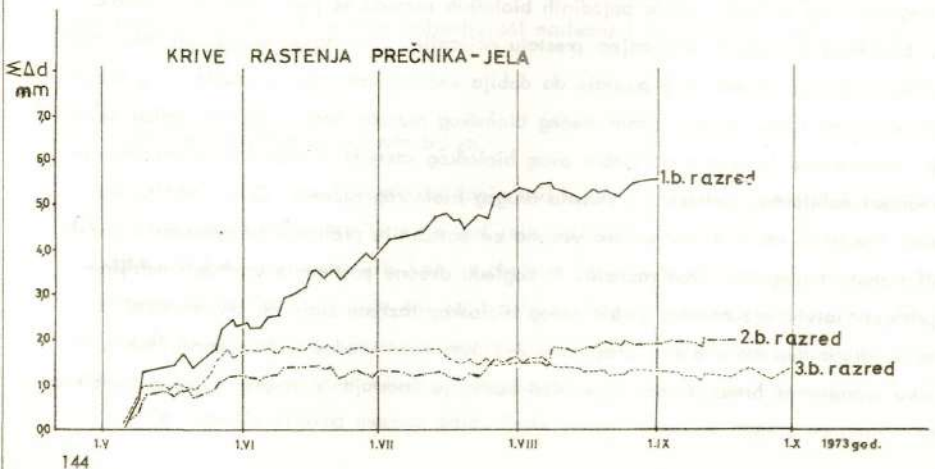
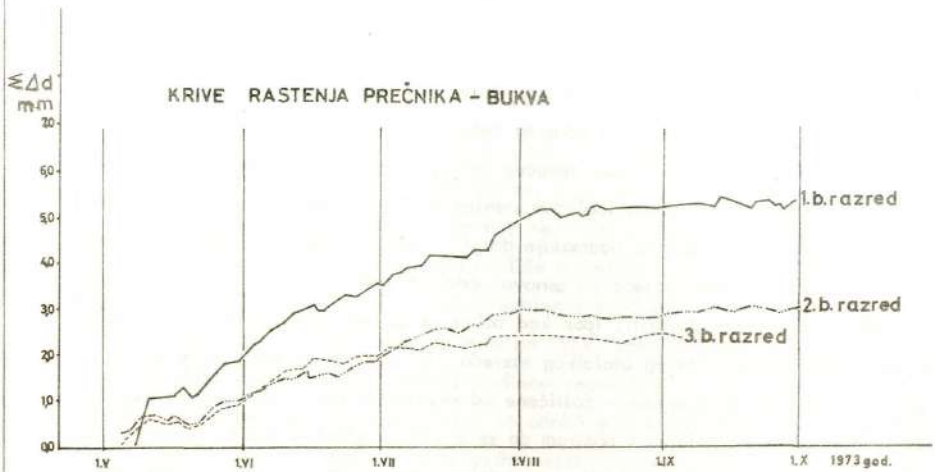
4.2. Dinamika debljinskog prirasta bukve

Početak debljanja kod bukve na Goču (u mešovitim sastojinama jele i bukve) pada nešto kasnije nego kod jele, ali ne kasnije od 7 do 10 dana, iako bi se moglo očekivati da bukva više kasni s obzirom da je listopadna vrsta i da joj treba više vremena da formira lišće i da tek onda deblja. Po svemu sudeći, izvesan deo debljanja postiže se zahvaljujući rezervnim materijama, koje se inače u većoj količini troše na formiranje mladih letorasta sa lišćem. Pored izvesnog kašnjenja početka debljanja kod bukve, ono je i sporije čitavog meseca maja. Posle ovoga dolazi do naglog ubrzanja, tako

da se u toku juna i jula formira najveći deo tekućeg debljinskog prirasta. U augustu i septembru formira se, pak, neznatan deo. Treba naglasiti da ovakav tok debljinskog prirasta imaju stabla uglavnom prvog biološkog razreda. Kod pojedinih bioloških razreda, kao kod bukve tako i jele, postoji razlika u dinamici debljinskog prirasta.

4.3. Dinamika debljinskog prirasta stabala jele i bukve tri različita biološka razreda

Napred je naglašeno da položaj stabla ima bitan uticaj na dinamiku, a posebno na ukupnu veličinu tekućeg debljinskog prirasta. Na grafikonu br.7 predstavljene su krive sumarnih veličina tekućeg debljinskog prirasta u toku 1973.godine za tri biološka razreda jele i bukve (ogledna stanica br.3). Sasvim je jasno da u ukupnoj veličini prvi biološki razred znatno nadmašuje drugi i treći. O razlici u pogledu početka debljanja stabala tri biološka razreda na osnovu podataka datih na grafikonu br.7 ne može se sa velikom sigurnošću govoriti. Ipak kod bukve se primećuje da nešto ranije počinju da debljaju stabla drugog i trećeg biološkog razreda. To se može objasniti time što su krune ovih stabala bolje zaklonjene - zaštićene od ekstremnih niskih temperatura, koje se na Goču u rano proleće javljaju, s obzirom da se u višim regionima (na Crnom Vrh) još uvek nalazi sneg, te se u toku noći hladne vazdušne mase spuštaju u niže regione. Iako stablo prvog biološkog razreda kod bukve nešto kasnije počinje da deblja, njegovo debljanje je brzo i već za nekoliko dana kriva debljinskog prirasta se penje iznad kriva prirasta stabala drugog i trećeg biološkog razreda. U pogledu završavanja debljinskog prirasta u toku vegetacionog perioda, stabla pojedinih bioloških razreda se jasno razlikuju. Stabla trećeg biološkog razreda sa debljanjem prestaju najranije. Ovo naročito važi za jelu. Stablo trećeg biološkog razreda jele prestaje da deblja već krajem maja, a stablo istog razreda bukve krajem juna. Znači, stabla trećeg biološkog razreda imaju najkraći period debljanja. Interesantna je pojava da stabla ovog biološkog razreda u maju i junu postižu veće vrednosti debljinskog prirasta od stabala drugog biološkog razreda. Ovo naročito važi za jelu. Smatra se da je i ova pojava vezana za povoljniju prolećnu temperaturu u visini krošnji stabala trećeg biološkog razreda. U pogledu ukupne postignute vrednosti debljinskog prirasta, sasvim razumljivo, stabla prvog biološkog razreda stoje na prvom mestu. U odnosu na druga dva razreda ona imaju oko 2-5 puta veću vrednost. Pri ovome, međutim, dve istraživane vrste bitno se razlikuju. Kod bukve je zaostajanje drugog i trećeg biološkog



razreda manje nego kod jele. Ovo se može objasniti činjenicom da je jela sposobna da niz godina vegetira u zaseni, te i da neznatno prirašćuje (kako u debljinu tako i u visinu), dok je stablima drugog i trećeg biološkog razreda bukve za život nužna veća količina svetlosti, pa otuda ova stabla i bolje prirašćuju. O tome da drugi i treći biološki razred bukve više prirašćuje od istih razreda jele bilo je reči i u našem radu (6). U tom radu ova pojava je zapažena na većem broju stabala jedne i druge vrste.

5. ZAKLJUČCI

Na osnovu dobijenih rezultata i njihove analize mogu se izvesti sledeći zaključci:

1. Početak debljanja jelovih stabala na Goču počinje u vremenu između 20. aprila i 1. maja, a debljanje bukovih stabala nešto kasnije, ali ne kasnije od 7 do 10 dana.

2. Na početak vegetacije, pa prema tome, i na početak debljanja, odlučujući uticaj u proleće ima toplota, odnosno temperatura vazduha i zemljišta. Ovo je iz razloga što su ostali klimatki (meteorološki) faktori tada u zadovoljavajućem, pa čak i optimalnom stanju, te se nedostajući faktor - toplota - snažno odražava.

3. Na dalji tok debljinskog prirasta (u podmaklim danima vegetacionog perioda) sve jači i odlučujući uticaj preuzimaju drugi faktori, a naročito padavine. Ovaj faktor je često bitan za kraj debljanja, a naročito za ukupno postignutu veličinu tekućeg debljinskog prirasta. Dovoljne količine padavina u julu i avgustu dovode do veće ukupne veličine debljinskog prirasta za preko 20%, u odnosu na vegetacione periode sa sušnim julum i avgustom.

4. Na debljinski prirast jele i bukve na Goču, naročito u njegovim višim delovima, veoma povoljno deluje visoka relativna vlažnost vazduha, koja se u vegetacionom periodu kreće u proseku oko 80%.

5. Dužina vegetacionog perioda, pa i debljanja, kod jele je veća ne samo time što kod ove vrste početak pada ranije, već i zbog toga što završetak nastupa kasnije. Kod jele debljanje traje od kraja aprila - početka maja sve do sredine septembra, a kod bukve od oko 10. maja do oko polovine avgusta. Može se reći da je

- kod bukve period debljanja kraći za oko mesec i po dana. Ovaj zaključak, važi uglavnom za stabla prvog biološkog razreda. Kod stabala drugog i trećeg biološkog razreda izgleda da je obrnuta situacija (graf.7). Kod jele, stabla drugog i trećeg razreda vrlo rano postignu ukupnu veličinu, već početkom juna, a posle gotovo ostaju na istoj veličini, dok stabla bukve ovih razreda debljaju sve do kraja jula.

6.. Ukupno postignuta veličina tekućeg debljinskog prirasta pojedinih bioloških razreda jele i bukve se znatno razlikuje. Kod jele drugi i treći razred znatno zaostaju u pogledu veličine u odnosu na prvi razred, dok je kod bukve ovo zaostajanje manje. Prema podacima predstavljenim na grafikonu br. 7 odnos prvog, drugog i trećeg razreda kod jele je približno 1 : 0,3 : 0,2, a kod bukve 1 : 0,6 : 0,4. Upoređujući stabla jele i bukve drugog sa drugim i trećeg sa trećim biološkim razredom zapazila se znatna nadmoćnost stabla bukve, dok se kod prvog razreda o nadmoćnosti jelovog ili bukovog stabla na bazi datih podataka ne može govoriti. Na ovo pitanje će se odgovoriti u drugom radu, na bazi većeg broja stabala jedne i druge vrste.

L I T E R A T U R A

1. Assmann, E.: Waldetragskunde. München, 1961.
2. Mitscherlich - Mol - Maurer: Ertragskundlich-ökologische Untersuchungen im Rein- und Mischbestand. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, Frankfurt a/m, 1966.
3. Fritts, H.C.: An analysis of radial growth of beech in a central Ohio forest during 1954-1955. Ecology 39:705 ff, 1958.
4. Kozłowski, T.T.: Water relations and growth of trees. Journ. of For 56:498-502, 1958.
5. Stamenković, V. - Mišćević, V.: Istraživanje toka rastenja u debljinu kod jele u uslovima Goča. Aktuelni problemi šumarstva, drvne industrije i hortikulture, Šumarski fakultet, Beograd, 1972.
6. Stamenković, V. - Mišćević, V.: Uporedna istraživanja toka rastenja u debljinu kod raznih vrsta šumskog drveća. Šumarstvo, avgust/septembar 1971. godine.

7. Stamenković, V.: Prirast i proizvodnost stabala i šumskih sastojina. Rukopis udžbenika u štampi.
8. Hoffman, G. - Lyr, H.: Charakterisierung des Wachstumsverhaltens von Pflanzen durch Wachstumsschemata. Flora, Beograd 162, S.81-98, 1973.

Dr Vojislav Stamenković, dipl.ing.
Dr Vladimir Mišević, dipl.ing.

EINFLUSS EINIGER UMWELTFAKTOREN AUF DIE WACHSTUMSDYNAMIK DER TANNEN-UND BUCHENSTÄMMEN AUF GOČ-GEBIRGE

Zusammenfassung

Der Zuwachs und seine Dynamik während der Vegetationsperiode sowie im Laufe des ganzen Lebens der Bäume und Bestände ist vor einer sehr grossen Zahl der Faktoren, sowohl der äusseren als auch der inneren Natur abhängig. In diesem Gebiet haben die Autoren Lauf und Grösse des Durchmesserzuwachs der gewissen Zahl der Tannen- und Buchenbäumen im Walde Goč in Vegetationsperiode von 1969. bis 1973. untersucht. Gleichzeitig sind einige Umweltfaktoren zum Zweck der Erklärung der Abhängigkeit und Bedingtheit des Durchmesserzuwachs von diesen Faktoren untersucht worden. Dynamik und Grösse des laufenden Durchmesserzuwachs sind mit Hilfe eines Dendrographs (Bild 1) und einer Richtigkeit bei Registration der Durchmesseränderungen d.h. Zuwachsänderungen von einem Mykron sogar von einem Zehnteil von Mykron untersucht worden. Auf diese Weise ist möglich, die Durchmesseränderungen mit untersuchten Faktoren der Aussenmitte vor allem der klimatischen Faktoren zusammensetzen. Von klimatischen Faktoren wurde untersucht:

1. Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit auf 2 m Höhe,
2. Stärke und Menge der Niederschläge,
3. globale Sonnenstrahlung,
4. Bodentemperatur auf den Tiefen von 0 bis 50 cm.

In Untersuchungen sind die Stämme der ersten, zweiten und dritten biologischen Klasse umfasst.

Die Untersuchungsergebnisse haben gezeigt, dass die Gesamtgrösse der laufenden Durchmesserzuwachs von den klimatischen Faktoren sehr abhängig ist. Die einigen Vegetationsperioden unterscheiden sich vom laufenden Durchmesserzuwachs über 30% obwohl in der Zeit von 1969. bis 1973. gab es keine bedeutende Unterschiede in klimatisch-meteorologischen Gelegenheiten. Es ist zu bemerken, dass der grösste Einfluss auf Gesamtgrösse der laufenden Durchmesserzuwachs üben die Niederschläge im Juli und August. Im Falle dass es in diesen Monaten die Niederschläge gering (nicht zu viel) gibt, der Zuwachs ist grosse. Auch, andere Faktoren, im einzelnen gesehen, haben den Einfluss, insbesondere in einzelnen Vegetationsperioden. So zum Beispiel der Vegetationsanfang ist von der Temperatur d.h. vom Wärmefaktor sehr abhängig.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass auf den Goč-Gebirge die Tannenbäume beginnen von 20. April bis 1. Mai breite zu werden. Die Buchenbäume beginnen zehn Tage später. Die Tannenbäume hören auf Mitte September breit zu werden, die Buchenbäume aber mitt August. Also die Tanne hat Durchmesserzuwachs länger als ein Monat. Das bezieht sich am meistens auf die erste biologische Klasse. In der zweiten und dritten biologischen Klasse haben die Buchenbäumen eine längere Periode im Durchmesserzuwachs und die Bäume erreichen grössere Zuwachswert als die Tannenbäume derselben Klasse. Die Tanne ist bioökologisch widerstandsfähiger zum Schatten und die Stämme der zweiten und dritten Klasse erzeugen weniger bis sie in eine günstigere Lage im Bestand kommen. Die Grösse der laufenden Durchmesserzuwachs beim Tannenbaum der ersten, zweiten und dritten Klasse sind im Verhältnis 1:0, 3:0,2 und beim Buchenbaum 1:0,6:0,4. Diese Angaben haben Bedeutung bei Untersuchung der Zuwachsherstellungsmöglichkeit sowohl der einzelnen Bäume als auch der Mischbestand der Tannen und Buchenbäume. Diese Untersuchungen werden fortgesetzt und erweitert, so werden die Autoren Möglichkeit haben die neuen Ergebnisse mitzuteilen.

V. Stamenković

PRIMJENA LINEARNE KORELACIJE PRI IZBORU METODA MJERENJA TAKSACIONIH VELIČINA

Za mjerenje ili određivanje taksacionih veličina bilo stabla bilo sastojine ili većeg šumskog kompleksa, po pravilu, postoji niz metoda nejednake tačnosti i primjenljivosti (upotrebljivosti). Razloge za ovakvu situaciju treba tražiti u samoj prirodi - osobinama oblika stabla i njegovih dijelova (nepravilnost oblika i znatne dimenzije), odnosno u činjenici da su sastojine šumskog drveća masovne pojave (statistički skupovi) sa izuzetno komplikovanim karakteristikama (znatno izraženog varijabiliteta konstituirajućih elemenata). Na toj činjeničnoj osnovi, brojnosti i šarolikosti metoda mjerenja i određivanja taksacionih veličina, znatan doprinos dali su i brojni stručni radnici u relativno dugoj istoriji taksacije kao prakse i nauke. Taksatori u praksi i istraživači u svom radu se zbog toga svakodnevno susreću s problemom izbora najpodesnijeg metoda mjerenja ili određivanja taksacionih veličina.

Navedimo samo nekoliko primjera: premjer trupaca (oblovine) svih vrsta, izbor visinomjera radi premjera visina stabala, izbor metoda za određivanje taksacionih veličina sastojine (zapremine drveta, zapreminskog prirasta, procenta prirasta itd. i sl.).

Metod jednostavne linearne korelacije, uz primjenu odgovarajućih statističkih testova, pruža mogućnost uporedjenja metoda mjerenja i zamjene preciznih ali skupih metoda s manje tačnim (približnim) ali pogodnijim i jeftinijim metodima.

Sama koncepcija primjene metoda jednostavne linearne korelacije je veoma jednostavna: Ako nizovi dviju koreliranih veličina y_i i x_i treba da daju iste rezultate oni se u pravougloj koordinatnoj sistemu mogu predstaviti pravom linijom čija jednačina ima veoma jednostavan oblik:

$$y = x$$

Ovakav jednostavni oblik važi samo za matematičke (funkcionalne) veze i ne može se očekivati kad su u pitanju statističke veličine koje uz to podliježu i tehničkim greškama (greškama metoda) i neizbježnim slučajnim greškama mjerenja. Graf prave linije za funkcionalnu vezu dviju veličina pretvara se u ovom slučaju u dijagram rasturanja dviju koreliranih veličina čija se "zavisnost" (veza) može izraziti korelacionom jednačinom oblika

$$\hat{y}_i = bx_i$$

odnosno, što je često slučaj, najbolje prilagodjenom pravom, oblika

$$\hat{y}_i = a + b x_i$$

U ovim jednačinama označeno je sa:

x_i = veličina po metodu koji se upoređuje

y_i = veličina po metodu prema kojem se vrši upoređivanje

a i b = parametri korelacione jednačine (u najboljem slučaju ovi parametri imaju sljedeće veličine $a = 0$ $b = 1$).

Određivanje parametara korelacione jednačine, odnosno izbor najbolje prilagodjene prave linije, vrši se po metodu najmanjih kvadrata, uz poznati uslov

$$\sum (\hat{y}_i - y_i)^2 = \min$$

iz koga sljeduju normalne jednačine

$$n a + b \sum x_i = \sum y_i =$$

$$a \sum x_i + b \sum x_i^2 = \sum x_i y_i$$

čijim rješenjem se dobiju veličine parametara a i b .

Za uspostavljenu korelacionu vezu treba, pored izračunatih parametara, izračunati i ostale karakteristike i to:

r^2 kao pokazatelj jačine lineame korelacione veze i

s_t^2 odnosno s_t = standardnu grešku procjene kao prosječnu mjeru odstupanja mjerenih veličina od procjenjenih veličina tj. od veličina dobijenih po jednačini korelacione veze.

Kako se pri ovom uporedjenju metoda mjerenja odnosno odredjivanja, teoretski, mogu formirati beskonačni statistički skupovi pa je formiranje određenog konačnog broja veličina uvijek uzorak datog skupa, potrebno je dobiti veličine parametara u uzorku testirati i to pomoću testa za signifikantnost razlike. Treba testirati sljedeće hipoteze:

$$a \neq 0; b \neq 1; b \neq 0 \text{ i } r \neq 0.$$

Signifikantnost razlika $b \neq 0$ i $r \neq 0$ pokazuje postojanje pravolinijske korelacione veze. Poželjno je prema tome da rezultati testiranja pokažu da se veličine b i r signifikantno razlikuju od nule i to sa što većom vjerovatnoćom odnosno sa što manjim rizikom. Poželjno je takodje da test signifikantnosti hipoteze $a \neq 0$ pokaže da se a slučajno razlikuje od nule.

Rezultat testa signifikantnosti hipoteze $b \neq 1$ implicira dvojako ponašanje: ako se pokaže da je $b \neq 1$ slučajno, uz rezultat da je $a \neq 0$ takodje slučajno to znači da oba metoda daju statistički uporedive (jednake) rezultate i na nama je da izvršimo izbor prikladnijeg metoda mjerenja (odredjivanja) po drugim kriterijima (a ne po kriteriju tačnosti). Ukoliko se pokaže da je b signifikantno različito od 1 to znači da ispitivani metodi ne daju jednako tačne rezultate. Izbor metoda mjerenja vrši se tada ne samo po kriteriju tačnosti nego i po drugim kriterijima.

Ukoliko se zbog bilo kog razloga izbor tačnog metoda ne isplati onda se mjerenje (odredjivanje) taksacionih veličina vrši po manje tačnom, približnom metodi a tačni rezultati dobijaju preračunavanjem po dobijenoj jednačini.

$$\hat{y}_i = a + bx_i \text{ odnosno } \hat{y}_i = bx_i$$

što je u većini slučajeva ipak jeftinije i dovoljno tačno.

Linearitet (korelacione) veze između taksacionih veličina dobijenih po dva različita metoda mjerenja (odredjivanja) može se testirati i pomoću analize varijanse i primjenom F-testa (testa količnika varijansi).

Kako je ovaj postupak, za one koji se svakodnevno ne bave primjenom statističkih metoda, teži, navodimo ga samo kao mogućnost.

Na kraju, navodimo nekoliko primjera primjene izloženog metoda u radovima obradjenim u Katedri za uređjivanje šuma našeg Fakulteta pod rukovodstvom autora ovog rada:

Uporedjenje i izbor metoda (formula) za određivanje zapremine pilanskih trupaca.

Uporedjenje i izbor metoda za mjerenje visine dubećih stabala (uporedjenje i izbor visinomjera).

Uporedjenje i izbor metoda za određivanje prirasta oborenog stabla.

Određjivanje zapremine drveta u šikarama i niskim šumama: ksilonisanjem ili stereometrijskim metodom (sekcionisanjem).

Dr Ostoja Stojanović, dipl.ing.

APPLICATION OF LINEAR CORRELATION IN SELECTION OF METHODS FOR DETERMINATION OF MAGNITUDES IN FOREST MENSURATION

Summary

For measurement or determination of magnitudes in either trees or stands or in larger forest complex, there exist a number of different methods of various accuracy and applicability. The reasons for such a situation are the irregularity of the tree shape and its parts and the fact that the stands are populations or universes with a pronounced variability of the constituting elements, and the relatively long history of forest mensuration both as the practice and the science. Those dealing with forest mensuration in the practice and research are almost every day faced with the problem of selecting the most suitable method for measurement and determination of estimation magnitudes.

By means of linear correlation methods and with application of corresponding statistical tests it is possible to perform comparison and selection of measurement methods, namely to replace the precise but expensive method by less accurate but more suitable and less expensive method.

The idea itself to apply linear correlation for the purpose is very simple: if the pairs of two orders of variables x_i and y_i are the results of two methods of measurements or determination giving equally accurate results, then they can be presented in the rectangular coordinate system with a straight line, the equation of which has a very simple form

$$y = x$$

This simple form is valid only for mathematical (functional) relationships. However, for statistical magnitudes (magnitudes that are variable and susceptible to measuring errors) and obtained through the sampling method from an infinite population, the graphical presentation of the correlated pairs becomes scattering graph. The choice of the best adapted straight line, the equation of which has a form

$$\hat{y}_i = a + b x_i$$

is performed by use of the method of least squares with the known condition $\sum (\hat{y}_i - y_i)^2 = \min$.

In the equations there mean:

x_i = magnitude being compared

y_i = reference magnitude for comparison

\hat{y}_i = estimated magnitude y (according to the best adapted straight line).

For the established correlation it is necessary, in addition to the calculated parameters, to calculate other factors as well, namely:

r correlation coefficient, and

s_t standard error of estimate as an average measure of deviation of the measured values (y) from the values obtained from the correlation equation (\hat{y}_i)

The validity and applicability of the established correlation can be checked by the tests of significance namely:

test of significance for the difference (t -test) for the regression coefficients a and b , and

test of significance for the hypothesis $r \neq 0$.

The linearity of the correlation relationship between the estimation magnitudes obtained through the two different methods of measurement (determination) can be tested by means of variance analysis and by application of F-test for testing the variance ratio.

Finally, the paper gives some examples of application of the explained method in the works completed under the leading of the author of this paper.

PROBLEMI GAZDOVANJA ŠUMAMA CRNOG BORA U NAŠOJ ZEMLJI

P R O B L E M

Pojačani interes nauke i prakse za istraživanje šuma crnog bora i problema gazdovanja njima, koji je sve značajniji u poslednje vreme, posledica je teškoća na koje se prilikom izvođenja gazdovanja nailazi. Sadašnje stanje crnoborovih šuma u našoj zemlji, u većini područja, je tako nepovoljno da navodi neke autore da ih smatraju ugroženim.

Prema starosti, stepenu očuvanosti, kvalitetu, dosadašnjem postupku i podmladjivanju sastojine crnog bora se značajno razlikuje po pojedinim područjima, ali je njihovo stanje u celini nezadovoljavajuće i posledica sticaja niza nepovoljnih faktora u osetljivom trenutku potrebe za obnavljanjem.

1. Prošlost nam je u nasledje ostavila hiljade hektara upropašćenih šuma crnog bora, sa čitavom serijom degradacionih stadija i faza, kao i čestom pojavom fenomena erozije, koje se ne mogu smatrati ekonomskim šumama.

2. Preostale sastojine su u celini vrlo nepovoljnog stanja:

- najvećim delom jako iskorišćene (prosečna zapremina u većini područja jedva prelazi 100, a vrlo retko 120 m³/ha),

- u više navrata vršen je prethvat na kvalitet, što se krajnje negativno odrazilo na kvalitet preostale sastojine. Posebno su negativne posledice dugogodišnjeg smolarenja,

- šume crnog bora su vrlo visokih starosti (najvećim delom preko 100, čak i do 400 godina). U većini područja mala je zastupljenost sastojina čije se starosti kreću do, i oko 100 godina. Odsustvo podmladjivanja vodi daljem pogoršavanju starosne strukture, tako da značajna pošumljavanja nisu značajnije uticala na otklanjanje nedostataka stvarnog razmera dobnih razreda,

- visoke starosti su uslovile mali prirast što je dovodilo, u literaturi i uredjajnim osnovama, do neopravdano negativnog stava prema produktivnosti borova uopšte. Tek se novijim istraživanjima, i kod nas i na strani, borovima daje pravo mesto i značaj, kako u odnosu na "visoko produktivne vrste", tako i u pogledu produktivnosti na njihovim, vrlo siromašnim staništima,

- posebnu teškoću i ograničavanje gazdovanja, čini i gotovo potpuno odsustvo podmladjivanja na mnogim lokalitetima. Izostanak obnavljanja predstavlja složenu i nedovoljno izučenu pojavu i posledica je sticaja niza nepovoljnih činilaca, a naročito sadašnjeg načina gazdovanja, koje nije bilo prilagodjeno biološkim osobinama vrste.

Iz svih analiziranih elemenata stanja sastojina crnog bora u našoj zemlji proizilazi da je ono krajnje nepovoljno: Postojeće sastojine, prema visini i sastavu inventara, njegovim proizvodnim mogućnostima i kvalitetu, starosnoj strukturi i podmladjivanju, koriste maksimalne proizvodne mogućnosti staništa na kojima se nalaze jedva sa jednom četvrtinom, čime je onemogućena trajnost maksimalne proizvodnje i trajno obezbeđenje društvenih potreba za borovim drvetom. U nekim regionima se, čak, može i prihvatiti pesimistička ocena pojedinih autora da je crni bor i kao vrsta ugrožen. Za većinu područja razumljivo je da su ostale opšte korisne funkcije ovih šuma jako umanjene. Ova činjenica ima veliki značaj, jer se šume crnog bora nalaze, uglavnom na izrazito nepovoljnim staništima u pogledu orografskih faktora.

Stanje sastojina crnog bora u većini područja uslovljava da je ekonomski i biološki nužno, u privredno podnošljivom roku, izvršiti obnavljanje velikog dela sadašnjih šuma crnog bora.

Pri svemu je za sagledavanje budućeg fonda šuma crnog bora neophodno polaziti od svih staništa ove vrste, ali i ostalih suvih i toplih staništa drugih vrsta, na kojima je procesima regresivne sukcesije izazvano smanjivanje plodnosti zemljišta.

Programom rada potrebno je izvršiti grupisanje svih odnosnih staništa u tri grupe:

I upropašćena staništa crnog bora i drugih vrsta (uglavnom najlošija staništa hrasta kitnjaka i najsuvlja staništa bukve) na kojima je jedino moguće iz-

vršiti vraćanje šumskoj kulturi crnog bora);

II trajna staništa crnog bora, bez obzira na geološku podlogu i vrste drveća koje ih naseljavaju, kao i kulture crnog bora na borovim staništima;

III prelazna staništa crnog bora sa hrastom kitnjakom, bukvom ili bukvom i jelom, kao i kulture crnog bora podignute na staništima ovih vrsta.

Iz ovakvog pregleda će, prema stepenu očuvanosti i ekonomskom interesu, sveukupnom stanju i potrebi saniranja na širim potezima, proizaći i redosled rada.

Sva složenost problema koji se pri tome postavljaju iziskuju da se saznanja do kojih se došlo dosadašnjim istraživanjima i iskustva koja je dalo gazdovanje iskoriste za rešavanje nekih još, delimično, spornih pitanja o sastojinskom obliku i načinu obnavljanja, sastavu sastojina, načinu negovanja i trajanju proizvodnog procesa.

U ovom radu će se, na osnovu dostignutog stepena saznanja, obrazložiti predlozi za izbor sastojinskog oblika i sastava sastojina crnog bora, ostavljajući za kasnije pitanja načina obnavljanja i negovanja. Za sada se problem određivanja trajanja proizvodnog procesa - ophodnje - može smatrati rešenim (L. Tomanić, 1972.).

IZBOR SASTOJINSKOG OBLIKA

Mada je podesnost pojedinih vrsta drveća za primenu jednoličnih i raznodobnih oblika gazdovanja vrlo različita (prema potrebama na svetlosti), ipak je njihova primena, uz odgovarajuće modifikacije, moguća za većinu vrsta, ili, čak, i za sve. Da li je neki način gazdovanja i ekonomski prihvatljiv zbog, npr. dugog trajanja podmladnog razdoblja i gubitaka izvesnog vremena za produkciju, nedovoljnog korišćenja proizvodnih mogućnosti staništa, stvar je analize kojoj je zadatak da utvrdi da li je on i dovoljno prilagodjen biološkim osobinama vrste i prilikama staništa.

Dosadašnja istraživanja bioloških osobina crnog bora pokazuju da su razni autori, uglavnom, približno zaključivali o njegovim potrebama na svetlosti, svrstavajući ga u vrste sa prelaznim osobinama, koje se odlikuju izvesnom sposobnošću podnošenja senke. Ova mišljenja neophodno je uslovno shvatiti, imajući u vidu davno

utvrđenu činjenicu da se sa pogoršavanjem prilika staništa povećavaju i potrebe svake vrste na svetlosti. To je posebno značajno za crni bor koji, uglavnom, naseljava najnepovoljnija staništa na peridotitima, serpentinisanim peridotitima, serpentinitima, krečnjacima, dolomititima, itd.

Osobnost unutrašnje izgradjenosti sastojina crnog bora na mnogobrojnim istraživanim lokalitetima u našoj zemlji pokazuju neke odnose, koji gotovo kvantitativno pokazuju biološke osobine ove vrste na raznim staništima. Osnovna osobina sastojinske strukture crnog bora je u značajnoj zastupljenosti kodominantnih, a naročito potištenih stabala, koja u liniji raspodele dovode do pojave drugog maksimuma zastupljenosti.

Izrazitost donjeg sprata svakako je posledica, biološki vrlo značajne, sposobnosti crnog bora da se održava pod zasenom gornjeg sloja dominantnih stabala - da podnosi zasenu.

Medjutim, analiza odnosa srednjih stabala pojedinih bioloških položaja u sastojini pokazuje da se uslovi za uspešan razvoj kodominantnih i potištenih stabala, mada se ona održavaju u životu i u vrlo visokim starostima, jako pogoršavaju. Apsolutno i relativno mali prečnici, visine i zapremine ovih stabala, kao posledica brzog smanjivanja njihovog porasta sa promenom položaja prema svetlosti, ukazuju na ograničeni značaj sposobnosti podnošenja zasene crnog bora, čak i na najboljim staništima. Odnosi dimenzija stabala pojedinih bioloških položaja u raznodobnim sastojinama ukazuju na krajnje nepovoljne uslove za razvoj druge generacije; mogućnosti druge generacije da pod zasenom materinske sastojine postigne zadovoljavajuće proizvodne rezultate su sasvim neizvesne.

Na osnovu dosadašnjih istraživanja sastojina crnog bora u našoj zemlji i na strani, a naročito imajući u vidu razvoj druge generacije u raznodobnim sastojinama, može se zaključiti da je sasvim nesigurno očekivanje povoljnog razvitka sastojina nastalih oplodnom sečom dugog podmladnog razdoblja; neizvesnost prebire seče, makar i grupimične, i nejednoličnih oblika uopšte, je potpuna.

Pored bioloških momenata, na izbor sastojinskog oblika u šumama crnog bora još presudnije utiče i potreba otklanjanja nepovoljne starosne strukture i isključivanja rizika obnove. Neophodnost bržeg i radikalnijeg obnavljanja sastojina,

kao i naučno utvrđena osobina crnog bora da za svoj optimalni razvoj "zahteva" dovoljno svetlosti i kratko podmladno razdoblje ide u prilog oblikovanju jednoličnih sastojina.

Postupak umerenog sastojinskog gazdovanja može obezbediti prilagodjavanje sadašnjem stanju sastojina crnog bora i prilikama staništa na kojima se javlja. Principi postupka su i dovoljno selektivni i dovoljno elastični, te njihova primena kod određivanja prioriteta i redosleda obnavljanja za svaku sastojinu može omogućiti da se program otklanjanja nepovoljne starosne strukture sprovede u najkraćem roku, a uz najmanje privredne žrtve. Umereno sastojinsko gazdovanje omogućava da se sagledaju, u okviru celine, svi ekonomski i biološki činioci i dodje do najracionalnijih rešenja.

ODREĐIVANJE SASTAVA SASTOJINA CRNOG BORA

Upravo izuzetna raznolikost stanišnih i sastojinskih prilika u šumama crnog bora uslovljava da se prilikom izbora sastava sastojine podje od osnovne tipološke postavke: za intenzivno i naučno osnovano, biološkim specifičnostima prilagodjeno, tehnički racionalno i ekonomski prihvatljivo gazdovanje šumama nužno je kompleksno sagledavanje odnosa vegetacije i zemljišta, njihove uzajamne veze i veze sa ostalim faktorima staništa. Sagledavanje ove celine omogućava uvid u prirodni proizvodni potencijal vrste na raznim staništima i pruža mogućnost za njegovo najracionalnije korišćenje.

Na osnovu stečenog saznanja o biološkim osobinama crnog bora i upoznate ekološke vrednosti pojedinih evolucionih stadija na raznim supstratima, moguće je osnovano pristupiti izboru vrsta drveća na raznim staništima.

Na peridotitima, serpentinisanim peridotitima, serpentinima i dolomititima, na svim mladim evolucionim stadijama zemljišta šuma crnog bora predstavlja trajni stadijum vegetacije i jedino, biološki moguće, a ekonomski prihvatljivo rešenje; "svuda gde je obrazovana rendzina, borova šuma je trajni stadijum vegetacije" (V. Stefanović, 1969.), jer dostignuti stepen razvoja zemljišta još je nedovoljan i za opstanak vrsta "većih zahteva". Čak i na zrelim brauniziranim rendzinama sa visokim učešćem frakcije ukupne gline, izrazitost A-C stadije, a pogotovu "peskovitog sloja", ukazuje da ovakva zemljišta nisu i genetički, i ekološki, oformljena za vrste "većih zahteva"; ona na takvim staništima ne mogu postići povoljnije proizvodne rezultate od crnog bora.

Spontano naseljavanje pod crni bor vrsta "većih zahteva", pogotovu ako deluju "vitalno" i na slobodnom položaju, ukazuju na podmaklu evoluciju i, verovatan "ulazak" u smeđe zemljište na kome je opravdano unošenje donjeg sprata sastavljenog od "vrsta većih zahteva" i značajnije produktivnosti.

Zbog svega je neophodno za svaku sastojinu utvrditi da li dostignuti stepen razvoja zemljišta - ekološka vrednost evoluciono - genetičke stadije, ili regresivnom sukcesijom umanjena, omogućava da vrste "većih zahteva" postignu i značajnije proizvodne rezultate od crnog bora.

Uz ovakav pristup i postupak će izbor sastava sastojina crnog bora biti jednostavan. Za njega je razumljiva potreba prethodno izvedena ekološka faza diferenciranja šuma crnog bora i utvrdjena razvojna stadija zemljišta - njegova ekološka vrednost. Iz nje će proizaći i rešenja za predložene tri grupe staništa i sastojina.

I Na upropašćenim staništima crnog bora i degradiranim suvim i toplim staništima drugih vrsta, jedino je moguće računati na crni bor kao glavnu vrstu i za više generacija.

II Na trajnim staništima crnog bora, bez obzira na geološku podlogu, gde je evolucija zemljišta na mladim stadijama, borova šuma predstavlja trajni stadijum vegetacije; gazdinski postupak se određuje prema crnom boru kao glavnoj vrsti, uz zanemarivanje spontano naseljenih vrsta, koje se održavaju, uglavnom, zahvaljujući zaštiti crnog bora.

III Prelazna staništa crnog bora sa hrastom, bukvom ili, čak, bukvom i jelom, zahtevaju posebno brižljiv postupak. To se odnosi i na kulture crnog bora podignute na staništima ovih vrsta. Za izbor sastava ovih sastojina neophodno je utvrditi da li su one sekundarnog karaktera i nastale bilo uticajima čoveka ili posle prirodni nepogoda. Njihov razvitak vodi privremenom nastanku mešoviti sastojina, da bi krajnja faza bila ponovno uspostavljanje prvobitne šume koja je na razne načine bila uklonjena. U tom slučaju ove sastojine bi bile samo privremeno uključene u gazdinsku klasu crnog bora, ili bi se, što je ispravnije, od njih obrazovala posebna potklasa za prelazno gazdovanje, a gazdinski postupak podredio vrstama "većih zahteva". U slučajevima gde ekološka vrednost zemljišta ne omogućava povoljnije proizvodne rezultate vrsta "većih zahteva" od crnog bora, borova šuma ostaje trajni stadijum vegetacije, uz

delimično zadržavanje donjeg sprata sastavljenog od vrsta polusenke ili senke, ali isključivo iz bioloških razloga.

Istraživanjima i gazdovanjem stečeno saznanje o prilikama staništa i biološko - proizvodnim osobinama crnog bora, garancija je da će se, predloženim gazdinskim postupkom, oblikovati sastojine koje će potpunije koristiti maksimalne proizvodne mogućnosti ovih široko rasprostranjenih supstrata, uz istovremeno ispunjavanje i ostalih, opšte korisnih, funkcija šuma crnog bora.

L I T E R A T U R A

1. Antić, M.- Avdalović, V.- Jović, N. (1965.): Karakteristike i osobine zemljišta na serpentinitima meliorativne jedinice planine Goč. Zemljište i biljka. Vol.14, br.1, Zagreb.
2. Antić, M. (1969.): Geneza, osobine i ekološka vrednost zemljišta na peridotitima Kopaonika. Rukopis.
3. Bojadžić, N. (1969.): Prirodno obnavljanje čistih sastojina crnog bora u gospodarskoj jedinici Turija. Magistarski rad. Rukopis.
4. Delevoy, G.(1949.): Le pin noir d'Autriche en Belgique. Jumal forestiere suisse, N° 12.
5. Drinić, P. (1963.): Taksacione osnove za gazdovanje šumama crnog bora u Bosni. Disertacija. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvnu industriju, Sarajevo br.8.
6. Fukarek, P. (1958.): Prilog poznavanju crnog bora. Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta Sarajevo, br.3
7. Jovanović, B. (1959.): Prilog poznavanju šumskih fitocenoza Goča. Glasnik Šumarskog fakulteta Beograd.
8. Jovanović, B. (1969.): Prilog poznavanju biljnih zajednica crnog bora na peridotitima Kopaonika. Rukopis.
9. Naumov, Z. i dr. (1963.): Tipološki izučavanja u iglolistnate gori na Pirin. Sofija.
10. Nedjalkov, S. (1962.): Izučavanja vrhu rastež, produktivnosti i tehničkost zrelost na nasađenijata ot čeren bor, Sofija.
11. Nadjalkov, S. (1963.): Osnovi organizacija na gorskoto stopamstvo v oglostnate gori na Pirin. Sofija.

12. Panov, A. (1955.): Šume crnog bora i problem njihove obnove. Godišnjak biološkog instituta Sarajevo.
13. Panov, A.-Terzić, D. (1961.): Osiguranje nove sastojine crnog bora preduslov je za njihovo racionalno korišćenje. Narodni šumar Sarajevo.
14. Saliceti, H. (1926.): La laricio de Corse dans son ile d'origine Revue des Eaux et Forets. Nansy.
15. Schmidt, A. (1929.): Über die österreichische Schwarzkiefer. Herkunft des Namens und waldauliches Eigenchaften. Centralblatt Lv, Wien.
16. Stefanović, V. (1969.): Borove šume na dolomitu zapadne Bosne bugojansko-kupreškog područja. Šumarski list, Zagreb.
17. Tomanić, L. (1968): Crni bor na Goču: struktura, razvitak, produktivnost i način gazdovanja. Magistarski rad. Rukopis.
18. Tomanić, L. (1970.): Struktura, razvitak i produktivnost prirodnih sastojina crnog bora na Kopaoniku. Doktorska disertacija. Rukopis.
19. Tomanić, L. (1972.): Istraživanje uticaja nekih prirodnih i ekonomskih faktora na dužinu proizvodnog procesa u šumama crnog bora. Beograd.
20. Vlasev, V. (1966.): Černoborovite gori v. Bulgaria. Sofija.
21. Ćirić, M. (1965.): Zemljišta u šumama crnog bora u Bosni i njihova proizvodna vrednost. Narodni šumar, Sarajevo
22. Ćirić, M. - Stefanović, V. - Drinić, P. (1971.): Tipovi čistih bukovih šuma i mešovitih šuma bukve, jele i smrče u BiH. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo, Sarajevo, Posebna izdanja broj 8.

Dr Lazar Tomanić, dipl.ing.

THE PROBLEM OF MANAGEMENT IN AUSTRIAN PINE FORESTS

Summary

As to the age, degree of preservation, quality, applied treatment and regeneration, the forests of Austrian pine rather differ from region to region, but their overall condition is quite unsatisfactory and is a consequence of a number of adverse factors during the susceptible period of reproduction.

Appart from thousands of hectares of devastated forests of Austrian pine, the remaining stands have been badly used, they are of poor quality, high age and low increment, and on many locations the regeneration has completely ceased.

Under such conditions, the existing stands of Austrian pine do not utilize the maximum production capabilities of the sites. they inhabit, neither they reach that level of production which would correspond to the possibility of the species. Therefore, it is an economical and biological necessity to perform the regeneration of a great part of Austrian pine forests in an economically tolerable period.

The complexity of the problem and the questions resulting out of it require that the knowledge gained in research and experience in management be used to solve some still controversial opinions on the form of stands and the way of reproduction, the composition of stands and the method of care, etc. This paper will discuss the proposals for the selection of the form of stands and of the composition of the Austrian pine stands.

From the results of research in the country and abroad, the condition of stands resulted out of the management practice in the past and the necessity of a faster and more efficaceous improvement of the present condition, it can be concluded that the proposals for introduction of irregular shelter-wood systems are not acceptable, for they do not correspond to the biological peculiarity of the species.

The necessity for regeneration of a great part of existing stands, with excluding the risk of regeneration, and the scientifically proved fact that the Austrian pine for an optimum development demands ample light, mean that short regeneration periods are required, what, again supports the idea of regular shelter - wood systems.

The method of reasonable stand management is rather flexible and selective in determining the priority of regeneration for every stand, and enables to visualize, within a whole, all economical and biological factors and to find the most reasonable solution.

An extraordinary high diversity of site and stand conditions in the forests of Austrian pine calls in the selection of stand composition for a start from the basic aim and purpose of the forest tipology, namely that for an intensive

and scientifically based forest management adapted to biological peculiarities, technically reasonable and economically applicable, it is necessary to have an overall view of the relation between vegetation and soil, their interaction and connection with other factors of the site.

By the use of simplified field methods it is necessary to evaluate for every stand whether the reached degree of soil development - ecological value of evolutionary-genetical stadium, or diminished by regressive succession, permits that species of "higher demands" achieve more significant production results than the Austrian pine. In such cases, it is then justified to keep the existing inventory of oak, beech, fir or spruce and to determine the method of management accordingly.

In all other cases, with no regard to geological substrate, where the evolution of soil is still in younger phases (with including rendzinas on dolomites, peridotites and serpentines), the Austrian pine forests represent a permanent vegetation stadium and the mingled species can be neglected. Even on mature brownized rendzinas with elements of brownness, when with a pronounced "sandy layer" one can conclude that these soils are not ecologically formed for species of higher demands.

S A D R Ž A J

		Strana
1. Drinić, P.:	Dinamika rastenja i priraščivanja jele i smreče u najvažnijim tipovima četinarskih šuma na Igmanu	5
	Wachstums - und Zuwachsdynamik von Tanne und Fichte in den wichtigsten Nadelwäldertypen auf dem Igman	32
2. Jović, D.-Milojković, D.- Milin, Ž.- Tomanić, L.:	Korišćenje tipološke klasifikacije pri planiranju gazdovanja šumama	35
	The Use of Typological Classification During the Planning of Forest Management	42
3. Matić, V.:	Zavisnost vrijednosti prinosa i zapreminskog prirasta jelove preborne sastojine od njene debljinske strukture	43
	Die Abhängigkeit des Ertrags - und Zuwachswertes des Tannenplenterbestandes von seiner Vorratsstärkestruktur	61
4. Milin, Ž.:	Problemi uredjivanja visokih šuma hrasta kitnjaka u SR Srbiji	63
	Foresteinrichtungsprobleme der Traubeneiche in SR Serbien	74
5. Milojković, D.:	Deset godina primene Goške varijante kontrolne metode u šumi Tara	77
	Ten Years of Application of the "Gotsh" Variant of Control Method at Tara	88
6. Milojković, D.:	Funkcije prebirne seče i uticaja uslova sredine i vrste drveća na način njihove realizacije	90
	The Functions of the Selection System and Influence of Ambient and Tree Species upon the Method of Their Realization	100
7. Mirković, D.:	Varijabilnost debljinskog prirasta važnijih vrsta drveća	103
	Die Variabilität des Stärkezuwachses bei Einigen wichtigeren Baumarten	109

		Strana
8. Panić, Dj.:	Neka zapažanja u vezi sa visinama stabala	111
	Quelques remarques a propos d'hauteurs des tiges	122
9. Stamenković, V.- Mišević, V.:	Uticaj nekih faktora spoljašnje sredine na dinamiku rasteња stabala jele i bukve na Goču	125
	Einfluss einiger Umweltfaktoren auf die Wachstumsdynamik der Tannen-und Buchenstämmen auf Goč-Gebirge	147
10. Stojanović, O.:	Primjena linearne korelacije pri izboru metoda mjerenja taksacionih veličina	149
	Application of Linear Correlation in Selection of Methods for Determination of Magnitudes in Forest Mensuration	152
11. Tomanić, L.:	Problemi gazdovanja šumama crnog bora u našoj zemlji	155
	The Problem of Management in Austrian Pine Forests	162