

Drinić P.

Bozalo G.:

PROSTORNO UREDJIVANJE MJEŠOVITIH ŠUMA BUKVE, JELE I SMRČE
U ZAVISNOSTI OD ODABRANOG SISTEMA GAZDOVANJA

(Drugi prilog)

RÄUMLICHE EINRICHTUNG DER MISCHWÄLDER VON BUCHE, TANNE
UND FICHTE IN ABHÄNGIGKEIT VON EINEM AUSGEWÄHLTEN
BEWIRTSCHAFTUNGSSYSTEM

(Zweiter Beitrag)

Recenzenti :

Dr Djordje Panić, naučni savjetnik Instituta za šumarstvo i
drvenu industriju, Beograd,

Dr Živojin Milin, redovni profesor šumarskog fakulteta, Beograd.

PREDGOVOR

U okviru prve faze istraživanja prostornog uređivanja bukovih šuma i mješovitih šuma bukve, jele i smrče, koje je obavljeno u periodu 1973-1975. godine, izradjena su i publikovana dva rada (D r i n i ć, P., 1976). Tom prilikom je istaknuto da bi istraživanje elemenata prostornog uređivanja ovih šuma trebalo produžiti, kako bi se došlo do većeg obima relevantnih podataka i na osnovu toga potvrdili ili dopunili zaključci do kojih se došlo u prvoj fazi istraživanja. Tako je došlo do usvajanja tematskog zadatka: Prostorno uređivanje bukovih šuma i mješovitih šuma bukve, jele i smrče u zavisnosti od odabranog sistema gazdovanja - druga faza, u okviru plana naučnoistraživačkog rada šumarskog fakulteta u Sarajevu, za period 1976-1978. godine. Ovim istraživanjima su obuhvaćena četiri šumska odjeljenja mješovitih šuma bukve, jele i smrče, od kojih se dva nalaze na kiselim smedjim zemljištima i ilimerizovanim zemljištima na silikatnim stijenama (Zavidovići 193 i Foča 73), a dva na serijama krečnjačkih zemljišta - smedjih zemljišta i crnica (Prozor 89-a i Šipovo 41). U prvoj fazi istraživanja, 1973-1975. godine, obuhvaćeno je šest odjeljenja mješovitih šuma bukve, jele i smrče, tako da smo raspolagali rezultatima istraživanja u deset odjeljenja ovih mješovitih šuma. Sve ove rezultate podvrgli smo kritičkoj analizi u okviru ovog rada, u poglavlju Zaključna razmatranja, i utvrdili one zaključke za koje smo smatrali da se već sada mogu uspješno primjenjivati u praksi.

Obradu ovog rada finansirali su Republička zajednica za naučni rad u Sarajevu i organizacije udruženog rada šumarstva u Zavidovićima, Foči, Mostaru (Prozoru) i Šipovu. Računska obrada podataka izvršena je u Elektronskom računskom centru Kombinata "Šipad" u Sarajevu, a djelimično

i na Katedri za planiranje i ekonomiku u šumarstvu Šumarskog fakulteta u Sarajevu. Svima koji su doprinijeli izradi ovog priloga autori duguju veliku zahvalnost.

A u t o r i

1. UVOD I PROBLEM

Problemi prostornog uređivanja šuma u praksi, zavisno od sistema gazdovanja koji se primjenjuje, rješavaju se djelimično prilikom izrade šumskoprivrednih osnova, a djelimično u okviru izrade izvodjačkih projekata koji služe za realizaciju šumskoprivrednih osnova.

Naučni problemi prostornog uređivanja šuma, u slučajevima kada se primjenjuje sistem gazdovanja skupinasto-prebornim sječama, mogu se približno formulisati na sljedeći način: utvrditi najpogodnije (optimalne) veličine skupina, njihov oblik, gustinu i prostorni raspored, utvrditi odnose između ukupne površine skupina i površine odjeljenja u kome se skupine nalaze, izvršiti izbor odgovarajuće vrste saobraćajnica sekundarnog otvaranja šume i gustinu mreže tog otvaranja, iznaći mogućnosti funkcionalnog povezivanja, odnosno optimalnog uklapanja mreže sekundarnog otvaranja šume u prostorni raspored skupina, za karakteristične objekte (šumska odjeljenja) koji se međusobno razlikuju po konfiguraciji terena i sastavu šumskih sastojina.

Kada se radi o sistemu gazdovanja prebornim sječama, naučni problemi prostornog uređivanja šuma su isti kao i pri primjeni prethodno navedenog sistema, osim obilježja koja se odnose na skupine, zato što su skupine pri prebornim sječama manje, nepravilnog su oblika i rasporeda po površini i gotovo u cijelosti se prirodno obnavljaju.

Za sistem gazdovanja oplodnim sječama na velikim površinama glavni problemi prostornog uređivanja su mreža sekundarnog otvaranja šume i karakteristike pojedinih zahvata oplodne sječe (pripremnih, oplodnih, dovršnih sijek oplodne sječe), te međusobni prostorni raspored šumskih sastojina s obzirom na njihovu starost.

Za mješovite šume bukve, jele i smrče, kao i mješovite šume jele i smrče dolaze u obzir, prema našim ocjenama, sva tri navedena sistema gazdovanja. U izvjesnim slučajevima dolazi u obzir i sistem gazdovanja skupinastim sječama, sa određenim produkcionim periodom i dugačkim opštim podmladnim razdobljem. Koji je sistem najpogodniji, zavisi prije svega od stanja šume. Najizrazitiji pokazatelji tog stanja su strukturni elementi šumskih sastojina (debljinska i visinska struktura sastojina), uslovi njihovog obnavljanja, te konfiguracija terena.

Zadatak ovog rada je da doprinese iznalaženju naučnih osnova za rješavanje navedenih problema prostornog uređivanja mješovitih šuma bukve, jele i smrče, odnosno jele i smrče pri primjeni odabranih sistema gazdovanja.

2. O METODICI RADA

Metodika rada koja je iskorišćena pri obradi ovog tematskog zadatka izložena je dobrim dijelom u radu "Prostorno uređivanje prebornih mješovitih šuma jele, smrče i bukve na područje Bosne" (M a t i ć, V., 1973), a djelimično i u radu "Prostorno uređivanje bukovih šuma u zavisnosti od odabranog sistema gazdovanja" (D r i n i ć, P., 1976). Stoga metodiku rada ovdje ne iznosimo, a čitaoca, radi upoznavanja s metodikom, upućujemo na navedene radove.

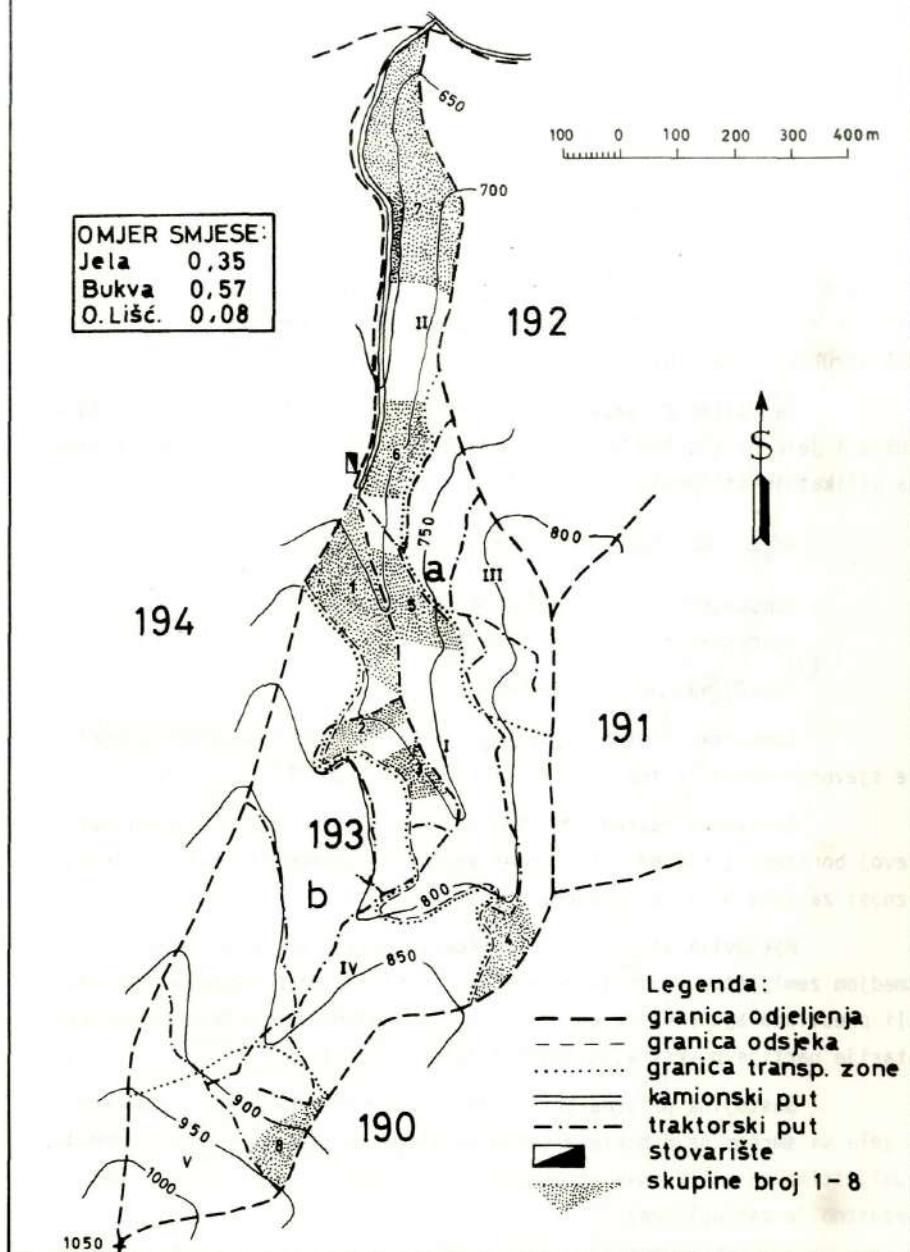
3. OBJEKTI ISTRAŽIVANJA

U okviru obrade ovog tematskog zadatka bili smo u mogućnosti da u toku protekle tri godine (1976-1978) istraživanja vršimo na sljedeća četiri objekta:

IK "Krivaja" - OOUR Šumarstvo "Gostović", Zavidovići

Šumskoprivredno područje "Krivajsko",
Gospodarska jednica "Gostović",

OOUR ŠUMARSTVO „GOSTOVIĆ“ , ZAVIDOVIĆ
 G. J. „GOSTOVIĆ“ , ODJELENJE BROJ 193



SLIKA 1

Odjeljenje broj 193, površina 68,33 ha

Nadmorska visina odjeljenja kreće se od 650 do 1.050 m, ekspozicija je sjeverna, odnosno sjeverozapadna i sjeveroistočna, a inklinacija varira između 10 i 35°.

Bonitetni razred staništa za jelu i bukvu je II/III, prema Matičevoj bonitetnoj dispoziciji (M a t i ć, V., et al. 1963). Omjer smjese, prema zapremini zalihe drveta, za jelu iznosi 0,35, za bukvu (sa plemenitim lišćarima) 0,57 i za ostale lišćare 0,08.

Ova mješovita sastojina jele i bukve (sa plemenitim i ostalim lišćarima) nalazi se na kiselo smedjim i ilimerizovanim zemljištima na silikatnim stijenama. Ona je heterogena s obzirom na omjer smjese u pojedinim dijelovima odjeljenja, kao i s obzirom na debljinsku i kvalitativnu strukturu stabala.

Sastojina pripada proizvodnom tipu: II-a-9, 10, 11, 12, - šuma bukve i jele na kiselim smedjim zemljištima i ilimerizovanim zemljištima na silikatnim stijenama (Ć i r i ć, M., et al. 1971).

Šipad, RO "Maglič" - OOUR Šumarstvo, Foča

Šumskoprivredno područje "Gornje Drinsko",
Gospodarska jedinica "Foča-Toholji",

Odjeljenje broj 73, površina 40,58 ha

Nadmorska visina odjeljenja je od 850 do 1.040 m, ekspozicija je sjeverozapadna, a inklinacija se kreće od 5 do 25°.

Bonitetni razred staništa za jelu i smrču je III, prema Matičevoj bonitetnoj dispoziciji. Omjer smjese po zapremini zalihe drveta iznosi za jelu 0,79, a za smrču 0,21.

Mješovita sastojina jele i smrče nalazi se na dubokom kiselom smedjem zemljištu. Dosta je heterogena s obzirom na strukturne elemente, ali preovladavaju partije koje liče na jednodobne sastojine (jednolične starije partije površina, odnosno dijelova sastojine).

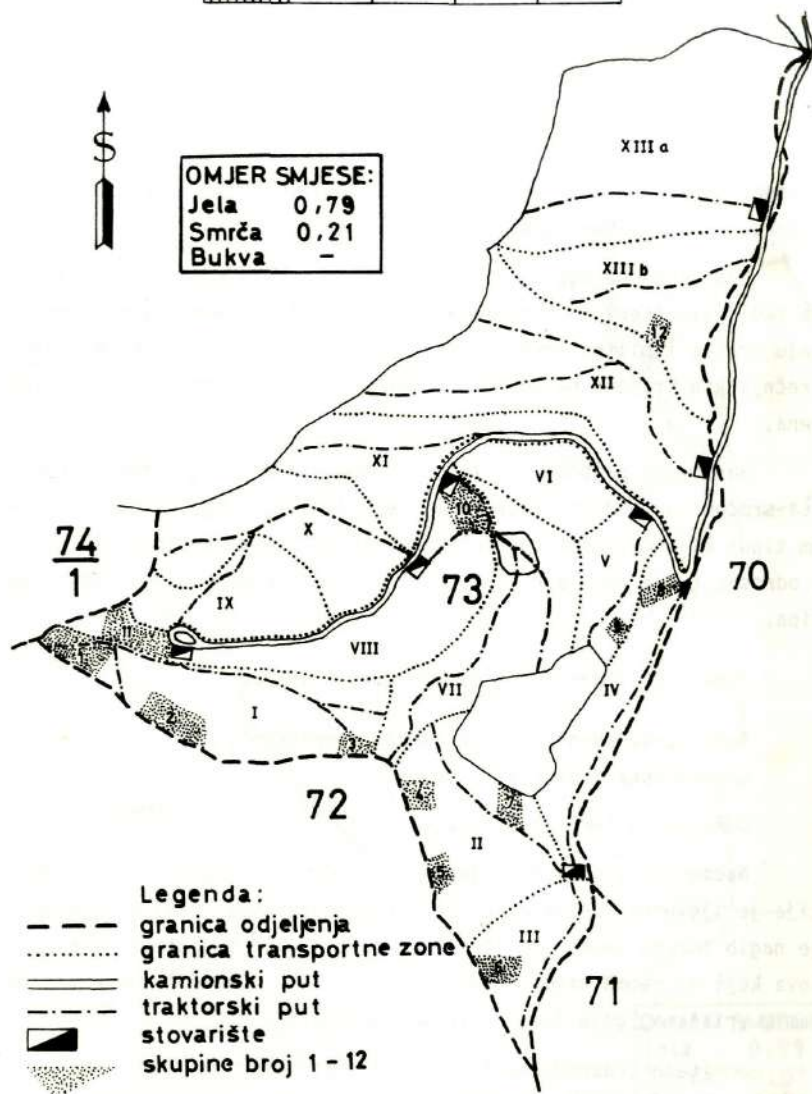
Sastojina pripada proizvodnom tipu: II-b-6, 7, 8, - šuma bukve i jele sa smrčom na dubokim kiselim smedjim zemljištima i ilimerizovanim zemljištima na silikatnim stijenama (ali u smjesi nema bukve, odnosno neznatno je zastupljena).

OOUR ŠUMARSTVO FOČA
G. J. „FOČA-TOHOLJI“ , ODJELJENJE BROJ 73

100 0 100 200 300 400 m



OMJER SMJESE:	
Jela	0,79
Smrča	0,21
Bukva	-



SIKA 2

Šipad, RO "Velež" Mostar - OOUR Šumarstvo Prozor

Šumskoprivredno područje "Srednje neretvansko",
Gospodarska jedinica "Ljubuša-Vran",

Odjeljenje broj 89-a, površina 68,00 ha

Nadmorska visina odjeljenja je od 1.200 do 1.400 m, ekspozicija je uglavnom sjeverna, a djelimično i sjeverozapadna, dok je inklinacija raznolika - od zaravnjenih do veoma strmih partija (oko 30-35⁰).

Bonitetni razred staništa za jelu, smrču i bukvu je IV, prema Matičevoj bonitetnoj dispoziciji (utvrđeno prilikom izrade šumskoprivredne osnove). Omjer smjese prema zapremini zalihe drveta iznosi za jelu 0,89, smrču 0,07 i bukvu 0,04.

Geološku podlogu čini uglavnom krečnjak na kome su se razvila plitka zemljišta (serije) siromašna hranjivim materijama. Naime, preovladavaju crnice i plitka smedja krečnjačka zemljišta, sa velikim udjelom krečnjačkih stijena po površini, tako da je i proizvodna površina smanjena.

Sastojina pripada proizvodnom tipu: II-b-2, 3, - šuma bukve i jele sa srmčom na smedjim krečnjačkim zemljištima, a djelimično i proizvodnom tipu: II-b-4, - šuma bukve i jele sa smrčom na krečnjačkim crnicama, odnosno to je serija krečnjačkih zemljišta kombinovana od navedena dva tipa.

Šipad, RO "Gorica" - OOUR Šumarstvo Šipovo

Šumskoprivredno područje "Srednje vrbasko",
Gospodarska jedinica "Vitoroga",

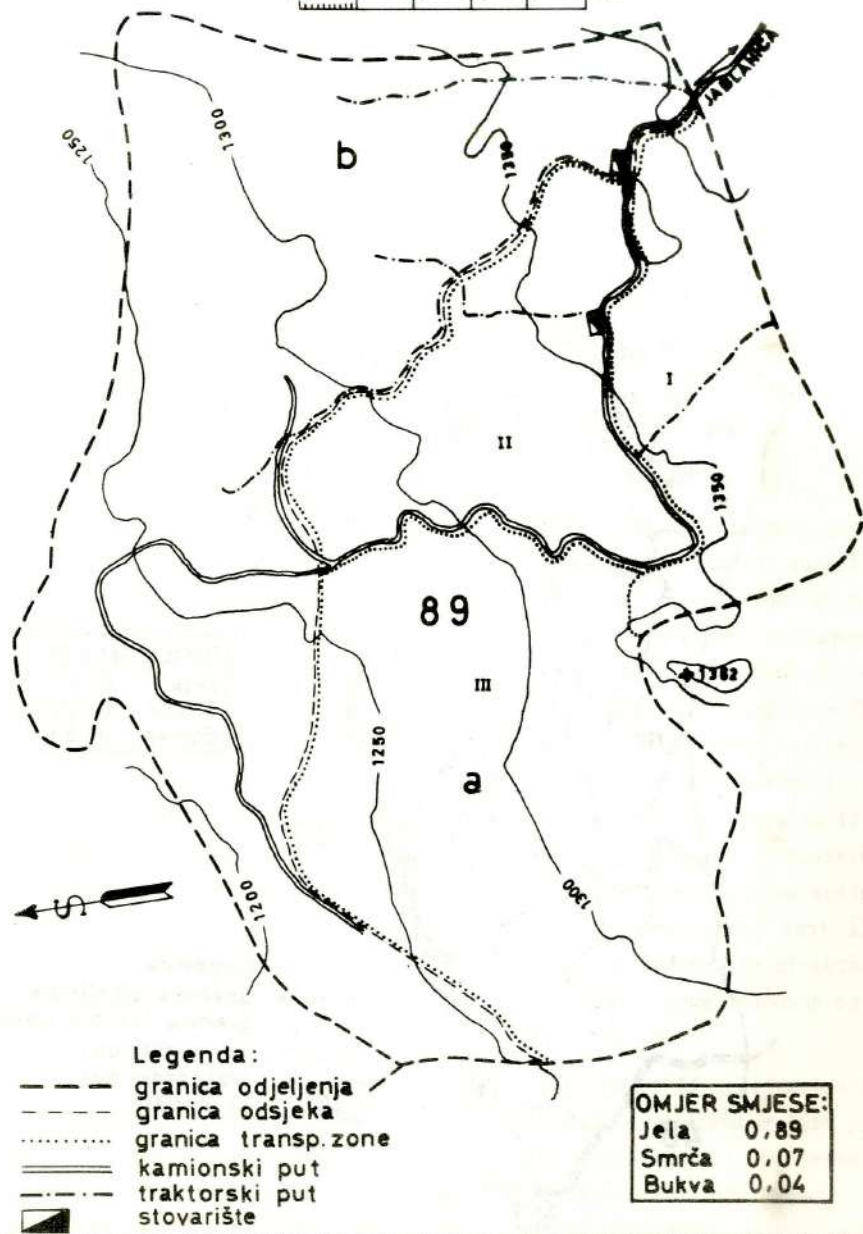
Odjeljenje broj 41, površina 66,45 ha

Nadmorska visina odjeljenja se kreće od 1.250 do 1.390 m, ekspozicija je sjeverna (većim dijelom) i sjeverozapadna (manjim dijelom), dok je nagib terena veoma različit - od partija koje su gotovo ravne do dijelova koji su veoma strmi (negdje i preko 60⁰), naročito oko vrtača i u samim vrtačama, gdje ima i potpuno vertikalnih stijena.

Bonitetni razred staništa, prema Matičevoj bonitetnoj dispoziciji, za jelu je III/IV, smrču IV i bukvu III/IV. Omjer smjese po zapremini drveta iznosi za jelu 0,45, smrču 0,22 i bukvu 0,33.

OOUR ŠUMARSTVO PROZOR
 G. J. „ LJUBUŠA - VRAN “, ODJELJENJE BROJ 89 - a

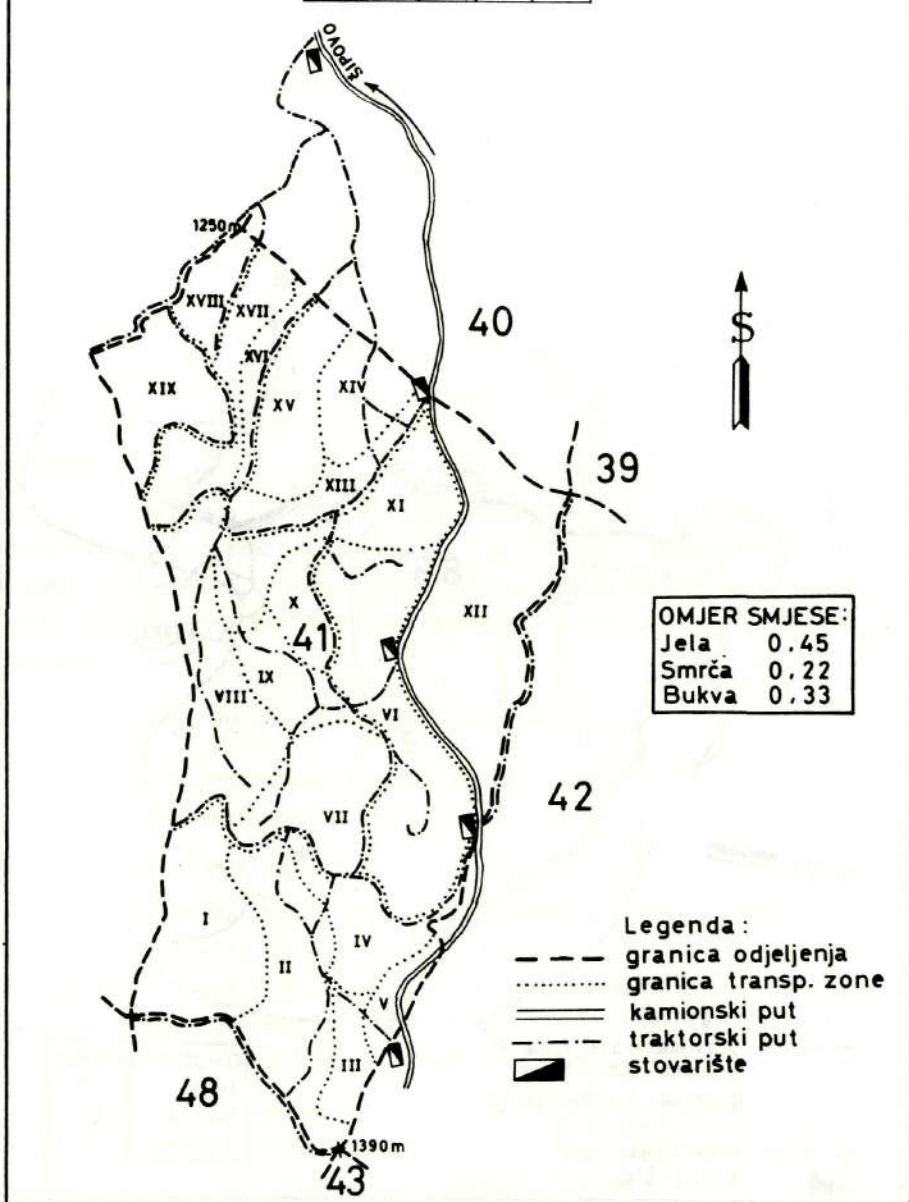
100 0 100 200 300 400 m



SLIKA 3

OOOR ŠUMARSTVO ŠIPOVO
G. J. „VITOROGA“, ODJELJENJE BROJ 41

100 0 100 200 300 400 m



SLIKA 4

Geološku podlogu čini krečnjak, na kome se nalaze serije krečnjačkih zemljišta - od crnica do ilimerizovanih. Teško je reći koji tip krečnjačkih zemljišta preovladava, pored ostalog i zbog toga što su na površini zastupljeni blokovi krečnjačkih stijena u prevelikom obimu. Ovaj teren spada u kategoriju najtežih terena za rad.

Sastojina pripada proizvodnim tipovima: II-b-2, 3, - šuma bukve i jele sa smrčom na srednjim zemljištima na krečnjaku, te II-b-4, - šuma bukve i jele sa smrčom na krečnjačkim crnicama, odnosno, kao i prethodno odjeljenje, to je serija kombinovana od navedena dva tipa (trebalo je da budu izdvojene dvije sastojine).

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1. MREŽA SEKUNDARNOG (UNUTRAŠNJEG) OTVARANJA ŠUME

Odjeljenje broj 193 (Zavidovići). Podijeljeno je na pet gravitacionih (transportnih) zona. Uz zapadnu granicu gravitacione zone II (ova zona je veoma strma) izgradjen je kamionski put u dužini od 700 m. U ostale četiri transportne zone projektovano je i izgradjeno ukupno 4.630 m traktorskih puteva (vlaka). Prema ovom, ukupna sekundarna (unutrašnja) otvorenost odjeljenja iznosi $(700 \text{ m} + 4.630 \text{ m}) : 68,33 \text{ ha} = 78 \text{ m/ha}$. U ovu (sekundarnu) otvorenost računa se i 700 m navedenog kamionskog puta, koji je izgradjen uz granicu odjeljenja pa time doprinosi i njegovoj sekundarnoj otvorenosti. U četiri transportne zone gdje su izgradjene traktorske vlake predvidjeno je privlačenje stabala i šumskih sortimenata traktorima do stovarišta. Stovarište je izgradjeno na kraju kamionskog puta, uz zapadnu granicu odjeljenja. U transportnoj zoni II (veoma strm teren) predvidjeno je lifranje šumskih sortimenata direktno na kamionski put koji se nalazi uz donju dužu granicu zone, odnosno odjeljenja.

Odjeljenje broj 73 (Foča). Podijeljeno je na 14 gravitacionih (transportnih) zona, uglavnom na taj način da kroz svaku zonu prolazi po jedan traktorski put (vlaka). U odjeljenju je projektovano i izgradjeno ukupno 6.770 m traktorskih puteva. Osim ovog, kroz odjeljenje prolazi kamionski put u dužini od 1.500 m, koji takodje doprinosi unutrašnjoj

otvorenosti odjeljenja. Imajući u vidu i traktorske vlake i navedenu dužinu kamionskog puta, ukupna sekundarna (unutrašnja) otvorenost ovog odjeljenja iznosi $(6.770 \text{ m} + 1.500 \text{ m}) : 40,58 \text{ ha} = 204 \text{ m/ha}$. Privlačenje stabala predviđeno je traktorima koji, u tu svrhu, ne moraju da silaze sa vlaka. Konfiguracija terena, kao i okolnost da kamionski put prolazi kroz odjeljenje omogućili su izgradnju više stovarišta. Osnovano je i izgradjeno sedam stovarišta, od kojih se šest nalazi uz kamionski put, a jedno uz traktorsku vlak, u gornjem dijelu odjeljenja, gdje u pogodno vrijeme može da dodje i kamion.

Odjeljenje broj 89-a (Mostar-Prozor). Već je istaknuto da je znatan dio površine ovog odjeljenja prekriven velikim blokovima krečnjačkih stijena, tako da je umanjena proizvodna površina i da je teren veoma težak za rad. Odjeljenje je podijeljeno samo na tri gravitacione (transportne) zone. Jedna zahvata južni, druga istočni, a treća zapadni dio odjeljenja. Kroz odjeljenje prolazi upravo izgradjena dionica kamionskog puta u dužini od 2.019 m. Ovaj put, praktično, izdvaja tri transportne zone (I, II i III) u odjeljenju, odnosno odsjeku 89-a. Pored kamionskog puta, u odjeljenju je bilo 1.740 m napuštenih konjskih vlaka koje su, uz prethodnu djelimičnu popravku, služile kao traktorske vlake. Prema tome, stepen unutrašnje otvorenosti odjeljenja, odnosno odsjeka 89-a je iznosio $(1.740 \text{ m} + 2.019 \text{ m}) : 68,00 \text{ ha} = 55 \text{ m/ha}$. Privlačenje šumskih sortimenata na dva stovarišta koja se nalaze u donjem dijelu odjeljenja predviđeno je traktorima, a u gornjem dijelu odjeljenja sorti-menti će se izvlačiti animalom na kamionski put.

Odjeljenje broj 41 (Šipovo). Podijeljeno je na 19 transportnih (gravitacionih) zona, kroz koje su projektovane i izgradjene traktorske vlake. Veliki broj transportnih zona i relativno gusta mreža traktorskih vlaka posljedica su guste mreže trasa ranijih šumskih koturača koje su bile ispresijecale ovo odjeljenje. Upravo po ovim trasama su izgradjene traktorske vlake. To je doprinijelo da je unutrašnja otvorenost odjeljenja relativno velika, i pored veoma teških terenskih uslova za rad. Izgradjeno je ukupno 7.928 m traktorskih vlaka koje najvećim dijelom idu navedenim trasama šumske pruge. Granicom odjeljenja i kroz odjeljenje prolazi kamionski put u dužini 1.300 m. Uzimajući u obzir ovu dužinu i sve izgradjene traktorske vlake, stepen unutrašnje otvorenosti odjeljenja iznosi $(1.300 \text{ m} + 7.928 \text{ m}) : 66,45 \text{ ha} = 139 \text{ m/ha}$. Na kamionskom putu izgradjena su četiri stovarišta, na koja će se šumski sorti-

menti privlačiti pomoću traktora, a neznatnim dijelom i pomoću animala.

U prvom našem prilogu (D r i n i ć, P., 1976), analizirajući stepen unutrašnje otvorenosti mješovitih šuma bukve, jele i smrče, istakli smo da se uočava tendencija povećavanja ove otvorenosti sa smanjivanjem nagiba terena u odjeljenjima. Istu pojavu zapažamo i ovdje. Naime, najveći stepen unutrašnje otvorenosti je u odjeljenju broj 73 (Foča), gdje su i terenske prilike najpovoljnije, dok je u odjeljenjima broj 193 (Zavidovići) i 89-a (Mostar-Prozor) otvorenost znatno manja, jer su ova odjeljenja strmija i uslovi rada na terenu teži. Izuzetak čini odjeljenje broj 41 (Šipovo), gdje je, i pored teških terenskih uslova, izgrađena gusta mreža unutrašnje otvorenosti. Zato su, kako je navedeno, iskorišćene trase ranijih koturača, zbog čega je izgradnja traktorskih vlaka bila veoma jeftina. Detaljniju analizu unutrašnje otvorenosti ovih šuma dali smo u zaključnim razmatranjima.

4.2. VELIČINE SKUPINA I SJEČINA I NJIHOV UDIO U POVRŠINI ODJELJENJA

Odjeljenje broj 193 (Zavidovići). S obzirom na stanje sastojine, predviđeno je da se primijeni sistem gazdovanja skupinasto-prebornim sječama (sječa svih stabala na skupinama i selektivne prorede van skupina). U tu svrhu osnovano je osam skupina ukupne površine 13,75 ha. Veličine pojedinačnih skupina iznosile su (slika 1 i tabela 1):

skupina broj:	1	2	3	4	5	6	7	8
površina (ha):	2,80	0,70	0,78	1,40	1,12	1,06	4,95	0,94

Sve skupine se nalaze uz traktorske vlake ili kamionski put, tako da je omogućeno privlačenje stabala i šumskih sortimenata traktorima, s tim da se traktori kreću samo po vlakama, odnosno omogućeno je lifranje sortimenata na kamionski put, na strmim terenima. Na skupinama su provedene gole sječe. Medjutim, van skupina nisu provedene prorede, kako je bilo planirano, već je praktično izveden završni sijek oplodne sječe. Prema tome, ovdje se radi o kombinaciji gole sječe na malim površinama (skupinama) i oplodne sječe na velikoj površini (dovršni sijek) van skupina. Jedan dio površine skupina je prirodno obnovljen, a veći dio nije. Imajući u vidu činjenicu da se pri sječama i izvozu jedan dio podmlatka uništi, procijenjeno je da se od ukupne površine skupina (13,75 ha) mora

pošumiti 74% (10,20 ha). Površina van skupina (54,58 ha), gdje je izveden dovršni sijek oplodne sječe, u potpunosti je prirodno obnovljena, što je bio jedan od uslova da se dovršni sijek provede. U odnosu na ukupnu površinu odjeljenja (68,33 ha), ukupna površina skupina (13,75 ha) iznosi 20%, a dio površine za pošumljavanje (10,20 ha) iznosi 15%.

Odjeljenje broj 73 (Foča). I ovdje je, kao i u prethodnom odjeljenju, predviđena primjena sistema gazdovanja skupinasto-prebornim sječama. Takva je sječa i provedena. U tu svrhu osnovano je 12 skupina ukupne površine samo 1,41 ha. Veličine pojedinačnih skupina iznosile su (slika 2 i tabela 1):

skupina broj:	1	2	3	4	5	6
površina (ha):	0,18	0,26	0,04	0,06	0,07	0,05
skupina broj:	7	8	9	10	11	12
površina (ha):	0,10	0,10	0,04	0,20	0,22	0,09

Veći dio skupina nalazi se neposredno uz traktorske vlake, a samo neke su neznatno udaljene od vlaka, ali se vitlom mogu privlačiti sortimenti, odnosno stabla do traktorske vlake. Od ukupne površine skupina (1,41 ha) procijenjeno je da se mora pošumiti 43% (0,61 ha). U odnosu na površinu odjeljenja (40,58 ha) ukupna površina skupina (1,41 ha) iznosi 4%, dok dio površine za pošumljavanje (0,61 ha) iznosi samo 1,5% u odnosu na površinu odjeljenja.

Odjeljenje broj 89-a (Mostar-Prozor). S obzirom na uslove staništa i stanje sastojine, ovdje je predviđen sistem gazdovanja prebornim sječama. Preborne sječe su i provedene, djelimično u manjim grupama a djelimično i sječom pojedinačnih stabala, na principu pozitivne selekcije. Stoga na terenu nisu formirane i obilježavane skupine, jer se to pri primjeni prebornih sječa ne čini. Naime, cijela površina sastojine predstavlja sječinu koja je, kako je ranije istaknuto, podijeljena na tri transportne zone. S obzirom da se radi o teškom kraškom terenu i da je sastojina veoma raznodobna, te da je prirodno obnavljanje sasvim zadovoljavajuće, primijenjeni preborni sistem gazdovanja u ovom odjeljenju je najbolje rješenje.

Odjeljenje broj 41 (Šipovo). U ovoj sastojini bila su izdiferencirana dva sprata. Gornju etažu činila su odrasla, uglavnom stara i debela stabla, koja je gotovo sva trebalo i ranije posjeći, a u drugoj

MJESOVITE SUME JELE, SMRČE I BUKVE - BROJ I VELIČINA SKUPINA

Tabela 1

		Veličina skupina (u ha)												Površina		Kol. 7 x				
		0,25-0,45			0,45-1,00			1,00-2,00			2,00-3,00			3,00-5,00			svih sku- odjeljenja		Kol. 8 x 100	
Broj skupina (N), njihova površina (Ha) i udio u površini svih skupina (%)																				
N	Ha	%	N	Ha	%	N	Ha	%	N	Ha	%	N	Ha	%	Ha	Ha	%			
1	2	3	4	5	6	7	8	9												
Odjeljenje broj 193 (Zavidovići)																				
-	-	-	3	2,42	18	3	3,58	26	1	2,80	20	1	4,95	36	13,75	68,33	20			
Odjeljenje broj 73 (Foča)																				
11	1,15	82	1	0,26	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,41	40,58	4			
Obadva odjeljenja (broj 193 i broj 73)																				
11	1,15	8	1	0,26	2	3	2,42	16	3	3,58	24	1	2,80	18	1	4,95	32	15,16	14	
Pet odjeljenja iz 1973-1975. godine (D r i n i ć, P., 1976.)																				
78	11,30	18	37	12,71	20	26	16,14	26	6	7,74	12	2	4,90	8	3	10,37	16	63,16	16	
Sveukupno - za sedam odjeljenja																				
89	12,45	16	38	12,97	17	29	18,56	24	9	11,32	14	3	7,70	10	4	15,32	19	78,32	16	
Prosječno - na 100 hektara																				
17,8	2,49	16	7,6	2,59	17	5,8	3,71	24	1,8	2,27	14	0,6	1,54	10	0,8	3,07	19	15,67	16	

etaži su se nalazila mlada odraslija i manje odrasla stabla, odnosno mlada sastojina. Ovakvo stanje nametalo je izvodjenje dovršnog sijeka oplodne sječe, odnosno primjenu sistema gazdovanja oplodnom sječom na velikoj površini. Tako je i postupljeno. Cijela površina sastojine predstavljala je jedinstvenu sječinu koja je, zahvaljujući gustoj mreži traktorskih vlaka, bila podijeljena na 19 transportnih zona.

U odjeljenjima gdje je bio predviđen sistem gazdovanja skupinasto-prebornim sječama (odjeljenja broj 193 i 73) skupine su formirane, prije svega, na dijelovima površine sastojine gdje su prevladavala veoma stara i debela stabla, tj. gdje se obnova više nije mogla odlagati, zatim na partijama sa dvije etaže, pogotovo ako je donja etaža bila prigušena gornjom, te na mjestima gdje su se nalazila rijetka i loša stabla zbog čega se proizvodni prostor nije iskoristavao na zadovoljavajući način. Pri svemu ovom vodilo se računa da skupine ne budu suviše velike, ali ni premalene, da izgradnja traktorskih vlaka ne bude skupa, pogotovo na strmijim terenima gdje se mora vršiti usijecanje, te da vlake tangiraju skupine ili da ih presijecaju. Zbog ovog je izbor mjesta za formiranje skupina i projektovanje traktorskih vlaka vršen istovremeno. Od toga koliko su bile velike i kako su po površini bile rasporedjene one partije na kojima je dolazilo u obzir formiranje skupina zavisio je broj, veličina i raspored skupina, njihov udio u ukupnoj površini odjeljenja, te gustina mreže traktorskih vlaka i njihova funkcionalna povezanost sa skupinama. Na površinama van skupina provedene su u odjeljenju 73 prorede na principu pozitivne selekcije. Pri tome su se uklanjala uglavnom ona stabla koja su smetala razvoju odabranih boljih stabala, nosilaca kvalitetnijeg prirasta. U odjeljenju 193, kako je već istaknuto, na površinama van skupina izveden je umjesto proreda dovršni sijek oplodne sječe na velikoj površini.

4.3. ZALIHA PRIJE I POSLIJE SJEČE, POSJEČENA DRVNA MASA I INTENZITET SJEČA

U tabeli 2 prikazan je broj doznačenih (posječenih) stabala u istraživanim odjeljenjima, po vrstama drveća i debljinskim klasama, na cijeloj površini i po hektaru. Tabela 3 sadrži podatke o debljinskoj (procentualnoj) strukturi doznačenih, odnosno posječenih stabala. U tabelama 4 i 5 prikazana je zaliha sa stanjem neposredno pred sječom, doznače-

MJESOVITE ŠUME JELE, SMRČE I BUKVE - BROJ DOZNAČENIH STABALA

Tabela 2

Odjeljenje	Površina (ha)	Vrsta drveća	Debljinska klasa (cm)							Ukup. u odjelj. ha		
			5-10	10-15	15-20	20-30	30-50	50-80	80-	11	12	
				Broj doznačenih stabala								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Zavidovići 193	68,33	jela	25	128	255	699	1681	507	6	3301	48	
		bukva*	593	1388	1042	1650	2594	1004	28	8299	121	
		o.lišč.	589	1682	1348	1017	122	6	1	4765	70	
		E	1207	3198	2645	3366	4397	1517	35	16365	239	
Foča 73	40,58	jela	209	382	264	407	514	315	3	2094	52	
		smrča	17	43	26	89	209	77	-	461	11	
		E	226	425	290	496	723	392	3	2555	63	
Mostar - Prozor 89a	68,00	jela	-	-	848**	2100	4830	1534	33	9345	137	
		smrča	-	-	111	393	460	118	-	1082	16	
		bukva	-	-	15	13	28	12	-	68	1	
E	-	-	974	2506	5318	1664	33	10495	154			
Šipovo 41	66,45	jela	-	-	411**	200	548	875	176	2210	33	
		smrča	-	-	2002	425	284	372	58	3141	48	
		bukva	-	-	3071	2338	2237	461	15	8122	122	
E	-	-	5484	2963	3069	1708	249	13473	203			

* U odjeljenju 193 sa bukvom su obuhvaćeni i plemeniti liščari.

** U odjeljenjima 89a i 41 taksaciona granica je 10 cm, pa je prva debljinska klasa 10-20 cm.

MJESOVITE ŠUME JELE, SMRČE I BUKVE - DEBLJINSKA STRUKTURA DOZNAČENIH STABALA

Tabela 3

Odjeljenje	Površina (ha)	Vrsta drveća	Debljinska klasa (cm)								Ukupno
			5-10	10-15	15-20	20-30	30-50	50-80	80-		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
			Broj doznačenih stabala u %								
Zavidovići 193	68,33	jela	0,8	3,9	7,7	21,2	50,9	15,3	0,2	100,0	
		bukva	7,1	16,7	12,6	20,0	31,2	12,1	0,3	100,0	
		o. lišč.	12,4	35,3	28,3	21,3	2,6	0,1	-	100,0	
		E	7,4	19,5	16,2	20,6	26,9	9,2	0,2	100,0	
Foča 73	40,58	jela	10,0	18,2	12,6	19,4	24,6	15,1	0,1	100,0	
		smrča	3,7	9,3	5,6	19,3	45,4	16,7	-	100,0	
		E	8,8	16,6	11,4	19,4	28,3	15,4	0,1	100,0	
Mostar-Prozor 89-a	68,00	jela	-	9,1	-	22,5	51,7	16,4	0,3	100,0	
		smrča	-	10,3	-	36,3	42,5	10,9	-	100,0	
		bukva	-	22,1	-	19,1	41,2	17,6	-	100,0	
		E	-	9,3	-	23,9	50,6	15,9	0,3	100,0	
Šipovo 41	66,45	jela	-	18,6	-	9,0	24,8	39,6	8,0	100,0	
		smrča	-	63,7	-	13,5	9,1	11,8	1,9	100,0	
		bukva	-	37,8	-	28,8	27,5	5,7	0,2	100,0	
		E	-	40,7	-	22,0	22,8	12,7	1,8	100,0	

MJESOVITE ŠUME JELE, SMRČE I BUKVE - ZALIIHA PRIJE I POSLIJE SJEČE I DOZNAČENA DRVNA MASA

Tabela 4

Stepen sklopa pred sječū	iza sječū	Intenzitet sječe (%)				Zaliha drveća	Vrsta drveća	Debljinska klasa (cm)							Ukupno		
		Prosječ.	Proreda	4	5			6	7	8	9	10	11	12		13	14
Odjeljenje: Zavidovići 193																	
							jela	1,2	3,2	3,1	16,1	61,6	30,1	0,4	115,7		
							bukva	2,6	6,2	6,5	12,6	88,0	69,9	2,1	187,9		
							sječe	0,5	4,1	6,8	10,7	4,7	0,9	0,2	27,9		
							E	4,3	13,5	16,4	39,4	154,3	100,9	2,7	331,5		
							jela	-	0,5	1,0	4,7	46,8	30,1	0,4	83,5		
							bukva	-	2,1	4,2	7,7	83,9	69,9	2,1	169,9		
				75			čeno	0,2	1,6	3,3	6,4	2,6	0,9	0,2	15,2		
0,71							E	0,2	4,2	8,5	18,8	133,3	100,9	2,7	268,6		
							jela	1,2	2,7	2,1	11,4	14,8	-	-	32,2		
							bukva	2,6	4,1	2,3	4,9	4,1	-	-	18,0		
(0,46)							sječe	0,3	2,5	3,5	4,3	2,1	-	-	12,7		
0,53							E	4,1	9,3	7,9	20,6	21,0	-	-	62,9		
Odjeljenje: Foča 73																	
							jela	-	3,6	8,2	34,0	138,1	67,3	0,4	251,6		
							smrča	-	0,7	1,3	10,1	44,1	8,7	-	64,9		
							E	-	4,3	9,5	44,1	182,2	76,0	0,4	316,5		
							jela	-	0,4	1,6	5,2	19,6	28,4	0,4	55,6		
							smrča	-	-	-	2,0	10,8	4,7	-	17,5		
0,61				19			E	-	0,4	1,6	7,2	30,4	33,1	0,4	73,1		
							jela	-	3,2	6,6	28,8	118,5	38,9	-	196,0		
							smrča	-	0,7	1,3	8,1	33,3	4,0	-	47,4		
(0,50)							E	-	3,9	7,9	36,9	151,8	42,9	-	243,4		
0,52																	

MJEŠOVITE ŠUME JELE, SMRČE I BUKVE - ZALIHA PRIJE I POSLIJE SJEČE I DOZNAČENA DRVNA MASA

Tabela 5

Stepen sklopa pred sječū	iza sječe	Intenzitet sječe (%)		Zaliha drveća	Vrsta drveća	Debljinska klasa (cm)				Ukupno	
		prosječ.	proreda			10-20	20-30	30-50	50-80		80-
						Zapremina krupnog drveta (m ³ /ha)					
Odjeljenje: Mostar - Prozor 89-a											
						41,7	48,0	172,2	58,3	5,0	325,2
				Prije sječe	jela smrča bukva	3,2	3,7	13,4	4,5	0,4	29,2
						1,9	1,8	7,7	2,6	0,2	14,2
					E	46,8	53,5	193,3	65,4	5,6	364,6
0,80		52			Jela	4,8	11,8	90,8	58,3	5,0	170,7
		59	-	Dozna- čeno	smrča bukva	0,4	1,0	8,6	4,5	0,4	14,9
		51			E	-	-	-	0,8	0,2	1,0
						5,2	12,8	99,4	63,6	5,6	186,6
					Jela	36,9	36,2	81,4	-	-	154,5
				Poslije sječe	smrča bukva	2,8	2,7	4,8	-	-	10,3
						1,9	1,8	7,7	1,8	-	13,2
0,50					E	41,6	40,7	93,9	1,8	-	178,0
Odjeljenje: Šipovo 41											
					Jela	10,1	16,4	51,4	95,2	19,1	192,2
				Prije sječe	smrča bukva	13,3	10,4	24,7	38,5	6,5	93,4
						17,6	22,9	64,6	35,9	2,9	143,9
					E	41,0	49,7	140,7	169,6	28,5	429,5
		45			Jela	0,4	0,8	13,9	55,8	15,3	86,2
		43		Dozna- čeno	smrča bukva	2,0	1,7	7,1	23,8	5,1	39,7
0,80		64	-			5,5	10,4	43,3	30,8	2,9	92,9
		51			E	7,9	12,9	64,3	110,4	23,3	218,8
					Jela	9,7	15,6	37,5	39,4	3,8	106,0
				Poslije sječe	smrča bukva	11,3	8,7	17,6	14,7	1,4	53,7
						12,1	12,5	21,3	5,1	-	51,0
0,46					E	33,1	36,8	76,4	59,2	5,2	210,7

na (posječena) drvna masa i zaliha sa stanjem neposredno iza izvršenih sječa, po vrstama drveća i debljinskim klasama, po hektaru. U ovim tabelama sadržani su i podaci koji se odnose na stepen sklopa sastojina i intenzitet sječa u istraživanim odjeljenjima.

Ovdje ćemo analizirati odnose između navedenih elemenata, a zatim ćemo izložiti rezultate istraživanja koji se odnose na kvalitet zaliha drveta prije i poslije sječe, posječenu drvnu masu, te proizvedene šumske sortimente.

Podaci o zalihama drveta u ovom radu odnose se na krupno drvo, debljine od 7 i više cm na tanjem kraju.

ODJELJENJE BROJ 193 (ZAVIDOVIĆI)

Zaliha drveta prije i poslije sječe i doznačena (posječena) drvna masa, na skupinama, van skupina i ukupno, u ovom odjeljenju su iznosili:

Površina (u ha) i vrste drveća	Ukupno doznačeno		Po jednom hektaru (m ³)		
	m ³	%	Zaliha prije sječe	Dozna- čeno	Zaliha poslije sječe
Na skupinama, 13,75 ha:					
- jela	1999	35,0	145,4	145,4	-
- bukva	3393	29,2	246,8	246,8	-
- o. lišč.	50	4,8	3,6	3,6	-
- ukupno	5442	29,6	395,8	395,8	-
Van skupina, 54,58 ha:					
- jela	3707	65,0	108,2	67,9	40,3
- bukva	8218	70,8	173,1	150,6	22,5
- o. lišč.	991	95,2	34,0	18,1	15,9
- ukupno	12916	70,4	315,3	236,6	78,7
Ukupno, 68,33 ha:					
- jela	5706	100,0	115,7	83,5	32,2
- bukva	11611	100,0	187,9	169,9	18,0
- o. lišč.	1041	100,0	27,9	15,2	12,7
- ukupno	18358	100,0	331,5	268,6	62,9

Neposredno pred sječū u odjeljenju je bilo ukupno 331,5 m³/ha (jele 115,7 m³, bukve sa plemenitim liščarima 187,9 m³ i ostalih liščara 27,9 m³/ha). Ukupna zaliha drveta prije sječe procijenjena je promjerom uzorka od 65 probnih krugova postavljenih u kvadratnoj mreži pomoću Bitterlichovog relaskopa, pri uglu gledanja od 1:50. Procjena ove zalihe opterećena je maksimalnom relativnom pogreškom od $\pm 9,3\%$, pri vjerovatnoći 95%. Ovu procjenu treba imati u vidu prilikom zaključivanja o dobijenim rezultatima.

U odjeljenju je posječeno ukupno 268,6 m³/ha (jele 83,5 m³, bukve 169,9 m³ i ostalih liščara 15,2 m³/ha), tako da je neposredno poslije sječe ostalo, u prosjeku na cijeloj površini odjeljenja, 62,9 m³/ha (jele 32,2 m³, bukve sa plemenitim liščarima 18,0 m³ i ostalih liščara 12,7 m³/ha). Stvarna zaliha drveta koja je poslije sječe ostala jeste ona van skupina, tj. 78,7 m³/ha, na površini od 54,58 ha, jer je na skupinama (13,75 ha) posječena sva drvena masa, golom sječom.

Intenzitet sječa, uzevši u prosjeku za cijelo odjeljenje, iznosio je 81%. Na skupinama je on bio 100%, a van skupina 75%. Posljedica ovako jakog intenziteta sječa je smanjivanje stepena sklopa sastojine, od 0,71 pred sječū na 0,46 neposredno iza sječe, u prosjeku za cijelo odjeljenje. Stvarni stepen sklopa sastojine neposredno poslije sječe je onaj koji je ostao van skupina, tj. 0,58, jer su na skupinama izvršene gole sječe, pa neposredno poslije toga nije bilo nikakvog sklopa. Ovi podaci su sadržani u tabeli 4.

Debljinske strukture posječene drvene mase, zalihe prije i zalihe poslije sječe, razlikovale su se po zastupljenosti u pojedinim debljinskim klasama na sljedeći način:

Debljinska klasa stabala:	do 30	30-50	preko 50 cm
	(%)		
Četinari:			
- posječena drvena masa	7	56	37
- zaliha prije sječe	20	53	27
- zaliha poslije sječe	54	46	-
Liščari:			
- posječena drvena masa	14	47	39
- zaliha prije sječe	23	43	34
- zaliha poslije sječe	80	20	-

Posječena su sva stabla prsnog prečnika iznad 50 cm. Njihova zapremina je iznosila oko 30% ukupne zalihe prije sječe. Zbog toga što je sječom više zahvaćena drvena masa u višim nego u nižim debljinskim klasama, debljinska struktura zalihe poslije sječe pomjerena je u niže debljinske klase, u odnosu na debljinsku strukturu zalihe prije sječe.

Kvalitet zalihe u tehničkom pogledu dosta je dobar kada se radi o četinarima (jeli), ali je veoma loš kada se radi o lišćarima (bukvi). U uzgojnom pogledu kvalitet stabala je znatno lošiji, za sve zastupljene vrste drveća. Zahvaljujući tome što je u posječenoj drvnjoj masi bio veći relativni udio kvalitetno lošijih stabala nego u zalihi prije sječe, znatno je popravljen kvalitet zalihe koja je ostala neposredno poslije sječe. To se najbolje vidi iz odnosa pojedinih tehničkih i uzgojno-tehničkih kvalitetnih klasa u posječenoj drvnjoj masi, zalihi prije i zalihi poslije sječe. Ti odnosi bili su sljedeći:

Tehnička kvalitetna klasa:	1.	2.	3.	4.
	(%)			
Četinari:				
- posječena drvena masa	37	34	18	11
- zaliha prije sječe	54	25	13	8
- zaliha poslije sječe	87	10	2	1
Lišćari:				
- posječena drvena masa	10	17	19	54
- zaliha prije sječe	18	18	17	47
- zaliha poslije sječe	63	21	9	7
Uzgojno-tehnička kvalitetna klasa:		I	II	III
	(%)			
Četinari:				
- posječena drvena masa		12	41	47
- zaliha prije sječe		29	38	33
- zaliha poslije sječe		63	30	7
Lišćari:				
- posječena drvena masa		3	17	80
- zaliha prije sječe		8	21	71
- zaliha poslije sječe		37	42	21

Pomoću sortimentnih tablica za jelu (P r o l i ć, N., 1971), smrču (P a v l i ć, J., 1973) i bukvu (V u k m i r o v i ć, V., 1971) utvrđeno je da se iz posjeđene drvene mase mogu izraditi šumski sortimenti sljedeće strukture:

	Četinari	Liščari
	(%)	
Trupci F i L klase	-	3,4
Pilanski trupci I klase	22,8	4,7
Pilanski trupci II klase	29,7	8,3
Pilanski trupci III klase	9,3	13,4
TT stubovi	4,6	-
Jamsko drvo	5,9	-
Celulozno drvo	10,0	19,3
Ogrevno drvo I/II	-	20,1
Ogrevno drvo III	1,2	15,9
Ukupno - procenat iskorišćenja	83,5	85,1

ODJELJENJE BROJ 73 (FOČA)

Veličina zalihe prije i poslije sječe i doznačene (posjeđene) drvene mase, na skupinama, van skupina i ukupno, vide se iz sljedećeg pregleda:

Površina (u ha) i vrste drveća	Ukup. doznačeno		Po jednom hektaru (m ³)		
	m ³	%	Zaliha prije sječe	Dozna- čeno	Zaliha poslije sječe
Na skupinama, 1,41 ha:					
- jela	537	23,8	380,8	380,8	-
- smrča	104	14,6	73,8	73,8	-
- ukupno	641	21,6	454,6	454,6	-
Van skupina, 39,17 ha:					
- jela	1.721	76,2	246,9	43,9	203,0
- smrča	606	85,4	64,6	15,5	49,1
- ukupno	2.327	78,4	311,5	59,4	252,1
Ukupno, 40,58 ha:					
- jela	2.258	100,0	251,6	55,6	196,0
- smrča	710	100,0	64,9	17,5	47,4
- ukupno	2.968	100,0	316,5	73,1	243,4

Neposredno pred sječū u odjeljenju je bilo ukupno 316,5 m³/ha zalihe drveta (jele 251,6 m³ i smrče 64,9 m³/ha). Ukupna zaliha drveta pred sječū procijenjena je pomoću uzorka od 41 probnog kruga, postavljeno po kvadratnoj mreži pomoću Bitterlichovog relaskopa, pri uglu gledanja 1:50. Procjena ove zalihe opterećena je maksimalnom relativnom pogreškom od \pm 8,6%, pri vjerovatnoći 95%.

Posjećeno je ukupno 73,1 m³/ha (jele 55,6 m³ i smrče 17,5 m³/ha), tako da je poslije sječe ostalo prosječno 243,4 m³/ha (jele 196,0 m³ i smrče 47,4 m³/ha). Stvarna zaliha po hektaru koja je u odjeljenju ostala poslije sječe iznosi 252,1 m³ (jele 203,0 i smrče 49,1 m³) i ona se nalazi na površini van skupina (na 39,17 ha), jer je na skupinama posjećena sva drvna zaliha, golim sječama.

Intenzitet sječa u prosjeku za cijelo odjeljenje iznosio je 23%. Van skupina (prorede) on je iznosio samo 19%, dok je na skupinama bio 100% (gole sječe). Posljedica ovako malog prosječnog intenziteta sječa je i nezatno smanjivanje stepena sklopa sastojine, od 0,61 sa stanjem neposredno pred sječū na 0,50 sa stanjem poslije sječe, u prosjeku za cijelu površinu odjeljenja, odnosno na 0,52 za dio površine van skupina, gdje su vršene samo prorede.

Debljinske strukture posjećene drvene mase, zalihe prije i zalihe poslije sječe razlikovale su se na sljedeći način:

Debljinske klase stabala:	do 30	30-50	preko 50 cm
	(%)		
četinari:			
- posjećena drvna masa	13	41	46
- zaliha prije sječe	18	58	24
- zaliha poslije sječe	20	62	18

I pored malog intenziteta sječa, zaliha poslije sječe pomjerena je u niže debljinske klase u odnosu na zalihu prije sječe, zbog toga što su sječama zahvatana prvenstveno debela stabla.

Kvalitet zalihe ove četinarske sastojine, kako prije tako i poslije sječe, pa, prema tome, i posjećene drvene mase, bio je veoma dobar, što se vidi iz sljedećih podataka:

Tehnička kvalitetna klasa:	1.	2.	3.	4.
	(%)			
četinari:				
- posječena drvena masa	84	9	7	-
- zaliha prije sječe	96	3	1	-
- zaliha poslije sječe	99	1	-	-
Uzgojno-tehnička kvalitetna klasa:		I	II	III
	(%)			
četinari:				
- posječena drvena masa		29	27	44
- zaliha prije sječe		80	11	9
- zaliha poslije sječe		92	8	-

Ovako dobar kvalitet zalihe bio je glavni razlog što je u ovoj sastojini malen relativni udio skupina i intenzitet sječa, jer su ostavljena i dosta debela stabla da se na njima u neposrednoj budućnosti ostvaruje najkvalitetniji prirast.

Pomoću sortimentnih tablica procijenjeno je da se iz posječene drvene mase mogu izraditi šumski sortimenti sljedeće strukture:

	četinari (%)
Pilanski trupci I klase	34,1
Pilanski trupci II klase	21,4
Pilanski trupci III klase	6,5
TT - stubovi	6,1
Jamsko drvo	6,0
Celulozno drvo	5,7
Ogrevno drvo	0,2
Ukupno - procenat iskorišćenja	80,0

ODJELJENJE BROJ 89-a (MOSTAR - PROZOR)

Podaci o posječenoj drvnoj masi, stanju zaliha drveta prije i poslije sječe u odjeljenju su sljedeći:

Površina (u ha) i vrste drveća	Ukupno doznačeno		Po jednom hektaru (m ³)		
	m ³	%	Zaliha prije sječe	Dozna- čeno	Zaliha poslije sječe
Ukupno, 68,00 ha:					
- jela	11.605	100,0	325,2	170,7	154,5
- smrča	1.010	100,0	25,2	14,9	10,3
- bukva	71	100,0	14,2	1,0	13,2
- ukupno	12.686	100,0	364,6	186,6	178,0

Neposredno pred sječū u odjeljenju je bilo 364,6 m³/ha (jele 325,2 m³, smrče 25,2 m³ i bukve 14,2 m³/ha). Ukupna zaliha je procijenjena pomoću uzorka od 30 koncentričnih probnih krugova, postavljenih i premjerenih po metodu Inventure šuma za velike površine u Bosni i Hercegovini (M a t i ć, V., et al. 1971). Procjena ove zalihe opterećena je maksimalnom relativnom pogreškom od \pm 14,7%, pri vjerovatnoći 95%.

U odjeljenju je posječeno 186,6 m³/ha (jele 170,7 m³, smrče 14,9 m³ i bukve samo 1,0 m³/ha), tako da je poslije sječe ostalo u prosjeku 178,0 m³/ha (jele 154,5 m³, smrče 10,3 m³ i bukve 13,2 m³/ha).

Iz izloženog proizlazi da je intenzitet sječa iznosio 51%, što je znatno za primijenjeni preborni sistem gazdovanja. Posljedica ovakvog intenziteta sječa je znatno smanjivanje stepena sklopa sastojine - od 0,80 pred sječū na 0,50 poslije sječe. Treba, medjutim, istaći da je ovdje taksaciona granica 10 cm i da je velik relativni udio tankih stabala, kako u prvoj debljinskoj klasi tako i ispod taksacione granice, što umanjuje negativne posljedice jakog intenziteta provedenih sječa. Upravo je povoljna okolnost da je jelovim i smrčevim podmlatkom (stablama ispod taksacione granice) sastojina u potpunosti podmladjena, što je i omogućilo da intenzitet sječa bude velik.

Debljinska struktura zalihe prije i poslije sječe, kao i posječene drvne mase bila je u ovom odjeljenju sljedeća:

Debljinske klase stabala:	do 30	30-50 (%)	preko 50 cm
---------------------------	-------	--------------	-------------

Četinari:

- posječena drvena masa	10	53	37
- zaliha prije sječe	28	53	19
- zaliha poslije sječe	48	52	-

Liščari:

- posječena drvena masa	16	42	42
- zaliha prije sječe	26	54	20
- zaliha poslije sječe	28	58	14

Drvena zaliha četinara poslije sječe znatno je pomjerena u niže debljinske klase, u odnosu na zalihu prije sječe, zbog toga što su sječama relativno više zahvatana deblja stabla. Kod liščara je ova pojava manje došla do izražaja zbog toga što je udio liščara ovdje neznatan (svega 4% u zalihi prije sječe).

Kvalitet četinara bio je sljedeći (za liščare kvalitet ne iskazujemo zbog navedenog malog udjela liščara u zalihi):

Tehnička kvalitetna klasa:	1.	2.	3. (%)	4.
----------------------------	----	----	-----------	----

Četinari:

- posječena drvena masa	-	12	81	7
- zaliha prije sječe	-	19	76	5
- zaliha poslije sječe	-	27	70	3

Uzgojno-tehnička kvalitetna klasa:	I	II (%)	III
------------------------------------	---	-----------	-----

Četinari:

- posječena drvena masa	-	94	6
- zaliha prije sječe	-	95	5
- zaliha poslije sječe	-	97	3

Iz podataka se vidi da kvalitet zalihe najvećim dijelom karakteriše druga uzgojno-tehnička kvalitetna klasa, odnosno da je zaliha u uzgojnom pogledu dosta loša. U tehničkom pogledu zaliha, pa time i posje-

čena drvena masa, još je lošija, jer najveći dio zalihe pripada trećoj kvalitetnoj klasi. Loš kvalitet zalihe drveta bio je drugi glavni razlog (prvi je bio dobra podmladjenost sastojine) što su primijenjene preborne sječe (u manjim grupama) visokog intenziteta.

Pomoću sortimentnih tablica je procijenjeno da se iz posječene drvene mase četinarara mogu izradjivati šumski sortimenti sljedeće strukture:

	četinari (%)
Pilanski trupci I klase	11,6
Pilanski trupci II klase	34,1
Pilanski trupci III klase	11,4
TT - stubovi	3,5
Jamsko drvo	6,6
Celulozno drvo	13,8
Ogrevno drvo	1,3
Ukupno - procenat iskorišćenja	82,3

Od liščara (bukve) posječeno je u odjeljenju svega 71 m^3 , što je gotovo sve izradjeno u prostorno drvo, jer su stabla bila najlošijeg kvaliteta u tehničkom pogledu.

ODJELJENJE BROJ 41 (ŠIPOVO)

Zaliha prije sječe u odjeljenju je iznosila $429,5 \text{ m}^3/\text{ha}$ (jele $192,2 \text{ m}^3$, smrče $93,4 \text{ m}^3$ i bukve $143,9 \text{ m}^3/\text{ha}$). Ova ukupna zaliha procijenjena je pomoću uzorka od 30 probnih krugova, postavljenih u kvadratnoj mreži pomoću Bitterlichovog relaskopa, pri uglu gledanja 1:50. Procjena zalihe opterećena je relativnom maksimalnom pogreškom od $\pm 10,6\%$, pri vjerovatnoći 95%.

Površina (u ha) i vrste drveća	Ukupno doznačeno		Po jednom hektaru (m ³)		
	m ³	%	Zaliha prije sječe	Dozna- čeno	Zaliha poslije sječe
Ukupno, 66,45 ha:					
- jela	5.729	100,0	192,2	86,2	106,0
- smrča	2.637	100,0	93,4	39,7	53,7
- bukva	6.176	100,0	143,9	92,9	51,0
- ukupno	14.542	100,0	429,5	218,8	210,7

U odjeljenju je posječeno 218,8 m³/ha (jele 86,2 m³, smrče 39,7 m³ i bukve 92,9 m³/ha), tako da je poslije sječe u prosjeku ostalo 210,7 m³/ha (jele 106,0 m³, smrče 53,7 m³ i bukve 51,0 m³/ha).

Iz navedenog obima sječa proizlazi da je prosječni intenzitet sječa iznosio 51%, što se ne smatra prevelikom intenzitetom, kada se radi o dovršnom sjeku oplodne sječe, pod uslovom da je izvršeno prirodno obnavljanje sastojine sa uspjehom, što je ovdje bio slučaj. Naime, postojeća prirodna mlada mješovita sastojina bukve i jele sa smrčom obezbjedjuje dalji zadovoljavajući razvoj sastojine poslije uklanjanja gornje etaže. I u ovoj sastojini je stepen sklopa, nakon izvodjenja dovršnog sijeka oplodne sječe, naglo opao - sa 0,80 na 0,46 (tabela 5), ali samo prividno. Naime, navedeni stepeni sklopa sastojine, prije i poslije dovršnog sijeka, iskazani su na bazi taksacione granice od 10 cm. To znači da je stablima prsnog prečnika od 10 i više cm, odnosno njihovim krošnjama, prekriveno 46% površine sastojine. Medjutim, krošnjama stabala ispod taksacione granice prekriven je gotovo sav preostali dio površine sastojine, tako da je sklop gotovo potpun, računajući ukupnu prekrivenost.

Debljinske strukture zaliha prije i poslije sječe, kao i posječene drvene mase bile su sljedeće:

Debljinska klasa stabala:	do 30	30-50	preko 50 cm
Četinari:		(%)	
- posječena drvena masa	4	17	79
- zaliha prije sječe	17	27	56
- zaliha poslije sječe	28	35	37

Debljinska klasa stabala:	do 30	30-50	preko 50 cm
---------------------------	-------	-------	-------------

(%)

Lišćari:

- posječena drvena masa	17	47	36
- zaliha prije sječe	28	45	27
- zaliha poslije sječe	48	42	10

Znatno pomjeranje zalihe poslije izvodjenja dovršnog sijeka o-
plodne sječe, u niže debljinske klase, u odnosu na zalihu prije sječe, sa-
svim je razumljivo.

Kvalitet zaliha i posječene drvene mase u ovom odjeljenju poka-
zuju sljedeći podaci:

Tehnička kvalitetna klasa:	1.	2.	3.	4.
----------------------------	----	----	----	----

(%)

Četinari:

- posječena drvena masa	29	42	23	6
- zaliha prije sječe	41	36	19	4
- zaliha poslije sječe	49	32	17	2

Lišćari:

- posječena drvena masa	28	25	24	23
- zaliha prije sječe	37	21	26	16
- zaliha poslije sječe	53	14	29	4

Uzgojno-tehnička kvalitetna klasa:

I II III

(%)

Četinari:

- posječena drvena masa	6	57	37
- zaliha prije sječe	8	62	30
- zaliha poslije sječe	10	66	24

Lišćari:

- posječena drvena masa	11	36	53
- zaliha prije sječe	15	37	48
- zaliha poslije sječe	23	41	36

Kvalitet zalihe drveta u tehničkom pogledu nije bio zadovolja-
vajući, ali je u uzgojno-tehničkom pogledu daleko lošiji zbog velike gra-
natosti debelih starih stabala u gornjoj etaži, koja su uklonjena dovrš-

nim sijekom oplodne sječe. Poslije ove sječe ostala je zaliha boljeg kvaliteta, ali ni ona kvalitetno ne zadovoljava. Znatnije se ovaj kvalitet može poboljšati provodjenjem odgovarajućih proreda u preostaloj mladoj sastojini.

Sortimentnim tablicama je utvrđeno da se iz posječene drvene mase u ovom odjeljenju mogu izraditi šumski sortimenti sljedeće strukture:

	Četinari	Lišćari
	(%)	
Trupci F i L klase	-	3,2
Pilanski trupci I klase	24,7	5,2
Pilanski trupci II klase	31,1	11,1
Pilanski trupci III klase	10,4	14,4
TT stubovi	1,1	-
Jamsko drvo	5,3	-
Celulozno drvo	9,4	19,9
Ogrevno drvo I/II	-	19,0
Ogrevno drvo III	0,4	15,0
Ukupno - procenat iskorišćenja	82,4	87,8

5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

U ovom poglavlju izvršena je kritička analiza postignutih rezultata istraživanja i formulisani oni zaključci za koje smo pretpostavljali da se već sada mogu iskoristiti u praksi pri primjeni odgovarajućih sistema gazdovanja šumama. Da bismo bili sigurniji pri utvrđivanju zaključaka, obuhvatili smo analizom i one rezultate do kojih smo došli u prvoj fazi ovakvih istraživanja. Naime, ranije smo ovakva istraživanja vršili u šest odjeljenja mješovitih šuma bukve, jele i smrče, pri čemu je u pet odjeljenja primijenjen sistem gazdovanja skupinasto-prebornim sječama, a u jednom odjeljenju - sistem gazdovanja oplodnim sječama (dovršni sijek) na velikoj površini (D r i n i ć, P., 1976). U četiri odjeljenja gdje smo istraživanja proveli u okviru ovog rada, kako je navedeno, u dva odjeljenja primijenjen je sistem gazdovanja oplodnim sječama (dovršni sijek) na velikim površinama, u jednom odjeljenju primijenjene su

skupinasto-preborne sječe, a u jednom preborne. Prema izloženom, od ukupno deset odjeljenja, gdje su istraživanja vršena u dvije faze, primijenjeni su sljedeći sistemi gazdovanja, odnosno načini sječa:

- u šest odjeljenja (431,58 ha) - skupinasto-preborne sječe;

- u tri odjeljenja (201,78 ha) - oplodne sječe (dovršni sijek) na velikim površinama i

- u jednom odjeljenju (68,00 ha) - preborne sječe (pretežno grupimične).

Od elemenata prostornog uređivanja analiziraćemo stepen sekundarne (unutrašnje) otvorenosti šumskih odjeljenja i veličinu skupina, odnosno sječina, njihov oblik i raspored, te udio u ukupnoj površini odjeljenja. Od elemenata koji dobrim dijelom zavise od odredjenih rješenja prostornog uređjenja razmotrićemo intenzitet sječa, odnosno stepen koncentracije sječa i potrebni stepen pošumljavanja pri primjeni odredjenih sistema gazdovanja šumama.

1. Dužina puteva i stepen unutrašnje otvorenosti istraživanih šumskih odjeljenja bili su sljedeći:

Odjeljenje		Dužina puteva (m)			Otvorenost (m/ha)		
broj	(ha)	šumski tvrdi i javni	trak- torske vlake	Ukupno	šumskim tvrdim i javnim	trak- torskim vlakama	Ukupno
38	99,00	2950	9324	12274	30	94	124
89	91,40	550	5829	6379	6	64	70
36	54,00	830	5245	6075	15	97	112
55	98,60	2200	10227	12427	22	104	126
44	48,00	570	3310	3880	12	59	81
155	67,00	410	4844	5254	6	72	78
193	68,33	700	4630	5330	10	68	78
73	40,58	1500	6770	8270	37	167	204
89-a	68,00	2019	1740	3759	30	25	55
41	66,45	1300	7928	9228	20	119	139
E	701,36	13029	59847	72876	19	85	104

Sistem gazdovanja skupinasto-prebornim sječama primijenjen je u odjeljenjima broj: 38, 89, 36, 55, 44 i 73. U odjeljenjima broj: 155,

193 i 41 primijenjen je sistem gazdovanja oplodnim sječama (dovršni sijek) na velikim površinama, a u odjeljenju broj 89-a provedena je grupimična preborna sječa.

Svi izneseni podaci odnose se samo na sekundarnu (unutrašnju) otvorenost istraživanih šumskih odjeljenja. Ona u prosjeku iznosi (19 + 85 =) 104 m/ha. Iz ovog se ne smije zaključiti da primarna otvorenost (tvrdim šumskim i javnim putevima) dijela šume gdje se nalaze istraživana odjeljenja iznosi u prosjeku 19 m/ha, zbog toga što se navedene dužine tvrdih šumskih i javnih puteva, kada se računa primarna otvorenost, odnose i na druga šumska odjeljenja.

Iz podataka se vidi da prosječna sekundarna (unutrašnja) otvorenost istraživanih odjeljenja iznosi 104 m/ha. Ona je nešto veća kada se radi o onim odjeljenjima gdje je primijenjen sistem gazdovanja skupinasto-prebornim sječama (114 m/ha, u prosjeku za šest odjeljenja), a manja u odjeljenjima gdje je primijenjen sistem gazdovanja oplodnim sječama na velikim površinama (98 m/ha, u prosjeku za tri odjeljenja). Najmanja je ova otvorenost u odjeljenju 89-a, gdje je primijenjen sistem gazdovanja prebornim sječama, ali ne zbog toga što ovdje nije bilo potrebno više traktorskih vlaka, već zbog teških uslova izgradnje tih vlaka i djelimičnog korišćenja animalnom vučom pri izvlačenju šumskih sortiranih. Iz navedenih rezultata ne može se zaključiti da je potreban veći stepen sekundarne otvorenosti kada se radi o skupinasto-prebornim sječama, nego kada se radi o oplodnim sječama na velikim površinama, zbog toga što navedene razlike nisu karakteristične (signifikantne). Tačniji je zaključak da je u obadva slučaja, pa i u slučaju prebornih grupimičnih sječa, potreban velik stepen sekundarne otvorenosti šumskih odjeljenja (oko 100 m/ha). Ukoliko su uslovi izgradnje traktorskih vlaka povoljniji (manji nagibi terena i povoljniji drugi uslovi) i ukoliko je veća koncentracija sječa, utoliko će biti potreban veći stepen sekundarne otvorenosti (preko 100 m/ha), kada će se pri izvlačenju i prevlačenju šumskih proizvoda moći efikasno iskoristiti odgovarajući traktori. Pri većim nagibima terena, težim drugim uslovima izgradnje traktorskih vlaka i manjim koncentracijama sječa, stepen unutrašnje otvorenosti biće manji (nekada i znatno manji od 100 m/ha), kada dolazi u obzir kombinovano izvlačenje traktorima i animalnom vučom.

U mješovitim šumama bukve, jele i smrče, pri skupinasto-prebornom sistemu gazdovanja, mreža sekundarnog otvaranja, prema Matiću, trebalo bi da bude za oko 10 puta duža od mreže primarnog otvaranja (kamionskim putevima), pri stepenu otvorenosti kamionskim putevima od 10 km/1000 ha, odnosno oko 15 puta duža od mreže primarnog otvaranja, pri stepenu otvorenosti kamionskim putevima od 6 km/1000 ha (Matić, V., 1973). To praktično znači da unutrašnja otvorenost, pod navedenim uslovima, treba, prema Matiću, da iznosi oko 90 do 100 m/ha. Kao što se vidi, rezultati naših istraživanja dosta se dobro slažu sa navedenim Matićevim istraživanjima, s tom razlikom što navedeni stepeni sekundarne otvorenosti, prema našim istraživanjima, dolaze u obzir i za slučajeve kada se radi o sistemu gazdovanja oplodnim sječama na velikim površinama, pa i za slučajeve kada se radi o sistemu gazdovanja prebornim (grupimičnim) sječama, što najviše zavisi od koncentracije sječa.

2. U okviru šest odjeljenja gdje je primijenjen sistem gazdovanja skupinasto-prebornim sječama na površini od 431,58 ha osnovano je ukupno 164 skupine. Površina svih skupina iznosila je 64,57 ha. Veličine skupina se kreću od 0,05 do 4,00 ha, a prosječna veličina iznosi 0,39 ha. Površina zahvaćena svim skupinama (64,57 ha) u odnosu na ukupnu površinu odjeljenja (431,58 ha) iznosi oko 15%. Struktura osnovanih skupina, s obzirom na njihovu površinu, bila je sljedeća:

- 54% skupina imale su površinu od 0,05 do 0,25 ha,
- 23% skupina imale su površinu od 0,25 do 0,45 ha,
- 16% skupina imale su površinu od 0,45 do 1,00 ha,
- 4 % skupina imale su površinu od 1,00 do 2,00 ha,
- 3 % skupina imale su površinu od 2,00 do 4,00 ha.

Rezultati pokazuju da je varijaciona širina površina skupina veoma velika, od 0,05 do 4,00 ha, da broj skupina opada sa povećavanjem njihove površine, te da prosječna veličina skupina u istraživanim odjeljenjima iznosi oko 0,4 ha. Svi ovi pokazatelji zavise, prije svega, od strukturnih karakteristika šumskih sastojina. Veće površine su zahvatane skupinama ili je osnovano više skupina u onim odjeljenjima gdje su postojale veće potrebe za obnavljanjem sastojina i obratno.

Matić navodi da bi veličine skupina od oko 0,3 ha trebalo da budu optimalne, kada je izgradnja mreže sekundarnog otvaranja šume jeftina, tj. kada se radi o terenima blagih nagiba, a veličine skupina od oko

0,6 ha trebalo bi da budu optimalne kada je izgradnja mreže sekundarnog otvaranja skupa, tj. kada se radi o terenima veoma strmih nagiba (M a t i ć, V., 1973).

Prema rezultatima naših istraživanja, optimalne veličine skupina, u jednom i drugom slučaju, trebalo bi da se kreću od 0,3 ha u povoljnijim uslovima do 0,8 ha u nepovoljnijim uslovima, s obzirom na konfiguraciju terena i sastojinske prilike. Ove veličine predstavljaju samo moguće prosjeke veličina skupina pri primjeni skupinasto-prebornog sistema gazdovanja, a pojedinačne veličine skupina, kako je već istaknuto, često veoma mnogo odstupaju od ovih prosječnih odnosa. Na skupinama mogu i treba da se provode različite vrste sječa (čiste, oplodne, rubne i dr.).

Veličine sječina pri primjeni sistema gazdovanja oplodnim sječama na velikim površinama najčešće se poklapaju sa veličinom sastojine, pri čemu se u pojedinim dijelovima sastojine mogu provoditi različite faze oplodne sječe (pripremní, naplodni ili dovršni sijek), a nekada i oplodna sječa kombinovana sa odgovarajućom vrstom prorede, što takodje zavisi od strukturnih karakteristika sastojine. U načelu, sa oplodnom sječom se započinje kada je na većem dijelu površine sastojine potrebno započeti sa procesom obnavljanja.

3. Intenzitet sječa pri prebornom sistemu gazdovanja, koji se donedavno jedino i primjenjivao u mješovitim šumama bukve i jele sa smrčom, nije, po pravilu, prelazio 30% pri turnusima od 10 godina. Kada se radilo o sastojinama s velikim zalihama drveta, mogao je intenzitet prvih prebornih sječa da se kreće i do 40%, pri istim turnusima. U šest istraživanih odjeljenja gdje je primijenjen sistem gazdovanja skupinasto-prebornim sječama zalihe drveta prije sječe bile su dosta velike (od 316 do 477 m³/ha), ali nisu takve da bi se moglo govoriti o sastojinama prašumskih karakteristika. Ipak se može pretpostaviti da bi, bar u nekim od ovih sastojina, pri primjeni prebornih sječa i turnusa od 10 godina intenzitet sječa bio veći od 30%, ali u nekim i manji. To, uostalom, potvrđuje primijenjeni intenzitet sječa proreda (sječe van skupina), koji se kreće od 19 do 43% (u prosjeku 32%).

Prosječni intenzitet sječa, izračunat na bazi posječene drvene mase na skupinama i van skupina, kreće se u istraživanim odjeljenjima gdje je primijenjen sistem gazdovanja skupinasto-prebornim sječama od 23 do 49%, a u prosjeku iznosi 40%. Iz ovog proizlazi da je skupinasto-pre-

bornim sječama u istraživanim odjeljenjima ostvaren intenzitet sječa koji je za oko 1,25 puta veći od intenziteta sječa koji bi se, vjerovatno, ostvario da je u istim odjeljenjima primijenjena preborna sječa (pod pretpostavkom da se prebornim sječama zahvata onoliko koliko je zahvaćeno našim proredama van skupina, u prosjeku 32%). Veći intenzitet sječa pri istom etatu, kako je poznato, znači koncentraciju sječa na manje površine, odnosno produžavanje turnusa sječa.

Ako dužinu turnusa sječa označimo sa T, prosječni produkcijski period skupina sa u, površinu skupina osnovanih u jednom turnusa sa f, a površinu odjeljenja sa F, onda postoji odnos:

$$T : u = f : F, \quad \text{odnosno} \quad T = u \frac{f}{F}$$

Pod pretpostavkom da se u jednom turnusu formiraju skupine na onolikoj površini kolika je površina skupina u šest istraživanih odjeljenja sa skupinasto-prebornim sječama, i da prosječni produkcijski period skupina iznosi 140 godina, dužine turnusa izračunate po navedenom obrascu za naša odjeljenja iznose:

- za odjeljenje 38., turnus 17 godina,
 - za odjeljenje 89., turnus 38 godina,
 - za odjeljenje 36., turnus 10 godina,
 - za odjeljenje 55., turnus 20 godina,
 - za odjeljenje 44., turnus 23 godine,
 - za odjeljenje 73., turnus 5 godina,
- prosječno za šest
odjeljenja turnus 21 godina.

Pri određenom prosječnom produkcijskom periodu skupina, dužina turnusa sječa zavisi od relativnog udjela površine skupina u površini odjeljenja (faktor $f : F$). U navedenim odjeljenjima relativni udjeli površina skupina u površini odjeljenja iznosili su: 12%, 27%, 7%, 14%, 17% i 3%, a u prosjeku za svih šest odjeljenja 15%. Iz ovih rezultata proizlazi da je realno da se u mješovitim šumama bukve, jele i smrče, prelaskom na skupinasto-preborni sistem gazdovanja, prelazi i na duže turnuse - 15 ili 20 godina. Za ove turnuse i odgovarajuće prosječne produkcijske periode skupina, relativni udio površine skupina u površini odjeljenja (sastojina), u okviru jednog turnusa, treba da iznosi:

Turnus sječa (godina)	Produkcioni period skupina (godina)	Relativni udio površine skupina (%)
15	140	10-11
15	120	12-13
20	140	14-15
20	120	16-17

Navedeni relativni udjeli površine skupina u površini odjeljenja mogu da posluže samo kao orijentacija, kada se radi o pojedinačnim odjeljenjima (sastojinama). Oni se mogu dobro primijeniti u okviru gazdinske klase kao cjeline, jer je gazdinska klasa jedinica kontinuiteta gazdovanja, dok u pojedinačnim sastojinama relativni udjeli površina skupina mogu da budu veoma različiti, kako to pokazuju rezultati istraživanja u okviru šest tretiranih odjeljenja.

Na ostalom dijelu površine odjeljenja, odnosno gazdinske klase, kada se primjenjuje skupinasto-preborni sistem gazdovanja, provode se prorede na principu pozitivne selekcije. Realizovani etat (prihod) predstavlja dio posječene drvene mase na skupinama (glavne sječe) i dio posječene drvene mase van skupina (prorede).

Ranije smo istakli da se prednosti koncentracije sječa, odnosno produžavanja turnusa pri skupinasto-prebornom sistemu gazdovanja šumama sastoje u tome što je pri dužim turnusima, u odnosu na kraće, moguće prolongirati izgradnju primarne i sekundarne mreže otvaranja šuma, što postoji mogućnost većeg iskorišćenja dorade šumskih sortimenata na stovarištima, čime se smanjuju troškovi izrade sortimenata, što je moguće smanjiti troškove privlačenja i prevlačenja po jedinici proizvoda i, uopšte, što je moguće postići veći stepen mehanizacije gotovo svih vrsta radova u procesu gazdovanja šumama, čime se smanjuje više vrsta troškova (D r i n i ć, P., 1976).

U slučajevima kada se radi o sistemu gazdovanja oplodnim sječama na velikim površinama ili o sistemu gazdovanja prebornim sječama. razmatranja o odnosu površina skupina i odjeljenja (sastojina) nemogu se vršiti, zbog toga što cijela tretirana površina predstavlja jedinstvenu sječinu.

4. Dio površine skupina u odjeljenjima gdje je primijenjen sistem gazdovanja skupinasto-prebornim sječama treba pošumiti odraslim školovanim sadnicama odgovarajućih vrsta drveća (uglavnom smrče i jele), zbog toga što postojeći podmladak ne obezbjeđuje u potpunosti uspješno prirodno obnavljanje, a djelimično i zbog toga što će se dio postojećeg podmlatka na skupinama uništiti prilikom sječe, izrade i privlačenja šumskih proizvoda. Procijenjeno je da dio površine skupina koji treba pošumiti, u odnosu na ukupnu površinu osnovanih skupina, iznosi:

38. odjeljenje:	5,22 ha ili 43% površine skupina,
89. odjeljenje:	12,60 ha ili 50% površine skupina,
36. odjeljenje:	2,66 ha ili 69% površine skupina,
55. odjeljenje:	10,42 ha ili 74% površine skupina,
44. odjeljenje:	6,82 ha ili 85% površine skupina,
<u>73. odjeljenje:</u>	<u>0,61 ha ili 43% površine skupina,</u>
Ukupno	38,33 ha ili 59% površine skupina.

Površina koju na skupinama treba pošumiti u šest odjeljenja iznosi 38,33 ha, ukupna površina svih skupina iznosi 64,57 ha, a površina šest tretiranih odjeljenja je 431,58 ha. To znači da pošumljavanje treba izvršiti na oko 9% površine svih šest odjeljenja, što nije mnogo.

Ima mišljenja da se pri golim sječama na skupinama, u okviru sistema gazdovanja skupinasto-prebornim sječama, nepotrebno nameću obaveze pošumljavanja, odnosno povećavaju troškovi podizanja šuma, tim prije ako smo se pri prebornim sječama gotovo isključivo oslanjali na prirodni podmladak. Baš zato što smo se najčešće oslanjali samo na prirodni podmladak nismo ni uspijevali da obezbijedimo obnovu šuma na zadovoljavajući način, odnosno i pri prebornim sječama morali smo vršiti pošumljavanja. Drugo je pitanje što to nismo uvijek činili, odnosno što smo pri prebornim sječama mogli lakše da izbjegnemo pošumljavanje i time ne osiguramo obnovu šume na najbolji način (pri prebornim sječama manje se uočavaju nedostaci slabe obnove šume). Medjutim, ako uzmemo u obzir da odgovarajuće površine moramo pošumljavati i pri prebornim sječama (10 do 15% tretirane površine), onda je sigurno da troškovi pošumljavanja pri skupinasto-prebornim sječama neće biti veći od troškova pošumljavanja pri prebornim sječama.

Dr Petar Drinić, dipl. ing.

Mr Grujo Bozalo, dipl. ing.

RÄUMLICHE EINRICHTUNG DER MISCHWÄLDER VON BUCHE, TANNE UND FICHTE IN ABHÄNGIGKEIT VON EINEM AUSGEWÄHLTEN BEWIRTSCHAFTUNGSSYSTEM

(Zweiter Beitrag)

ZUSAMMENFASSUNG

Die Untersuchungen über räumliche Einrichtung der im Titel genannten Wälder wurden in zwei Phasen durchgeführt. Die erste fand in den Jahren 1973-1975 statt und erfasste sechs Waldabteilungen. Die zweite Untersuchungsphase realisierte man in der Zeit von 1976-1978, wobei noch vier Waldabteilungen behandelt wurden. Die Untersuchungen erstreckten sich also auf insgesamt zehn ausgewählte Waldabteilungen in den genannten Wäldern. In den untersuchten Waldabteilungen wendete man folgende Bewirtschaftungssysteme an:

- das gruppenartige Plenterbewirtschaftungssystem in sechs Waldabteilungen,
- das Bewirtschaftungssystem durch Anwendung von Schirmschlägen auf grossen Flächen in drei Waldabteilungen und
- das Plenterbewirtschaftungssystem in einer Waldabteilung.

Auf Grund von Untersuchungsdaten aus zehn Waldabteilungen kommen die Autoren zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Um die forstliche Mechanisation wirkungsvoll zu nützen, ist ein relativ hoher Erschliessungsgrad von Waldabteilungen mit sekundärem bzw. Schlepperwegenetz notwendig (ca. 100 m/ha). Je günstiger die Bedingungen für den Schlepperwegebau sind (geringere Geländeneigung und weitere günstigere Bedingungen) und je grösser die Schlagkonzentration ist, umso notwendiger ist ein grösserer Erschliessungsgrad mit sekundärem Wegenetz (über 100 m/ha). Bei grösseren Geländeneigungen, schwierigeren Bedingungen beim Schlepperwegebau und geringerer Schlagkonzentration muss

der Erschliessungsgrad wesentlich geringer sein (unter 100 m/ha). Es bestehen keine signifikanten Erschliessungsgradunterschiede zwischen den Waldabteilungen, in denen unterschiedliche Bewirtschaftungssysteme angewandt wurden. Den grössten Einfluss auf den Erschliessungsgrad hat der Grad der Schlagkonzentration und dann orographische Bedingungen des Schlepperwegeausbaus.

2. In sechs Waldabteilungen, wo das gruppenartige Plenterbewirtschaftungssystem angewandt wurde, führte man an einzelnen Stellen innerhalb der Bestandsfläche Kahlschläge und zwischen den Kahlschlägen Durchforstungen nach dem Prinzip der positiven Selektion durch. So legte man insgesamt 164 Kahlschläge (Gruppen) an, deren Gesamtfläche 64,57 ha betrug, gegenüber der Gesamtfläche aller sechs Abteilungen, die 431,58 ha ausmachte. Die Versuchsdaten zeigen, dass die Variationsbreite der Fläche einzelner Gruppen (Kahlschläge) sehr gross ist (von 0,05 bis 4,00 ha), dass die Anzahl von Gruppen mit ihrer Flächenerhöhung absinkt und dass die mittlere Flächengrösse der Gruppe 0,4 ha beträgt. Demzufolge schliessen die Autoren, dass sich die optimale Flächengrösse von Gruppen unter günstigeren Bedingungen bezüglich der Geländekonfiguration und der Bestandsverhältnisse bis zu 0,3 ha und unter ungünstigeren Bedingungen bis zu 0,8 ha bewegt. Diese Grössen stellen nur mögliche Durchschnittswerte dar und die Flächengrösse einzelner Gruppen bei der Anwendung vom gruppenartigen Plenterbewirtschaftungssystem weichen oft sehr stark von Durchschnittswerten ab.

3. Die Schlagintensität in den untersuchten Abteilungen wo das gruppenartige Plenterbewirtschaftungssystem angewendet wurde, bewegt sich von 23 bis zu 49%, und im Durchschnitt für alle sechs Abteilungen beträgt sie 40%. Der Kahlschlag ist, wie schon erwähnt, gruppenweise durchgeführt worden und ausserhalb der Gruppen im Bestand führte man die Durchforstungen durch, deren Schlagintensität sich von 19 bis zu 43% bewegte, also im Durchschnitt 32% betrug. Die Autoren schliessen, dass durch Anwendung des gruppenartigen Plenterbewirtschaftungssystems in den untersuchten Abteilungen eine Schlagintensität erreicht wurde, die höchstwahrscheinlich um 1,25 Mal grösser ist als eine Schlagintensität, die in denselben Abteilungen erreicht würde, wenn man das Plenterbewirtschaftungssystem durchführen würde. Eine höhere Schlagintensität bei dem gleichen Ertrag bedeutet, wie bereits bekannt ist, eine Schlagkonzentration auf

geringerer Bestandsfläche, bzw. eine Verlängerung des Schlagturnusses. Daraus schliessen die Autoren, dass man bei der Anwendung vom gruppenartigen Plenterbewirtschaftungssystem in Mischwäldern von Buche, Tanne und Fichte auf einen längeren Schlagturnus von 15 oder sogar 20 Jahren übergehen sollte.

4. Es wurde festgestellt, dass von der Gesamtfläche der Gruppen (Kahlschläge) 38,33 ha, bzw. 59% der Kahlfäche aufgeforstet werden mussten. Im Verhältnis zu der Gesamtfläche aller sechs Abteilungen beträgt das nur 9%. Auf Grund dieser Erhebungsdaten schliessen die Autoren, dass die Aufforstungskosten bei einer gruppenartigen Plenterbewirtschaftungssystem geringer als die Aufforstungskosten bei einem klassischen Plenterbetrieb sind.

LITERATURA

- Ćirić, M., Stefanović, V., Drinić, P., (1971): Tipovi bukovih šuma i mješovitih šuma bukve, jele i smrče u Bosni i Hercegovini. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo, Sarajevo, posebna izdanja broj 8.
- Drinić, P., (1976): Prostorno uređivanje bukovih šuma u zavisnosti od odabranog sistema gazdovanja (Prvi prilog). Radovi šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo, Sarajevo, knjiga 20, sveska 3-4.
- Drinić, P., (1976): Prostorno uređivanje mješovitih šuma bukve, jele i smrče u zavisnosti od odabranog sistema gazdovanja (Prvi prilog). Radovi šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo, Sarajevo, knjiga 20, sveska 3-4.
- Matić, V., Vukmirović, V., Drinić, P., Stojanović, O., (1963): Tablice taksacionih elemenata visokih šuma. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo i drvnu industriju, Sarajevo, posebno izdanje.
- Matić, V., Drinić, P., Stefanović, V., Ćirić, M. i saradnici, (1971): Stanje šuma u SR Bosni i Hercegovini prema inventuri šuma na velikim površinama u 1964-1968. godini. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo, Sarajevo, posebno izdanje broj 7.
- Matić, V., (1973): Prostorno uređivanje prebornih mješovitih šuma jele, smrče i bukve na području Bosne. Savez IT šumarstva i industrije za preradu drveta BiH, Sarajevo.
- Pavlič, J., (1973): Sortimentne tablice za smrču. Narodni šumar, br. 7-9, Sarajevo.
- Prolić, N., (1971): Sortimentne tablice za jelu. Rukopis, Sarajevo.

Vukmirović, V., (1971): Sortimentne tablice za bukvu. Radovi šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo, Sarajevo, knjiga 14, sveska 4-6.

S A D R Ž A J

	Strana
PREDGOVOR - - - - -	5
1. UVOD I PROBLEM - - - - -	7
2. O METODICI RADA - - - - -	8
3. OBJEKTI ISTRAŽIVANJA - - - - -	8
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA - - - - -	15
4.1. Mreža sekundarnog (unutrašnjeg) otvaranja šume - - - - -	15
4.2. Veličine skupina i sječina i njihov udio u površini odjeljenja - - - - -	17
4.3. Zalihe prije i poslije sječe, posječena drvena masa i intenzitet sječa - - - - -	20
5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA - - - - -	36
ZUSAMMENFASSUNG - - - - -	45
LITERATURA - - - - -	49