

PROBLEM PREVOĐENJA BUKOVIH PANJAČA U VISOKE ŠUME

PROBLEM OF THE CONVERSION OF BEECH COPPICES INTO HIGH FORESTS OF BEECH

Konrad PINTARIĆ*

SAŽETAK: U radu je obrađen problem prevođenja bukovich panjača (Fagus sylvatica L.) u visoku šumu. Na temelju provedenih istraživanja, zaključeno je da je u ovim šumama stanje vrlo loše, jer je proizvodni potencijal staništa slabo iskorišten, a postojeća proizvodnja drveta po kvaliteti jako loša, što znači da je glede proizvodnog potencijala staništa, vrijednost proizvodnje vrlo niska, tako da je potrebno poduzeti šumsko-uzgojne mjere kako bi se u što kraćem vremenu stanje popravilo.

Analize su pokazale da i pored loše kvalitete stabala, postoji, iako mali broj, kvalitetnih stabala i jedinki sjemenog porijekla, da stabla ovih šuma mogu biti početni materijal za prevođenje u produktivniju i vredniju visoku bukovu šumu. Ove šume su u prosjeku stare 60 do 70 godina, i do kraja produkcijskog razdoblja od oko 120 godina uz primjenu Schaedelin-ove selektivne prorede može se očekivati bukva relativno dobre kvalitete, barem onakve kakva je danas u visokim šumama bukve.

Već prve prorede pokazale su da se stanje popravilo, čak više nego što su to brojke pokazivale, i da će se redovitim prorjeđivanjem u idućih 50 do 70 godina (5–6 zahvata proreda) dobiti zadovoljavajuća kvaliteta drveta.

U radu je na kraju predloženo nekoliko mjera koje bi u relativno kratkom vremenu mogle dovesti do ostvarenja postavljenog cilja.

Ključne riječi: Bukva, panjača, prevođenje, visoka šuma

UVOD

Ranija istraživanja o stanju šuma u Bosni i Hercegovini su pokazala da je u njima stanje nezadovoljavajuće, te da je potrebno poduzeti odgovarajuće mjere kako bi se to stanje popravilo, odnosno da se proizvodni potencijal staništa optimalno koristi, i da se u datim uvjetima nastoji proizvesti maksimalna količina kvalitetnog drveta.

Dugoročnim planom razvoja šumarstva u Bosni i Hercegovini (Izetbegović i dr, 1985) predložene su mjere kako bi se postojeće stanje poboljšalo. Između ostalog, planirana je melioracija panjača, koje se nalaze na preko 900 tisuća hektara, odnosno oko 34 % šuma i šumskog tla. Ove šume najčešće se nalaze na najboljim, produktivnijim tlima, tako da im je sada vrijed-

nost proizvodnje vrlo niska, uglavnom je to ogrjevno drvo lošije kvalitete.

Ove su panjače u prošlosti bile vrlo vrijedne visoke šume, ali se gospodarenju u njima nije poklanjala potrebna pozornost, te su nekontroliranom sječom pretvorene u nekvalitetne i slabo produktivne panjače. Melioracijom ovih šuma počelo se još prije 100 godina, i prve mjere su bile resurekcijske sječe te sječa loše formiranih izbojaka (Pataky, 1953). Nakon Drugog svjetskog rata počelo se s melioracijom ovih šuma, ali kako je tada glavni zadatak bio pošumljavanje čistina i neobraslih površina, taj vid šumsko-uzgojnih radova gotovo je potpuno zanemaren. Najveći zamah u melioraciji bukovich panjača u Bosni i Hercegovini bio je u razdoblju od 1959. do 1960. godine, kada je "čišćenje" provedeno na velikim površinama, uz istovremeno

* Dr. sc. Konrad Pintarić, Šumarski fakultet u Sarajevu

podstijavanje sjemena jele na većim ili manjim površinama. Uspjeh je bio različit. Gdje su radovi sustavno nastavljeni provođenjem mjera njege, uspjeh nije izostao (npr. Nevesinje i Sanski Most) ali, nažalost, u većini slučajeva radovi nisu nastavljeni, tako da je i željeni cilj izostao (Stojanović i dr. 1986 a i 1986 b).

Na području BiH obrađeno je više projekata koji su se odnosili na visoke čiste i mješovite sastojine bukve, jele i smreke, običnog i crnog bora te šume hrasta kitnjaka. Na temelju tih istraživanja trebalo je ustanoviti postojeće stanje te predložiti odgovarajuće mjere, što je i učinjeno.

1. PROBLEM

U Bosni i Hercegovini, od ukupne površine zemlje koja iznosi 5 113 000 hektara, na šume i šumska tla otpada 2 701 000 hektara šuma i šumskog tla, odnosno oko 52,8 % od ukupne površine zemlje, što je gotovo najveći postotak u Europi. Od te površine na visoke šume otpada 46,9 %, na panjače 34,3 %, na neobrasle površine sposobne za pošumljavanje 14,7 % i na neproduktivna tla 4,1 %. Od ukupne površine bukovih panjača, koja iznosi 927 000 hektara, otpada na panjače, hrasta kitnjaka 218 000 hektara (23,5 %), na panjače bukve 351 000 hektara (38,9 %), na panjače termofilnih hrastova 316 000 hektara (34,1 %) i na ostale panjače 42 000 hektara (4,5 %) (Pintarić, 1997).

Današnje stanje šumskog fonda u visokim šumama, a posebice u panjačama je nezadovoljavajuće, jer je proizvodni potencijal staništa nedovoljno iskorišćen, što se ogleda u niskom volumenu i posebno nezadovoljavajućoj kvaliteti stabala koja trebaju i u buduću biti proizvođači (nekvalitetnog) drveta.

Prema istraživanjima Matića i dr. (1971), u visokim šumama bukve svako drugo stablo bukve spada u

“škart”, a u visokim šumama četinjača i listača u “škart” spada svako peto stablo četinjača i svako drugo stablo listača (pretežno bukve).

U panjačama hrasta kitnjaka stanje je loše, na što je ukazao Pintarić (1999), koji je predložio i mjere koje bi bile korisne da se stanje u tim šumama u što kraćem vremenu popravi.

U panjačama bukve oko 77 % volumena drvne mase otpada na III šumsko-uzgojnu kvalitetnu klasu, što znači da se smatra “škartom”, od koje se može očekivati samo loše drvo, koje neće naći kupca na tržištu.

Razvrstavanje stabala po uzgojno-tehničkim i tehničkim kvalitetnim klasama obradili su detaljno Drinić i dr. (1980), gdje se mogu naći detaljno razrađeni ovi pokazatelji.

Istraživanja koja su provedena u panjačama bukve su multidisciplinarna, pa ćemo se na rezultate ovih istraživanja osvrnuti kratko, dok je težište ovog priloga u rezultatima istraživanja utjecaja prореde na prirast i kvalitetu buduće sastojine.

2. OPĆENITO O KARAKTERISTIKAMA STANIŠTA PANJAČA BUKVE I O NJIHOVIM TAKSACIJSKIM ELEMENTIMA

Na osnovu podataka Inventure šuma na velikim površinama (Matić i dr., 1971) utvrđeno je da se panjače bukve:

1. Nalaze na 60 do 140 m na nižim nadmorskim visinama u odnosu na visoke šume bukve,
2. Da se nalaze na blaže nagnutim terenima u odnosu na visoke šume bukve,
3. Da se povoljnije ekobiološke prilike u panjačama bukve ogledaju u:
 - dužem trajanju vegetacijskog razdoblja,
 - višoj temperaturi zraka,

- dubljim tlama,
- bližem položaju u odnosu na prometnice i prerađivačka središta.

Sve ovo uvjetuje da se na tim staništima može postići veća i ekonomski opravdana proizvodnja drveta.

Da bi se ovaj obiman zadatak mogao obaviti, bilo je potrebno proučiti prirodne i strukturne karakteristike ovih šuma te njihovo zdravstveno stanje.

Zadatak prirodno-taksacijskih komponenata je da se na temelju pedoloških i vegetacijskih istraživanja ove šume svrstaju u osnovne i proizvodne tipove.

2.1. Osnovni i proizvodni tipovi panjača bukve u Bosni i Hercegovini

Prilikom klasifikacije istraživanih panjača bukve, izdvojeni su sljedeći osnovni tipovi:

1. Šume bukve na distričnom smeđem tlu iznad permkarbonskih škriljaca i pješčara,
2. Šume bukve i običnog graba na distričnom smeđem tlu iznad permkarbonskih škriljaca i pješčara,
3. Šume bukve na distričnom smeđem tlu iznad rož-

- njaka i glinaca,
- 4. Šume bukve na distričnom smeđem tlu iznad dijabaza, rožnjaka i pješčara,
- 5. Šume bukve na distrično-eutričnim smeđim tlama iznad karbonatnih filita,
- 6. Šume bukve na distrično-eutričnom smeđem tlu iznad Jurskog fliša,

7. Šume bukve na ilimeriziranom tlu Eocenskog fliša,
8. Šume bukve na ilimeriziranom (bujadično-vrištin-skom) tlu na vapnencima,
9. Šume bukve na dubljim vapnenačkim tlima i
10. Šume bukve na plitkim vapnenačkim tlima (jedini tip šume čije tlo u klimatskoj bilanci nije u mogućnosti podmiriti manjak vode).

Uključujući navedene i osnovne taksacijske elemente (broj stabala, prsni promjer, volumen i volumni tečajni prirast) svi gore navedeni osnovni tipovi svrstani su u tri proizvodna tipa:

- Proizvodni tip I: Šume na distričnom smeđem tlu (osnovni tipovi 1, 2, 3 i 4),
- Proizvodni tip II: Šume na distrično-eutričnim tlima (osnovni tipovi 5, 6 i 7)
- Proizvodni tip III: Šume bukve na vapnenačkim tlima (osnovni tipovi 8, 9 i 10).

Tablica 1. Taksacijske karakteristike pojedinih proizvodnih tipova bukovih panjača

Table 1 Characteristics of some productive types of beech coppices

Proizvodni tip Productive type	Broj stabala Number of trees	Prsni promjer b. h. D	Temeljnica Basal area	Volumen krupnog drveta Volume over 7 cm	Volumni tečajni prirast krupnog drveta Volume current incre
	St/ha	Cm	M ² /ha	M ³ /ha	M ³ /ha god
I	1398	14,2	22,1	165	9,3
II	1409	14,3	24,2	187	9,1
III	1666	13,2	22,7	154	8,9
Prosjeak average	1518	13,9	23,0	169	9,1

Zdravstveno stanje stabala nije zadovoljavajuće, jer su stabla najčešće zaražena mednjačom (*Armillaria mellea*), oko 30 %.

U Tab. broj 2 prikazano je učešće pojedinih drvnih sortimenata u istraživanim panjačama bukve u BiH.

Tablica 2. Kvalitetna struktura sortimenata iz istraživanih bukovih panjača u Bosni

Table 2 Qualitative structure of the assortments in the investigated beech coppices in Bosnia

Proizvodni tip šume Productive forest type	Ogrjevno drvo Fuel wood	Celulozno drvo Paper wood	Pilanski trupci Timber wood	Otpadak Fallin off
I	20,5 %	29,4 %	7,3 %	42,8 %
II	21,9 %	25,7 %	6,9 %	45,5 %
III	23,7 %	34,7 %	3,4 %	38,2 %

Kako se vidi, struktura sortimenata iz ovih šuma je vrlo loša, jer blizu 50 % drvne mase otpada na otpadak. U panjačama bukve zastupljena su stabla i do 60 cm prsnog promjera, ali prosječni prsni promjeri variraju između 9,3 i 12,6 cm.

Na osnovi gore navedenih parametara, može se zaključiti da provođenje njege šuma, prerede u istraživanim panjačama bukve ima svoje biološko i ekonomsko opravdanje.

3. PODACI O POKUSNIM PRIMJERNIM PLOHAMA NA KOJIMA JE PROVEDENA SELEKTIVNA PROREDA

3.1. Izbor ploha i metoda rada

Za ova istraživanja analizirane su panjače bukve koje su bile stare 50-60 godina. Na tim plohama postavljeni su primjerni krugovi radijusa 9 metara, po-

vršine 254,34 m², ako je gornja visina stabala bila ispod 15 m i primjerni krugovi radijusa 11 metara, površine 379,94 m², ako je gornja visina stabala bila preko

15 metara. Na tim primjernim ploham za svako stablo izmjereno je prsni promjer i visina te IUFRO-klasifikacija stabala (Pintarić, 1969). Pri izvođenju proreda primijenjena je Schaedelin-ova selektivna proreda, jer su pored bioloških svojstava ugrađeni i ekonomski momenti (Schaedelin, 1942).

Za sve parametre prije i poslije proreda obračunate su prosječne vrijednosti i standardna devijacija. Mjerenja su sva stabla iznad taksacijskog praga od 5 cm.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U tablici broj 3 dani su osnovni podaci o pokusnim ploham na kojima je provedena proreda. 14 primjernih ploha raspoređene su u cijeloj Bosni i nalaze se na nadmorskim visinama od 250 do 970 m.n.m., na matičnim supstratima od filita, pješčara i laporca do vapnenca i dolomita. Od tipova tla zastupljena su ilimerizirana, dis-

trična i eutrična smeđa tla, te smeđa tla na dolomitu i vapnencu. Zastupljene su različite šumske zajednice bukve, od *Luzulo Fagetum-a* do *Fagetum montanum illyricum*. Od 14 primjernih ploha, sedam pripadaju I, dvije II i pet III proizvodnom tipu.

Tablica 3. Osnovni podaci za plohe na kojima su provedene proreda

Table 3 Fundamental dates of the plots on those where thinning is carried out

Ploha Plot	Proizv. tip Prod. type	Lokalitet Locality	Nadm. visina Altitude	Ekspozicija Exposition	Mat. supstrat Bedrock	Tip tla Soil type	Šum. zajed. For. associ.
2	I	Foča	830	NW	Filit	Ilimeriz.	<i>Luz. Fag.</i>
4	I	Travnik	970	E	Filit	Dist. smeđ.	<i>Luz. Fag.</i>
7	I	Zvornik	430	S	Pješčar	Dist. smeđ.	<i>Luz. Fag.</i>
11	I	Teslić	250	N	Glinci	Dist. smeđ.	<i>Fag. illyr.</i>
13	I	Kot. Varoš	230	NE	Glinci	Ilimenzir.	<i>Fag. illyr.</i>
16	I	Teslić	240	NE	Dijabaz	Ilimenzir.	<i>Fag. illyr.</i>
17	I	Teslić	270	NE	Dijabaz	Ilimenzir.	<i>Fag. illyr.</i>
18	II	Travnik	850	NE	Filit	Eut. smeđe	<i>Fag. mont.</i>
26	II	Lopare	250	N	Pješčar	Eut. smeđe	<i>Fag. smont.</i>
29	III	Ključ	470	NW	Vapnenac	Luvisol	<i>Fag. smont.</i>
30	III	Bihać	650	NW	Vapnenac	Luvisol	<i>Fag. illyr.</i>
34	III	B. Petrovac	520	W	Vapnenac	Luvisol	<i>Fag. illyr.</i>
35	III	B. Petrovac	690	N	Dolomit	Luvisol	<i>Card. Fag.</i>
36	III	Vlasenica	950	N	Vap. koluv.	Luvisol	<i>Fag. illyr.</i>

Tablica 4. Taksacijske karakteristike osnovnih tipova istraživanih bukovih panjača

Table 4 Taxonomic characteristics of fundamental types of investigated beech coppices

Osnovni tip šume Fundamental type of forest	Broj stabala Number of trees	Prsni promjer Breast high diameter	Temeljnica Basal area	Volumen drv. mase Wood volume	Vol. tečaj prirasta Current volume increment
	St/ha	cm	M ² /ha	M ³ /ha	M ³ /ha god.
Proizvodni tip I (Productive type I)					
1	1310	11,5	22,1	231,4	11,32
2	1267	11,7	22,0	234,8	13,97
3	1675	9,8	20,5	213,4	12,31
4	1342	11,8	23,8	264,6	15,50
Prosjek	1398	11,1	22,1	236,0	13,25
Proizvodni tip II (Productive type II)					
5	1211	12,6	24,6	280,2	13,25
6	1298	12,3	25,1	253,5	10,59
7	1957	9,6	22,8	269,2	15,09
Prosjek	1489	11,3	24,2	267,6	12,98
Proizvodni tip III (Productive type III)					
8	1454	11,6	25,1	253,8	25,67
9	1311	10,5	18,3	179,0	9,45
10	2232	9,3	24,8	227,0	13,20
Prosjek	1666	10,3	22,7	219,9	12,77

U Tab. broj 4 prikazane su osnovne taksacijske karakteristike osnovnih tipova istraživanih panjača bukve.

Napomena: Podaci o volumenu i tečajnom volumnom prirastu odnose se na sveukupni volumen i vo-

lumni tečajni prirast, a ako se želi dobiti volumen i volumni prirast u krupnom drvetu, onda se podaci iz tablice moraju pomnožiti sa 0,7.

4. 1. TAKSACIJSKI ELEMENTI

4. 1.1. Broj stabala

U Tab. broj 5 prikazan je broj stabala prije i poslije prorede po etažama i proizvodnim tipovima. Prije prorede broj stabala varira od 1080 do 1539 po hektaru, a

na gornju, proizvodnu etažu otpada 771 do 1304 stabla po hektaru, odnosno 71 % do 84 % od ukupnog broja stabala.

Tablica 5 Broj stabala po etažama prije i poslije prorede

Table 5 Number of trees pro layers before and after thinning

Ploha Plot		Prije prorede - Before thinning				Poslije prorede - After thinning			
		Etaža - Layer				Etaža - Layer			
		Gornja Upper	Srednja Middle	Donja Lower	Ukupno Total	Gornja Upper	Srednja Middle	Donja Lower	Ukupno Total
Stabala po hektaru									
Proizvodni tip I (Productive type I)									
7	Prosjeak	1304	230	25	1559	951	166	15	1132
	Standard	766	181	17	657	755	158	13	699
Proizvodni tip II (Productive type II)									
2	Prosjeak	771	213	96	1080	479	93	51	623
	Standard	121	0,5	11,5	110,5	12	93	50	156
Proizvodni tip III (Productive type III)									
5	Prosjeak	1107	2 79	65	1451	789	202	43	1034
	Standard	284	238	53	212	263	213	57	203

Poslije prorede broj stabala po proizvodnim tipovima varira od 623 do 1132 stabla po hektaru. Od toga broja na gornju etažu otpada 479 do 951 stablo po hek-

taru. U odnosu na sve etaže, jačina zahvata je bila 7% do 19 %, a u gornjoj, proizvodnoj etaži 27 % do 29 %.

4.1.2. Temeljnica i volumen drvene mase

Temeljnica i volumen drvene mase prije i poslije prorede po proizvodnim tipovima prikazan je u Tab. broj 6. Prije prorede temeljnica varira između 21,96 i

23,40 m²/ha, a poslije prorede između 15,06 i 16,55 m²/ha, što znači da je jačina zahvata po temeljnici bila 29 % do 31 %.

Tablica 6 Temeljnica i volumen drvene mase prije i poslije prorede

Table 6 Basal area and volume before and after thinning

Broj ploha Numbers of plot		Prije prorede - Before thinning			Poslije prorede - After thinning		
		Prsni promjer b. h. d	Temeljnica Basal area	Volumen Volume	Prsni promjer b. h. d	Temeljnica Basal area	Volumen Volume
		cm	m ² /ha	m ³ /ha	cm	m ² /ha	m ³ /ha
Proizvodni tip I (Productive type I)							
7	Prosjeak	14,4	23,40	254	14,4	16,53	163
	S. d.	2,49	5,18	2,49	2,13	4,73	73
Proizvodni tip II (Productive type II)							
2	Prosjeak	18,10	22,80	355	18,40	15,69	355
	S. d.	0,35	1,83	23	2,60	0,48	23
Proizvodni tip III (Productive type III)							
5	Prosjeak	13,8	21,96	220	13,60	15,06	151
	S. d.	1,23	4,92	62	1,78	4,51	51

Prije prореde prsni promjeri (po temeljnici) variraju između 13,8 i 18,1 cm, a poslije prореde između 12,6 i 18,4 cm, što znači da poslije prореde nije došlo do znatnije promjene prsnog promjera, što je obilježje Shhaedelin-ove selektivne prореde.

Prije prореde volumen sveukupne drvne mase po proizvodnim tipovima varira između 220 i 355 m³/ha, odnosno između 154 i 250 m³ krupnog drveta po hektaru.

Poslije prореde volumen sveukupne drvne mase varira između 151 i 199 m³/ha, odnosno 106 do do 140 m³ krupnog drveta po hektaru, sa variranjem jačine zahvata između 31 % i 44 %. Ovako visoka jačina zahvata uvjetovana je uklanjanjem debljih i najčešće nekvalitetnih stabala, koja ometaju normalan rast kvalitetnijih tanjih stabala.

4.1.3. Vitalitet stabala

Vitalitet stabala prije i poslije prореde prikazan je u Tab. broj 7. Prema vitalitetu sva stabla su svrstana u sljedeće kategorije:

- **Vitalitet jak:** krošnja stabla ispunjena je asimilacijskim organima, koji po svojoj brojnosti ukazuju da se stablo nalazi u optimalnim uvjetima rasta i da je sposobno snažno reagirati ukoliko mu se stvore povoljni uvjeti za rast,
- **Vitalitet normalan:** asimilacijski organi na krošnji su normalni po boji i gustoći, te se stoga stabla raz-

vijaju normalno. Na promijenjene uvjete jedinka je sposobna umjereno reagirati,

- **Vitalitet slab:** krošnja s asimilacijskim organima nema normalan izgled, što se ogleda u neprirodnoj boji, malobrojnosti i veličini asimilacijskih organa. Jedinka nije sposobna reagirati ili reagira slabo na uzgojne zahvate.

Tablica 7. Vitalitet stabala prije i poslije prореde

Table 7 Vitality of stems before and after thinning

Broj ploha Number of plots		Vitalitet stabala - Vitality of stems							
		Prije prореde - Before thinning				Poslije prореde - After thinning			
		Jak - Strong	Normala - Normal	Slab - Weak	Ukupno Total	Jak - Strong	Normalan Normal	Slab - Weak	Ukupno Total
Stabala po hektaru - Stems per hectar									
Proizvodni tip I - Productive type I									
7	Prosjeak	689	490	380	1549	527	363	243	1133
	S. D.	649	176	176	657	521	140	183	659
Proizvodni tip II - Productive type II									
2	Prosjeak	391	347	342	1080	233	230	159	623
	S. D.	216	109	3,5	10, 5	116, 5	113	159	15 6
Proizvodni tip III - Productive type III									
5	Prosjeak	437	651	363	1451	325	501	198	1034
	S. D.	260	100	87	212	237	96	128	203

Od ukupnog broja stabala po proizvodnim tipovima, prije prореde na stabla s jakim vitalitetom otpada 391 do 689 stabala po hektaru, odnosno 30 % do 44 %, što ukazuje na vrlo visok vitalitet. Na stabla sa slabim vitalitetom otpada 25 % do 32 % stabala.

Poslije provedene prореde s jakim vitalitetom bilo je 233 do 527 stabala po hektaru (32 % do 47 %), s

normalnim vitalitetom 230 do 501 stablo po hektaru (32 % do 49 %).

Ako se usporedi stanje prije i poslije prореde, može se zaključiti da se poslije prореde stanje nešto poboljšalo, jer se u kategoriji jakog i normalnog vitaliteta povećalo njihovo učešće.

4.1.4. Kvalitet debla

Kvaliteta debla je najznačajniji pokazatelj kvalitete stabla, jer se od njega može očekivati i proizvodnja određene kvalitete.

Prema kvaliteti debla, stabla su razvrstana u sljedeće kategorije:

- **vrijedno deblo:** najmanje 50 % volumena debla za

vrijeme korištenja dat će relativno najvrijednije sortimente,

- **deblo normalnog kvaliteta:** najmanje 50 % volumena debla za vrijeme korištenja dat će deblo s normalnim uvjetima kvalitete,
- **deblo sa greškama:** manje od 50 % volumena

debla za vrijeme korištenja odgovara normalnim uvjetima kvaliteta.

U Tab. broj 8 prikazano je stanje kvalitete debla po proizvodnim tipovima prije i poslije prореde.

Iz tablice je vidljivo da od ukupnog broja stabala prije prореde na stabla vrijedne kvalitete debla otpada

199 do 370 stabala po hektaru (9 % do 25 %), na stabla normalne kvalitete debla 521 do 676 stabala po hektaru (40 % do 48 %), dok ostatak otpada na stabla sa pogreškama na deblu.

Tablica 8. Kvalitet debla

Table 8 Stem quality

Broj ploha Number of plots		Kvalitet debla - Stem quality							
		Prije prореde - Before thinning				Poslije prореde - After thinning			
		Dobar - Good	Srednji - Middle	Loš - Bad	Ukupno Total	Dobar - Good	Srednji Middle	Loš - Bad	Ukupno Total
Proizvodni tip I - Productive type I									
7	Prosjeck	262	676	621	1559	230	493	410	1133
	S. D.	119	410	200	657	109	373	216	659
Proizvodni tip II - Productive type II									
2	Prosjeck	99	521	460	1080	81	305	237	623
	S. D.	75	80	266	110	67	170	81	156
Proizvodni tip III - Productive type III									
5	Prosjeck	370	572	510	1452	304	406	324	1034
	S. D.	316	176	229	212	292	116	246	203

Poslije provedene prореde stanje je bilo sljedeće: Broj stabala s najvrijednijim deblom varira od 81 do 304 po hektaru (13 % do 29 %), stabla sa normalnom

kvalitetom debla od 305 do 493 stabla po hektaru (39 % do 49 %), što ukazuje da se poslije prореde znatno po-pravilo relativno učešće stabala s vrijednim deblom.

4.1.5. Duljina krošnje

Duljina krošnje, odnosno čistoća debla od grana, vrlo je bitan pokazatelj u proizvodnji drveta.

Prema duljini krošnje sva stabla razvrstana su u sljedeće kategorije:

- **krošnja duga:** duljina krošnje veća je od 1/2 visine stabla,
- **srednje duga krošnja:** duljina krošnje 1/2 do 1/4 visine stabla,

– **krošnja kratka:** duljina krošnje ispod 1/4 visine stabla.

U Tab. broj 8 razvrstana su stabla po proizvodnim tipovima i duljini krošnje prije i poslije prореde.

Za nas su najinteresantnija stabla sa srednje dugom krošnjom, jer se na temelju novijih istraživanja ova stabla smatraju najvrijednija.

Tablica 9. Duljina krošnje

Table 9 Crown length

Broj ploha Number of plots		Duljina krošnje - Crown length							
		Prije prореde - Before thinning				Poslije prореde - After thinning			
		Duga Long	Srednja Middle	Kratka Short	Zbroj Total	Duga Long	Srednja Middle	Kratka Short	Zbroj Total
Broj stabala po hektaru - Number of trees per hectare									
Proizvodni tip I - Productive type I									
7	Prosjeck	354	725	480	1559	202	559	372	1133
	S. D	172	314	456	664	91	295	403	659
Proizvodni tip II - Productive type II									
2	Prosjeck	371	511	198	1080	219	226	177	623
	S. D	70	191	151	110	46	39	149	156
Proizvodni tip III - Productive type III									
5	Prosjeck	491	545	416	1452	327	354	353	1034
	S. D	157	127	225	212	192	701	193	203

Prije prorede učešće stabala sa srednje dugom krošnjom varira od 511 do 725 stabala po hektaru (38 % do 48 %), a poslije prorede 226 do 559 stabala po hektaru (34 % do 49 %). Može se zaključiti da ima dovoljno

stabala sa srednje dugom krošnjom, što je pokazatelj da se može očekivati optimalna proizvodnja pod uvjetom da se do kraja produkcijskog razdoblja poduzimaju mjere njege (prorede).

5. RASPRAVA

U stručnoj šumarskoj literaturi dosta je prostora dato unapređenju proizvodnje u šumarstvu BiH, koja ne zadovoljava ni po količini ni po kvaliteti, posebice u panjačama bukve, koje su u BiH zastupljene na površini od preko 350 000 hektara (Matić i dr. 1969, Stojanović i dr. 1986a, 1986b, Pintarić, 1997). Većina ovih šuma nalazi se u povoljnim ekološkim uvjetima, posebno uvjetima tla. Čine se napori da se ove šume prevedu u visoke mješovite šume listača. Međutim, iz raznih razloga ovom radu se ne poklanja nikakva ili gotovo nikakva pozornost, iako bi se u relativno kratkom vremenu mogli očekivati pozitivni ekonomski učinci.

Provedene analize pokazale su da u panjačama bukve postoje svi uvjeti za prevođenje u visoku šumu primjenom selektivne prorede.

Visoka proizvodnost ovih šuma pokazala se u visokom tečajnom volumnom prirastu, koji varira između 9,45 i 16,67 m³, u prosjeku 13,13 m³ sveukupne drvene mase, odnosno između 6,6 do 11,7 m³, u prosjeku 9,19 m³ krupnog drveta po hektaru godišnje.

Istraživanja su pokazala da ima i izvjestan broj stabala sjemenog (generativnog) porijekla, 52 do 286 po hektaru (4% do 32 %), u prosjeku 192 stabla po hektaru. Osim toga, zastupljene su i druge vrste drveća (javor, jasen, brijest, lipa i dr.) sa 7-28, u prosjeku 27 stabala po hektaru. Ove druge vrste nalaze se uglavnom u istim debljinskim stupnjevima, kao i bukva (od 5 do 30 cm) što vegetativnog, što generativnog, porijekla (Stojanović i dr. 1986 b), a to je jamstvo za formiranje mješovite visoke šume listača.

Svi parametri, koji su prilikom provođenja selektivne prorede analizirani, pokazali su da se već nakon prve selektivne prorede stanje u sastojini popravilo, što se vidi u odgovarajućim tablicama (Tab. 6-9). Ukoliko se nastavi s redovitim proredama svake desete godine, može se očekivati da će na kraju produkcijskog razdoblja od oko 120 godina proizvodnja drveta odgovarati II/III bonitetu za visoke šume bukve.

Mišljenja sam da se pored standardne selektivne prorede mogu primijeniti i druge vrste poreda, koje bi mogle u kratkom roku dati zadovoljavajuće rezultate:

1. Trajno obilježiti 250 do 300 relativno najkvalitetnijih, ravnomjerno raspoređenih stabala po hektaru

(razmak između odabranih stabala 6-6,5 m). Potrebno je posvetiti punu pozornost ovim odabranim stablima uklanjanjem najštetnijih konkurenata (najviše dva), bez obzira da li su dobri ili ne. Intervencija pomaganja odabranih stabala, provodi se svakih deset godina. Konačni učinak biti će isti ili sličan kao i kod selektivne prorede. Na kraju proizvodnog razdoblja od oko 120 godina uvodi se jedan od uobičajenih načina prirodne obnove (npr. oplodna sječa na većim ili manjim površinama).

2. Ukoliko nam je cilj što brža prirodna obnova ovih šuma, odabere se 50-60 relativno najboljih, ravnomjerno raspoređenih stabala po hektaru (razmak između odabranih stabala 13-14 m), a zatim se pristupi intenzivnom oslobađanju krošnja samo ovih stabala (dok ostala ostaju u sastojini radi zaštite tla), kako bi što prije došlo do obilnog plodonošenja. Krošnje ovih odabranih stabala moraju biti stalno potpuno slobodne. U godini punog uroda (obilnog plodonošenja), provodi se naplodni sijek, a tom se prilikom obvezno posijeku sva stabla donje etaže koja bi mogla ometati prirodnu obnovu i daljnji razvoj prirodnog podmlatka. Radi uništavanja izbojne snage panjeva posječenih stabala mogu se primijeniti arboricidi, kao glifosati u koncentraciji od 3 % do 5 % (Zekić, 1983). Nakon što se pojavi prirodni pomladak, provedu se 2-3 naknadna sijeka, a kada prirodni pomladak dostigne visinu od oko 2 metra, provodi se dovršni sijek.

Napominje se da pored ovih 50 do 60 stabala radi uvođenja prirodne obnove ostaju sva stabla koje ne ometaju odabrana stabla.

Na kraju, prema Leibundgut-u (Pintarić, 1999), neizravna konverzija (prevođenje) u visoku šumu ima prednost u odnosu na izravnu konverziju (rekonstrukciju) u sljedećem:

- niski troškovi prevođenja u visoku šumu,
- mogućnost tretiranja većih površina u kraćem razdoblju,
- brže povećanje udjela vrijednijih sortimenata,
- u doba nastupa obilnog plodonošenja, slobodan izbor načina prirodne obnove i
- znatno je smanjena opasnost od šumskih požara.

6. ZAKLJUČAK

Provedena istraživanja pokazala su da u Bosni i Hercegovini na preko 900 000 hektara panjača, na pa-

njače bukve otpada preko 350 000 hektara, od kojih se oko jedna trećina nalazi na dobrim stanišnim prilika-

ma, posebno na dubokim tlima, tako da je proizvodni potencijal staništa slabo iskorišten, što se posebice odnosi na slabu kvalitetu stabala.

Prijašnja istraživanja pokazala su da i pored toga što je kvaliteta stabala loša, u većini istraživanih panjača bukve ima minimalni broj stabala koji bi mogao biti osnova da se stanje u relativno kratkom vremenu poboljša. Osim toga, zaključeno je da ima stabala bukve sjemenog porijekla, kao i drugih vrsta listača, tako da postoje realni uvjeti da se primjenom njege šuma ove panjače prevedu u visoku mješovitu šumu listača.

Na određenom broju primjernih ploha provedena je Schaedelin-ova selektivna proreda (visoka proreda-pozitivno odabiranje) a rezultati su sljedeći:

1. Prije proreda prosječan broj stabla bio je 1363 stabla po hektaru, a provođenjem proreda jačina zahvata bila je u prosjeku 33 %.
2. Prosječni prsni promjer prije proreda bio je 15,4 cm, a poslije proreda 15,5 cm, što znači da proredom nije došlo do bitne promjene veličine prsnog promjera, a što je i karakteristično za ovu vrstu proreda.
3. Prosječna temeljnica prije proreda bila je 22,9 m²/ha, a poslije proreda 15,7 m²/ha, što znači da je jačina zahvata po temeljnici bila 31 %.
4. Prije proreda volumen sveukupne drvene mase bio je 276 m³/ha, odnosno 193 m³ krupnog drveta po hektaru. Poslije proreda volumen sveukupne drvene mase bio je u prosjeku 171 m³, odnosno 120 m³ krupnog drveta po hektaru, s jačinom zahvata od 38 %.
5. I kod vitaliteta stabala, jednog od značajnih pokazatelja pri procjeni, nakon prve provedene proreda došlo je do povećanja relativnog učešća stabala s "jakim vitalitetom".
6. Za buduću proizvodnju najznačajnije je učešće stabala s kvalitetnim deblom. Nakon provođenja proreda došlo je do relativnog povećanja broja stabala s kvalitetnim deblom, što obećava da će se daljnjim provođenjem proreda na kraju produkcijskog razdoblja od oko 120 godina, učešće vrjednijih drvnih sortimenata povećati.

7. Rezultati istraživanja pokazali su da je nakon provedene proreda došlo do relativnog povećanja broja stabala sa srednje dugom krošnjom (duljina krošnje 1/2 do 1/4 visine stabla), što ukazuje da će i širina goda biti u optimalnim granicama.
8. Na kraju se preporučuje da se u početku radova na njezi šuma trajno obilježi 200 do 250 ravnomjerno raspoređenih stabala po površini (razmak između odabranih stabala oko 7 metara) i da se u daljim proredama stvaraju optimalni uvjeti za rast ovih odabranih stabala uklanjanjem najštetnijih konkurenata.
9. Kao posebnu metodu prevođenja panjača bukve u visoku šumu, autor preporučuje odabiranje oko 50 relativno najboljih, ravnomjerno raspoređenih stabala po hektaru (razmak između odabranih stabala oko 14 m) i da se pristupi intenzivnom oslobađanju krošnja ovih stabala, kako bi što prije došlo do obilnog plodonošenja. U godini punog uroda pristupilo bi se primjeni jednog od načina prirodne obnove (npr. oplodna sječa na većim ili manjim površinama). Napominje se da se ostala stabla ne sijeku do uvođenja prirodne obnove i tek tada se pristupa i njihovom postepenom uklanjanju.

Na temelju naprijed izloženog, može se zaključiti da je u većini panjača bukve neizravna konverzija (njege šuma) pri prevođenju u visoku mješovitu šumu listača opravdana iz više razloga, od kojih su najznačajniji:

- niski troškovi prevođenja u visoku šumu,
- mogućnost tretiranja većih površina u kraćem razdoblju,
- brže povećanje udjela vrijednijih drvnih sortimenata
- u doba nastupa obilnog plodonošenja, slobodan izbor načina prirodne obnove
- znatno se smanjuje opasnost od požara (u odnosu na izravnu konverziju i unošenje četinjača.

7. LITERATURA

- Bachmann, R. P., 1968: Untersuchungen zur Wahl des Verjuengungszeitpunktes im Waldbau (dokt. disert.), ETH, Zuerich disertacija broj 4171.
- Leibundgut, H., 1984: Die Waldpflege. Bern-Stuttgart, Haupt
- Matić, S. et al., 1971: Stanje šuma u SR Bosni i Hercegovini prema Inventuri šuma na velikim površinama u 1964.-1968. godini. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo u Sarajevu. Posebno izdanje broj 7, Sarajevo.
- Pataky, Lj., 1956: Melioracija šikara i drugih oblika degradiranih niskih šuma. Institut za šumarstvo i drvenu industriju NR BiH. knjiga III svezak 2, Sarajevo.
- Pintarić, K., 1969: Njege šuma, Sarajevo.
- Pintarić, K., 1997: Forestry and Forest Reserves in Bosnia and Herzegovina. COST Action 4, Forest Reserves Research Network. Proceedings of the invited Lectures. Ljubljana.

Stojanović, O. i dr., 1986a: Ekološko-proizvodne karakteristike (proizvodni potencijal), dugoročni ciljevi i mogućnost proizvodnje drveta na staništima bukovih panjača hrasta kitnjaka u SR BiH. Šumarski fakultet u Sarajevu, Istraživački projekat, Sarajevo.

Stojanović, O. i dr., 1986b: Ekološko-proizvodne karakteristike (proizvodni potencijal), dugoročni ciljevi i mogućnost proizvodnje drveta na staništima bukovih panjača bukve u SR BiH. Šumarski fakultet u Sarajevu, Istraživački projekat, Sarajevo.

SUMMARY: The paper deals with the problem of conversion of beech coppices into high forests in Bosnia and Herzegovina, where they take up 351,000 hectares. About one third of these forests occur in very good and good soil conditions, but due to the very poor quality of the trees, the high productive potential of the sites is not adequately utilised.

*Despite the fact that the tree quality is very poor and the trees are frequently attacked by the shoestring root rot fungus (*Armillaria mellea*), there is an adequate number of individuals of a relatively good quality. There are also about 190 trees of seed origin per hectare and 27 trees of other species, which gives good prospects that the application of tending treatments will convert these beech coppices into high mixed deciduous forests within a relatively short period.*

In the sample plots subjected to selective thinning, the condition improved after the first treatment. Continued thinning until the end of the productive period (in 50-70 years) is expected to result in good production and quality of the wood mass, leading to the application of one of the natural methods of regeneration in these forests.

Thus, the current forests of poor quality will be converted into high mixed deciduous forests in an economically justified manner.