

## UTJECAJ PROREDE NA PRIRAŠĆIVANJA DRVNE MASE PO KOLIČINI I KAKVOĆI NA PLANTAŽI OBIČNOG BORA (*Pinus sylvestris* L.)

### THE INFLUENCE OF TENDING IN THE STAND OF COMMON PINE (*Pinus sylvestris* L.) IN THE PLANTATION

Šefik KORČIĆ\*

**SAŽETAK:** Na plantaži običnog bora (*Pinus sylvestris* L.) staroj 40 godina provedena je Schaedelin-ova Selektivna proreda kako bi se utvrdila biološka i ekonomska opravdanost ove šumsko-uzgojne mjere. Na temelju analize svih taksacijskih elemenata (broj stabala, temeljnica, volumni tečajni prirast, kvaliteta stabala i dr.) prije i poslije prorede, te konačnoga cilja gospodarenja u ovim i sličnim sastojinama i uz dodatne mjere njega (rezanje suhih grana na određenom broju najkvalitetnijih stabala ravnomjerno raspoređenih), autor zaključuje da i u ovoj do sada nenjegovanoj sastojini uz produkcijsko razdoblje od 100-120 godina postoji mogućnost proizvesti vrlo kvalitetnu drvenu masu, u kojoj će biti visoki udjel najvrjednijih drvnih sortimenata. Ekonomska analiza pokazala je da je i u takvim sastojinama, uz redovito nastavljanje proreda, to itekako opravdana mjera.

**Ključne riječi:** Obični bor (*Pinus sylvestris* L.), proreda, rezanje grana

#### 1. UVOD

Na području J.P. "Unsko-sanske šume", Bosanska Krupa, na šumske kulture otpada 12 230 hektara, odnosno 7,2 % površine šuma i šumskih tala, a najveća koncentracija šumskih kultura nalazi se na prostoru zapadno od rijeke Une na području šumske uprave Cazin-Velika Kladuša-Bužim. Na površini od 2 962,1 hektara (oko 24 % od površine svih šumskih kultura), na području navedene Šumske uprave, od vrsta drveća najzastupljeniji je obični bor s površinom od 1 148,6 ha (oko 39 %), gotovo na istoj površini (1102,3 ha) zastupljen je crni bor, a ostale četinjače (smreke, ariš, duglazija, američki borovac) zastupljeni su na površini od 711,2 ha.

Ove šumske kulture podizane su u vremenu od 1958. do 2000. godine. Prema tomu, najstarije šumske kulture imaju oko 60 godina. Najveća koncentracija šumskih kultura nalazi se u Gospodarskoj jedinici "Gata" i "Gomila" sa oko 54 % površine šuma i šumskog tla.

Šumske kulture podizane su uglavnom u pojasu šuma hrasta kitnjaka i bukve na kiselo-smeđim tlima te verfenskim pješćarima i glinicama, na kiselo-smeđem i ilimeriziranom tlu.

Pri tome se o pravilnom izboru vrsta drveća i njihovih provenijencija nije vodilo računa, što je veliki promašaj.

U okviru navedenih površina, na površini od 615 ha, nalazi se plantaža običnog bora. Na svim podignutim kulturama nisu poduzimane nikakve sustavne mjere njege, osim vađenja slučajnih užitaka, o čemu nažalost nema podataka.

Iako je do sada dosta toga propušteno, ranije postavljeni cilj gospodarenja, proizvodnja celuloznog drveta u produkcijskom razdoblju od 20 godina promijenjena je, i sada je postavljen novi cilj, a to je maksimalna proizvodnja najvrjednije drvene mase uz planirano produkcijsko razdoblje od 100 do 120 godina.

U plantaži običnog bora otpočelo se sa provođenjem prorede sa zadatkom da se utvrdi utjecaj prorede na proizvodnju drvene mase po količini i kvaliteti.

\* Mr. Šefik Korčić, dipl. ing. šum., direktor J.P. "Unsko-sanske šume", Bosanska Krupa

## 2. METODA RADA I MATERIJAL

U plantaži običnog bora (*Pinus sylvestris* L.), odjelu 30 Gospodarske jedinice "Gata" (Cazin) staroj 40 godina, postavljene su četiri primjene plohe površine 400 m<sup>2</sup> (20 m x 20 m), koje su kasnije spojene u jednu veću površinu od 1600 m<sup>2</sup> (40 m x 40 m). Na ovim ploham provedena je Schaedelin-ova Selektivna proreda. Na ploham su sva stabla numerirana i izmjereni prsni promjeri svih stabala, koja su svrstana u debljinske stupnjeve od po 1 cm. Na prvobitnim primjernim ploham od 400 m<sup>2</sup>, na dva trakta širine 2 metra, koji su postavljeni dijagonalno prirasnim svrdlom, izvađeni su

izvrtci radi obračuna volumnog tečajnog prirasta u posljednjih 10 godina. Istovremeno je na tom traktu preciznim ultrazvučnim instrumentom izmjerena visina 20 do 30 stabala.

Prilikom mjerenja prsnih promjera izvršena je klasifikacija svih stabala po uzgojno tehničkim i tehničkim kvalitetnim klasama (Drinić i dr, 1980) i IUFRO-klasifikacija.

Sav prikupljeni materijal je razvrstan, te je stanje i poslije prorede prikazano u odgovarajućim tablicama.

## 3. REZULTAT ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

### 3.1. Prirodni uvjeti

#### 3.1.1. Geografski položaj

Objekt istraživanja nalazi se u prostoru zapadno od Une između 44° 05' i 44° 00' sjeverne širine i 15° 49', i 16° 07' istočne dužine, na lokalitetu Dubrave, na nadmorskoj visini oko 400 nm., u odjelu 30 Gospodarske jedinice "Gata"

#### 3.1.2. Klimatski uvjeti

Da bi se odredila klima, uzeta je u obzir meteorološka stanica Bihać (246 mm geog. širina 44° 49', i ist. geogr. dužina 15° 53', za razdoblje od 1961. do 2000. godine.

**Temperatura.** Prosječna godišnja temperatura iznosi 10,7 °C, temperatura u razdoblju V-IX 17,8 °C, razdoblje sa srednjom dnevnom temperaturom višom od 10 °C traje prosječno 195 dana (12. travnja do 24. listopada); vegetacijsko razdoblje (listanje do žućenje velesne lipe) traje 189 dana (16. travanj do 22. listopad). Najhladniji mjesec sa 1,2 °C je siječanj, a najtopliji sa 20,1 °C je srpanj; Prosječna godišnja amplituda temperature je 18,9 °C; apsolutni maksimum temperature je 38,6 °C, a apsolutni minimum 24,8 °C. Posljednji kasni mraz javlja se početkom svibnja, a prvi rani mraz 25 listopada, tako bezmrazno razdoblje traje prosječno 193 dana.

**Oborine.** Prosječna godišnja količina oborina iznosi 1 328 mm; u razdoblju V-IX padne 550 mm (41 % od godišnje količine oborina); po godišnjim dobima padne sljedeća količina oborina:

	zima	proljeće	ljetno	jesen
Mm	294	327	319	388
%	22	25	24	29

Iz ovog pregleda vidljivo je da su oborine po godišnjim dobima prilično ravnomjerno raspoređene, i da u proljeće i ljetno, kada je to za vegetaciju najznačajnije, padne 646 mm.

**Insolacija.** U navedenom razdoblju Bihać ima 1764 sunčanih sati godišnje, a u razdoblju V-IX 1102

sunčana sata (62 % od godišnjeg broja sati). Najsunčaniji mjesec srpanj ima 269 sunčanih sati.

#### 3.1.3. Matični supstrat i tlo

Objekt istraživanja leži na jedrim i kristalastim doloomitima, pa stoga nije izražena kamenitost na površini.

**Fizička svojstva tla.** Što se tiče teksture, oko 3 % čine čestice gline, oko 36 % čestice praha, oko 58 % čestice sitnog pijeska i oko 3 % ostalih krupnijih čestica. Tla ove teksture imaju slabo izraženu strukturu i slabo izražene mikro i makroagregate. Prekomjerna prisutnost sitnog pijeska i praha negativno utječe na stvaranje mrvičaste strukture.

Ukupno pozornost tla iznosi oko 52 %, te ova tla spadaju u grupu prozirnih i vrlo poroznih tala.

Apsolutna količina vode je vrlo visoka, i spada u grupu tala s visokim kapacitetom za vodu.

Količina zraka vrlo je značajan pokazatelj, na osnovi kojega možemo vidjeti da li korijenov sustav ima povoljne uvjete za razvoj. U ovom tlu prosječan kapacitet zraka iznosi 10 %.

**Kemijska svojstva tla.** Kiselost tla u vodi je oko 5 a u KCI oko 4,4 što znači da po kiselosti spada u vrlo kisela tla. Sadržaj humusa u površinskom horizontu je oko 4 %, u podhorizontu oko 1,7 % a u trećem horizontu svega oko 1 %. Kako se vidi, s dubinom sadržaj humusa otpada, i s dobro pripremljenom mehaničkom obradom (duboko oranje, kalcifikacija, đubrenjem organskim i mineralnim đubrivima) te predstavlja kvalitetno tlo za uzgoj raznih vrsta šumskog drveća.

#### 3.1.4 Fitogeografsko-cenološke karakteristike

Prema ekološko-vegetacijskoj rajonizaciji Bosne i Hercegovine (Stefanović i dr. 1983) Unsko šumsko-privredno područje pripada oblasti unutrašnjih Dinariida, u kojima se u području Cazinske Krajine nižu brežuljkasti tereni, gdje se znatnije osjeća panonski utjecaj.

Degradacijom mezofilnih šuma hrasta kitnjaka i šume bukve na kiselim tlama, posebice karakteristično za akrična tla, formirale su se vrištine.

**Vegetacija u zasadu Dubrave.** U sloju drveća autohtonu vegetaciju čine hrast kitnjak, običan grab, divlja trešnja, klen, poljski brijest, malolisna lipa, brekinja i dr.

U sloju grmlja ističu se: *Corylus avellana*, *Evonymus europaeus*, *Rosa arvensis*, *Daphne mezereum*, *Lonicera caprifolium*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Staphylea pinnata*, *Cornus sanguinea* i dr.

U sloju prizemne flore nalaze se: *Laminum orvala*, *Heleborus atrorubens*, *Epimedium alpinum*, *Erythronium dens canis*, *Anemone nemorosa*, *Primula vulgaris*, *Stellaria holostea*, *Galium silvaticum*, *Galium verum*, *Carex pilosa*, *Pulmonaria officinalis*, *Polygonatum multiflorum*, *Carex silvatica* i druge.

### 3.1.5. Podizanje zasade (plantaže) običnog bora (*Pinus sylvestris* L.)

Plantaža običnog bora osnovana je u jesen 1961. godine i u proljeće 1962. godine sadnjom školovanih sadnica običnog bora (1+2). Sadnja je izvršena u redove, s razmakom između redova 8 metara, a razmakom sadnica u redu 2,5 m. Između redova sijane su leguminoze (bijeli grah i leća). Nakon dvije godine odustalo se od sijanja poljoprivrednih međukultura, te izvršeno popunjavanje s tri nova reda sadnica običnog bora na razmaku sadnica od 2 metra, tako da je prosječan broj sadnica bio 2 000 po hektaru.

Od uzgojnih mjera, nakon 10 godina izvađen je svaki četvrti red, a kasnije su sječeni samo slučajni užici

(vjetrolomi, snjegoizvale, jedinke jako napadnute od borovog savijača i dr.)

### 3.1.6. Izbor vrste prorede

U cilju poboljšanja kvalitete proizvedene drvne mase, poduzimaju se mjere njege ovisno o razvojnoj fazi u kojoj se sastojina nalazi. U razvojnoj fazi od letvika, danas se koriste različiti načini prorjeđivanja. Prihvaćeno je da se biološki i ekonomski najopravdanije primijeniti visoke prorede, kojima je glavni cilj pomaganje najkvalitetnijih jedinki u dominantnom sloju, uz uklanjanje najopasnijeg takmaca. Postoje metode koje se zasnivaju na prethodnom odabiru određenog broja najkvalitetnijih stabala, a koriste se u te svrhe. Od numeričkih metoda spomenut ćemo Alganovu formulu o prosječnom broju stabla poslije prorede  $D = 10d + 1$  m, Gazin je ovu formulu modificirao na  $D = 12d + 1$  m, gdje  $D$  označava razmak stabala a  $d$  prsni promjer srednjeg sastojinskog stabla. U Danskoj je poznat Hart-Becking-ov RTD faktor (Jeftić, 1985).

U našim istraživanjima odlučili smo se na primjenu Schaedelin-ove Selektivne prorede, koja vodi računa o biološkim, ekonomskim i drugim čimbenicima, pri čemu zaštita okoliša igra vrlo značajnu ulogu.

### 3.2. Taksacijski elementi

Taksacijski elementi prije i poslije prorede prikazani su u Tablici 1.

Tablica 1. Taksacijski parametri po hektaru  
Table 1 Parameters per hectar

d <sub>1,3</sub> cm	Prije prorede Before thinning			Poslije prorede After thinning		
	Broj stabala Number of stems	Temeljnica Basal area	Volumen Volume	Broj stabala Number of stems	Temeljnica Basal area	Volumen Volume
	Stabal po hektaru Number of trees	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	Stabal po hektaru Number of trees	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
10-15	6,25	0,110	0,84	6,25	0,110	0,84
16-20	131,25	3,618	31,14	50,00	1,348	11,54
21-25	286,75	11,177	107,75	212,50	9,058	87,75
26-30	200,00	12,282	129,31	175,00	10,822	114,11
31-35	87,50	7,136	79,50	62,50	5,189	58,00
36-40	6,25	0,635	7,31	6,25	0,635	7,31
Ukupno Total	700,00	34,958	355,85	512,50	27,162	279,55

**Broj stabala.** Prije prorede bilo je 700 stabala po hektaru, a poslije prorede 512, što znači da je proredom izvađeno 188 stabala po hektaru. Iz tablice 1 vidljivo je da su prije i poslije prorede najzastupljenija stabla u debljinama od 20 do 30 cm 4 69, odnosno 67 %. Prije prorede srednji prsni promjer iznosio je 25,2 cm, a poslije prorede 26,0 cm, dok je srednji prsni promjer prorijeđenih stabala iznosio je 23,0 cm. U odnosu na sta-

nje prije prorede, poslije prorede se veličina prsnog promjera nije znatno promijenila, što je i karakteristično za Schaedelin-ovu Selektivnu proredu. Jačina zahvata po boju stabala je bila 27 %.

Ako usporedimo broj stabala s brojem stabala u Prinosnim tablicama (Schober, 1987), vidjet ćemo da je taj broj znatno veći (1227 stabala po hektaru), što je posljedica znatno većeg broja stabala pri pošumljavan-

nju (u Njemačkoj se pošumljavalo sadnicama ob. bora sa 15 000 do 20 000 po hektaru, a jačina zahvata po temeljnici je 22 %).

**Volumen drvne mase.** Volumen drvne mase prije prorede bio je 355,85 m<sup>3</sup> po hektaru, a poslije prorede 279,55 m<sup>3</sup> krupnog drveta po hektara.

Na našoj je plohi volumen drvne mase znatno viši nego na I bonitetu prinostnih tablica (S c h o b e r, 1987).

Po prinostnim tablicama, u starosti od 40 godina. Volumen drven mase krupnog drveta je 205 m<sup>3</sup> po hektaru, a našoj plohi 356 m<sup>3</sup> po hektaru, što za oko 74 % više. Jačina zahvata po volumenu bila je 21,44 %.

Statistički podaci pojedinih taksacijskih elemenata prikazanih u Tablici 2.

Tablica 2. Statistički parametri prije i poslije prorede  
Table 2 Statistical parameters before and after thinning

		Prije prorede Before thinning			Nakon prorede After thinning		
		Srednji prsni promjer Mean diameter	Temeljnica Basal area	Volumen Volume	Srednji prsni promjer Mean diameter	Temeljnica Basal area	Volumen Volume
		24,79 cm	0,494 m <sup>2</sup>	0,5083 m <sup>3</sup>	25,50 cm	0,0525 m <sup>2</sup>	0,545 m <sup>3</sup>
Varijacija standarda	v	21,74	0,000345	0,05283	19,54	0,00329	0,050
Devijacija standard Deviation	s	4,66	0,01875	0,22984	4,43	0,01814	0,223
Koeficijent varijacije Coefficient of variation	v	18,79 %	35,57 %	43,44 %	17,37 %	34,55 %	41,00 %

**Volumni tečajni prirast drvne mase.** Volumni tečajni prirast drvne mase u razdoblju od 30 do 40 godina bio je 5,73 %, odnosno 20,34 m<sup>3</sup> po hektaru godi-

šnje. Za isto razdoblje po prinostnim tablicama (S c h o b e r, 1987) postotak volumnog prirasta je 5,8 %, odnosno 12,3m<sup>3</sup> po hektaru godišnje.

Tablica 3. Tečajni volumni prirast  
Table 3 Current volume increment

cm	Debljinski stupanj (Diameter class)						Ukupno (Total)
	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	
m <sup>3</sup> /ha	0,017	4,619	5,281	7,276	2,734	0,425	20,341

**Prosječni volumni prirast.** Prosječni volumni prirast je 8,9 m<sup>3</sup> po hektaru godišnje, a po Prirasnim tablicama (S c h o b e r, 1987) 7,3 m<sup>3</sup> po hektaru godišnje. Na našoj plohi je prosječni volumni prirast bio za 22 % viši iako je broj stabala bio znatno manji.

### 3.33 Kvaliteta stabala

Prilikom premjera stabala na primjernim plohama izvršena je i procjena kvaliteta po uzgojno-tehničkoj i tehničkoj klasifikaciji stabala (D r i n i ć i dr. 1980).

Tablica 4. Učešće stabala po uzgojno-tehničkoj i tehničkoj klasifikaciji  
Table 4 Participation of per silvicultural and technical classes

		Uzgojno tehnička kvalitetna klasa Silvicultural quality class of stems			Tehnička kvalitetna klasa stabla Technical quality classes of stems			
		I	II	III	1.	2.	3.	4.
Prije prorede Before thinning	N	437	144	119	550	56	81	13
	%	62,5	20,1	17,4	78,4	8,0	11,6	1,8
Poslije prorede After thinning	N	412	94	6	475	20	17	0
	%	80,4	18,4	1,2	92,8	3,9	3,3	0

U Tab. broj 4 prikazano je učešće stabala po uzgojno-tehničkim i tehničkim kvalitetnim klasama prije i poslije prorede. Vidi se da je već prvom proredom došlo do povećanja relativnog udjela kvalitetnijih stabala. Dok je prije prorede 62,5 % stabala svrstano u I uzgojno-tehničku kvalitetnu klasu, poslije prorede relativni se udjel ovih stabala povećao na 80 % i znatno je manji udjel nekvalitetnih stabala. Poslije prorede povećao se i udjel stabala I. tehničke kvalitetne klase.

Ovaj utjecaj prorede na povećanje kvalitete još je veći, ako se ima u vidu da se poboljšao i razmak oda-

branih stabala, što će omogućiti i ravnomjerniji debljinski prirast po stablu.

### 3.4. Visine

Srednja sastojinska visina je 19,7 m, a srednja visina dominantnih stabala 20,9 m. Upoređujući ove podatke sa već ranije spomenutim Prirasnim tablicama, u našem slučaju je srednja sastojinska visina veća za 22 %, a srednja visina dominantnih stabala za 21 %. Prema provedenoj analizi 18 stabala, visine u pojedinim starostima su prikazane u tablici broj 5.

Tablica 5. Visine stabala u određenoj starosti prema analizi stabala

Table 5 Height of the stems in givenage after the stems analysis

Vrsta drveća – Tree species	Starost (godina) – Age (years)			
	10	20	30	40
Obični bor – Scotch pine	Visina (m) – Height (m)			
	4,3	10,2	14,7	18,8
Tečajni visinski prirast (m) – Curent high increment (m)	0,43	0,59	0,45	0,41
Prosječni visinski prirast (m) – Mean hight increment (m)	0,43	0,51	0,49	0,47

### 3.5. Stupanj vitkosti

Za stabilnost stabala u sastojini posebice je značajan stupanj vitkosti, koji prema rezultatima istraživanja u letvicama običnog bora ne bi trebao biti veći od 90. U Tab. broj 6 prikazani su stupnjevi vitkosti

po debljinskim stupnjevima. Vidi se da stabla koja pripadaju dominantnom sloju (preko 21 cm prsnog promjera) nisu ugrožena, ili bar znatno manje ugrožena od snijega i vjetrova.

Tablica 6. Stupanj vitkosti po debljinskim klasama

Table 6 Grade of slendernes pro diameter classes

Visina (m) – Height (m)	Debljinski razred (cm) – Diameter (cm)					
	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40
14,10	14,10	18,80	19,28	21,09	21,12	21,12
Prsni promjer – BHD	15,0	18,7	23,0	28,0	32,2	36,0
Stupanj vitkosti – Grade of slendernes	94	101	84	75	66	59

### 3.6. Rezanje grana

Rezanje grana kao dopunska šumsko-uzgojna mjera vrlo je značajna, ukoliko se želi proizvesti maksimalna količina najkvalitetnije drvne mase. To je najbolje ilustrirano mnogobrojnim radovima (Pintarić:

1964, 1969, 1977). Plavišić i Golubović (1964) ustanovili su da je u Gorskom Kotaru u prebornim šumama jele i bukve, kvaliteta jele nezadovoljavajuća, što se vidi i iz učešća okrajčanih dasaka u pojedinim kvalitetnim klasama:

Kvalitetna klasa	Čista polučista	I	II	III	IV	V
%	1,80	4,45	6,85	21,59	61,26	4,05

Vidljivo je da su tri najvrednije kvalitetne klase dasaka zastupljene sa svega 13,1 %. Na osnovi toga, a u cilju poboljšanja kvalitete drvne mase, autori preporučuju na jeli blagovremeno rezanje grana.

Mayer-Wegelin/Pintarić (1969), u razmatranju opravdanosti rezanja grana zaključuje se da se po red koristi od provođenja proreda, dodatnim rezanjem grana može povećati vrijednost drvne mase na dijelu na kojem su rezane grane za daljih 100 % Wolfart

(Pintarić, 1969) uspoređujući vrijednost pojedinih klasa drvne mase, za obični bor zaključuje da u odnosu na prosječnu vrijednost pilanskog trupca običnog bora, vrijednost najkvalitetnijeg trupca stoji u odnosu 1:8 i Hilf (Pintarić, 1969) navodi da se u budućnosti može očekivati dobar plasman i povoljna cijena samo kod debljih kvalitetnijih drvnih sortimenata, te preporučuje rezanje grana na vrijeme.

Leibundgut (1984) za praktično provođenje rezanja grana preporučuje:

**Izbor sastojina.** Rezanje grana treba ograničiti samo ne one sastojine kod kojih stvarno postoji vjerojatnost da dođe do bitnog povećanja vrijednosti drveta. Zato dolaze u obzir samo lijepi i zdravi letvici na dobrim uvjetima staništa. Značajno je da se i kasnije prepoznaju stabla, jer su rezanjem grana najkvalitetnija i obilježena.

Izbor letvika na kojima će se rezati grane. Izbor je znatno olakšan ako se ranije provodila selektivna proreda. U pitanju su najčešće već ranije odabrana stabla, a među njima se nalaze stabla na kojima će se rezati grane. Sklop krošnja treba još uvijek biti potpun. Stoga je

održavanje punog sklopa još uvijek neophodno. Jedino kod ariša sklop može biti rjeđi, jer je potrebno da se njegova krošnja slobodno razvija (da nije stiješnjena).

Isti autor preporučuje da se rezanje grana ograniči samo na određen broj stabala. Odabrana stabla moraju biti odlične kvalitete, tako da je korisno prethodno ih trajno obilježiti.

Glede broja stabala na kojima će se rezati grane postoje različita mišljenja, a razlike su uvjetovane vrstom drveća, bonitetom staništa i visinom do koje se želi rezati grane. Neki od autora preporučuju sljedeći broj ravnomjerno raspoređenih stabala na kojima će se rezati grane.

Tablica 7. Broj stabala na kojima se režu grane

Table 7 Number of stems on what will be branches pruned

Autor	Visina do koje se režu grane Height of pruned branches m	Broj stabala po hektaru Number of stems per ha komada – stems	Prosječni razmak stabala Mean distance of stems m
Tschermark	5	400	5,0
Tschermark	8	250	6,3
Leibundgut	5	500	4,5
Leibundgut	8	400	5,0
Mayer-Wegelin	5	650	4,0
Mayer-Wegelin	8	350	5,5

Autor	Visine do koje će se rezati grane	Broj stabala po hektaru	Prosječni razmak stabala
Tschermark	4	400	5 m x 5 m
Tschermark	5	250	6 m x 6 m
Leibundgut	8	500	4,5 m x 4,5 m
Leibundgut	8	400	5 m x 5 m
Mayer-Wegelin	4	500	4,5 m x 4,5 m
Mayer-Wegelin	8	400	5 m x 5 m

**U načelu, može se prihvatiti rezanje grana 500 stabala po hektaru, ako se grane režu do visine od 5 metara i 400 stabala ravnomjerno raspoređenih po hektaru, tada se grane režu do visine od 8 metara.**

Prsni promjeri stabala na kojima će se rezati grane. Prema Mayer-Wegelin-u (Pintarić, 1969) prsten čist od uraslih grana mora biti najmanje 10-12 cm. Prema tome, ako se žele uzgajati stabla glavne sastojine do 40 cm prsnog promjera, gornja granica je oko 15 cm, ako se žele uzgajati stabla do 45 cm prsnog promjera,

gornja granica prsnog promjera stabla na kojima se režu grane je 20 cm. Ako se žele uzgajati stabla od 50 cm prsnog promjera, gornja granica je 25 cm. Kod debljina preko 25 cm prsnog promjera, rezanje grana nije ekonomski opravdano.

Troškovi rezanja grana. To je odlučujući pokazatelj ekonomičnosti ove šumsko-uzgojne mjere. Mayer-Wegelin (Pintarić, 1969) daje sljedeće podatke o utrošenom vremenu za rezanje grana:

Vrsta drveća	Visine do koje se režu grane (m)					
	2	4	6	8	10	12
	potrebno je utrošiti minimum minuta					
Smreka	2,8	5,0	10,0	16,5	25,0	-
Duglazija	3,9	7,8	14,0	21,0	33,0	52,0
Obični bor	2,2	3,9	7,1	13,5	20,0	-

Ako je npr. kod običnog bora predviđeno rezanje grana na 400 stabala po hektaru do visine od 5-6 meta-

ra, potrebno je utrošiti 7,1 minuta x 400 stabala, što znači 2840 minuta ili 47 sati ili 7 radnih dana. Ako je

planirano rezanje grana na 500 stabala po hektaru, potrebno je utrošiti oko 8,5 dana po hektaru.

Na području J.P. "Šumska uprava Cazin" do 2000. godine postoje zasadi četinjača na sljedećim površinama:

Vrsta drveća	Srednji prsni promjer iznad	Srednji prsni promjer ispod	Ukupno
	10 cm	10 cm	
obični bor	412,4 ha	736,2 ha	1148,6 ha
crni bor	833,9 ha	268,4 ha	1102,3 ha
smreka	135,1 ha	353,2 ha	488,3 ha
ostale četinjače	155,1 ha	67,8 ha	222,9 ha
Ukupno	1536,5 ha	1425,6 ha	2962,1 ha

Ukupno na prostoru J.P. Unsko-sanske šume zasađeno je četinarskih kultura:

Š.G.P.	Srednji prsni promjer iznad 10 cm	Srednji prsni promjer ispod 10 cm	
"Unsko"	1766,10 ha	3768,96 ha	5535,06 ha
"Sansko"	292,14 ha	2987,70 ha	3279,84 ha
"Kjučko"	1325,40 ha	1171,50 ha	2496,90 ha
"Petrovačko"	116,60 ha	206,80 ha	323,40 ha
J.P."U/S šume"	3500,24 ha	8134,96 ha	11635,20 ha

U idućem vremenu je svake godine, na temelju proste i proširene produkcije, predviđeno pošumljavanje oko 750 hektara godišnje (oko 30 % četinjače i oko 20 % listače) tako da postoji osnova da se redovno i dugoročno pristupi njezi šuma uz dodatno rezanje grana.

Za ovu svrhu izradilo se 76,3 m<sup>3</sup> krupnog drveta po hektaru, neto drvena masa 52,5 m<sup>3</sup> izrezalo se horizontalno tračnom pilom Miraz LT ho super. Od čega su se dobili sljedeći sortimenti: (Tab. 8)

Ukupni izravni troškovi bili su 882,91 KM (DM), a vrijednost proizvoda 4 070,69 KM (DM). Ekonomičnost (vrijednost proizvodnje: direktni troškovi) je 4,61, što znači da u ovim i sličnim sastojinama provođenje prorede ima svoje ekonomsko opravdanje.

Tablica 8. Sortimenti dobiveni rezanjem  
Table 8 Assortments obtained by sawing

Sortiment	m <sup>3</sup>	%
Grede 12 x 14	4,43	8,44
Grede 10 x 12	5,03	9,58
Štafle 5 x 8	5,82	11,09
Daske 24 mm	1,55	2,95
Celulozni otpad	14,71	28,02
Piljevina i ostali sitni otpad	1,57	2,99
Ukupni rezani sortiment	33,11	63,07
Jamsko drvo	11,74	22,36
Celulozno drvo	7,65	14,57
Sveukupno	52,50	100,00

## ZAKLJUČAK

U zasadu običnog bora (*Pinus sylvestris* L.) starom 40 godina u odjelu 30 Gospodarska jedinica "Gata" (Cazin), provedena je Selektivna proreda na temelju koje se može zaključiti sljedeće:

- Zasad je osnovan kao plantaža sa produkcijskim razdobljem od 20 godina, s ukupnom proizvodnjom od 400 m<sup>3</sup> po hektaru. Prethodno je tlo pripremljeno (krčenje, duboko oranje gnojeno mineralnim gnojivima). Prvobitni razmak sadnje bio je 8 metara između redova i 2,5 metra između sadnica u redu s međukulturom leguminoza (grah, leća). Nakon dvije godine od sadnje napušten je ovaj koncept, i međuprostor se popunjava s tri reda sadnica običnoga bora, tako da je gustina sadnje bila 2000 sadnica po hektaru. Nakon 10 godina prosječen je svaki treći red.

U vrijeme kada su počela istraživanja, u starosti od 40 godina, prije prorede je bilo 700 stabala po hektaru sa 356 m<sup>3</sup> krupnog drveta po hektaru, s prosječnim volumnim prirastom od 8,9 m<sup>3</sup> po hektaru godišnje i tečajnim volumnim prirastom u zadnjih 10 godina (30-40 godina) od 20,3 m<sup>3</sup> krupnog drveta po hektaru godišnje.

Provedena je selektivna proreda (visoka proreda pozitivno odabiranje), i tom je prilikom prosječeno 76,3 m<sup>3</sup> krupnog drveta po hektaru.

Pomaću horizontalne tračne pile Miraz LT 40 super izrezani su pilanski trupci s minimalnim promjerom od 15 cm. Analiza je pokazala da je ekonomičnost 4,61, što znači da je u ovim i sličnim sastojinama provođenje prorede ekonomski opravdano.

U istim ili sličnim sastojinama preporučuje se rezanje suhих grana koje se nalaze na jednoj trećini visine stabla (oko 7m), jer se pokazalo da je ova mjera eko-

nomski opravdana, što će dovesti do znatnijeg učešća najvrednijih sortimenata (furnirsko drvo).

#### LITERATURA

- Čirić, M., (1989): *Pedeologija*, III izdanja, Sarajevo.
- Drinić, P. i dr., (1980): *Tablice taksacionih elemenata visokih i izdanačkih šuma u SR Bosni i Hercegovini*, Sarajevo, H.
- Helge Bryhdam, (1985): *Uticaj inteziteta prorede na proizvodnju mase i celulozno drvo*, Sarajevo.
- Jeftić, M., (1985): *Danske prorede, osnovne karakteristike i način izvođenja*. Simpozijum "Prorede i celulozno drvo" Sarajevo.
- Jeftić, M., (1985): *Danske prorede, osnovne karakteristike i način izvođenja*. Jugoslovenski poljoprivredno-šumarski centar, Informacije 1/85, Beograd.
- Leibundgut, H., (1984): *Die Waldpflege*, Stuttgart.
- Pintarić, K., (1964): *Rezanje grana kao uzgojna mjera za proizvodnju kvalitetnije drvne mase*. Narodni šumar, sv. 3-4, Sarajevo.
- Pintarić, K., (1977): *Njega šuma*, Sarajevo.
- Pintarić, K., (1977): *Da li rezanje grana kao dodatna mjera u poboljšanju kvaliteta proizvedene drvne mase ima svoje ekonomsko opravdanje*. Šumarski list, sv. 10-12, Zagreb.
- Pranjić, A., (1986): *Biometrika*.
- Stefanović, V. i dr., (1983): *Ekološko-vegetacijska rejonazaciju Bosne i Hercegovine*, Sarajevo.
- Stefanović, V., (1977): *Fitocenologija sa pregledom šumskih fitocenoza Jugoslavije*, Sarajevo.
- Vidaković, M., (1982): *Četinjače, morfologija i varijabilnost*, Zagreb.

*SUMMARY: Schaedlin's Selective Thinning was carried out in a 40-year-old culture of Scots pine (Pynus sylvestris L.) in Compartment 30, Management Unit "Gata" (Cazin Forest Office). Based on the analysis of natural conditions of the climate, soil and all taxational elements after thinning, as well as the quality of the trees before and after thinning, it has been concluded that thinning was justified both biologically and economically. Its aplication in the future period until the planned production period of 100-120 years, with removing dry branches at the end of the thinning operation, will guarantee the production of high quality wood mass of Scots pine.*