

Ante P. B. Krpan, Marinko Prka

Kakvoća bukovih stabala iz oplodnih sječa bilogorskog područja

Quality of beech trees from regeneration fellings of Bilogora region

Izvorni znanstveni rad • Original scientific paper

Prisjelo - received: 06. 02. 2002. • Prihvaćeno - accepted: 19. 02. 2002.

*UDK 630*85*

SAŽETAK • Istraživana je kakvoća bukovih stabala i udjel šumskih sortimenata u oplodnim sječinama bukovih sastojina GJ Bjelovarska Bilogora. Razmatrana je čistoća debla te postotni udio sortimenata ovisno o vrsti sijeka i prsnome promjeru stabla.

Utvrdeno je da je čistoća debla raspodijeljena u velikom rasponu i bez pravilnosti s obzirom na prsni promjer stabla i vrstu sijeka. Najveća zabilježena prosječna čistoća debla u pripremnom sijeku je 13 m, a u naplodnome i dovršnom sijeku iznosi 10 odnosno 11 m.

Utvrdena je ovisnost postotnoga udjela tehničke oblovine u neto obujmu stabla o prsnome promjeru stabla. Kod sva se tri sijeka udio tehničke oblovine izjednačen parabolom, povećava s porastom debljine stabala te doseže najveću vrijednost u debljinskom razredu 47,5 cm (67,4 % pripremnim, 68,5 % naplodnim i 67,7 % dovršnim sijek), iza kojega vrijednosti padaju. U najtanjih je stabala udio tehničke oblovine od 30,2 do 34,3 %. Vrijednosti pojedinoga sijeka u svim se debljinskim razredima slabo kolebaju te su razlike središnjih razreda unutar 2 %, a rubnih između 4 i 9 %. Slično kretanju udjela tehničke oblovine kreće se i udio prostornog drva.

Udjeli pojedinih sortimenata ovise o debljini stabala i vrsti sijeka. Pripremnim sijek obilježava mali udio visokovrijednih proizvoda (trupci za furnir i ljuštenje) i znatan udio najkvalitetnijih pilanskih trupaca. U naplodnom sijeku prevladavaju trupci za ljuštenje, ali se povećava udio furnirskih trupaca i pilanskih trupaca prvoga razreda u odnosu prema pripremnom sijeku. U dovršnome sijeku znatan je udio furnirskih trupaca i trupaca za ljuštenje te pilanskih trupaca treće klase.

Ključne riječi: bukove oplodne sječe, kakvoća stabala, sortimentna struktura

Prof. dr. sc. Ante P. B. Krpan - redoviti profesor kolegija Iskorištavanje šuma te predstojnik Zavoda za iskorištavanje šuma Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Full-time professor of in Forest Harvesting, and Head of Department of Forest Harvesting, Faculty of Forestry of Zagreb University

Mr. sc. Marinko Prka - Šumarija Bjelovar, Uprava šuma Bjelovar. Forest Office Bjelovar, Forest Administration Bjelovar

svim odlikama prvorazredne bukovine.

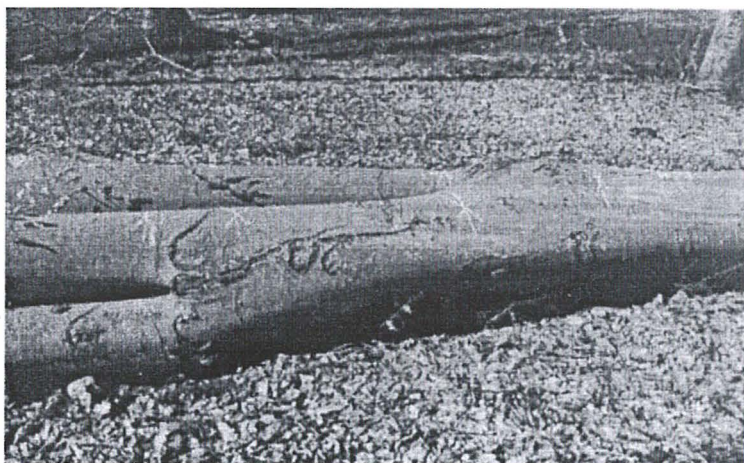
Pri procjeni kakvoće i vrijednosti određene sječine često se služimo tablicama drvnih sortimenata (sortimentnim tablicama). Ugrenović (1957), te nakon 40 godina Pranjčić i Lukić (1997) naglašavaju važnost poznavanja sortimentne strukture sastojina pri donošenju gotovo svih poslovnih odluka u šumarskoj praksi, upozoravajući na velike, pokatkad nepremostive prepreke vezane za izradbu, preciznost i praktičnu primjenu sortimentnih tablica. Te su prepreke najčešće vezane za ove činjenice:

- kakvoća stabala i sastojine rezultat je djelovanja različitih abiotičkih i biotičkih činitelja
- ukupni obujam sastojine ne može služiti kao osnova za planiranje sječe, izradbe i privlačenja, a pogotovo ne kao osnov za izračunavanje novčanoga priljeva
- upotrebljivi obujam sastojine mijenja se u širokom rasponu od oko 30 do 80 % s obzirom na ukupni obujam sastojine
- raspodjela drvnih sortimenata u pojedinim stablima uvjetovana je raznolikošću njihova habitusa i pojavnošću grešaka na stablu i u njemu
- pojava grešaka, njihova veličina i brojnost na stablu i u njemu slučajno je obilježje i nije u svezi s ni jednim mjerljivim parametrom stabla
- drveni sortimenti jednake kakvoće nisu uvijek proizvedeni iz stabala jednakih dimenzija i jednakih kakvoćnih obilježja
- postoje razlike između razredbe drvnih sortimenata u pojedinim zemljama, a norme su tijekom vremena podložne promjenama
- pri određivanju kakvoće drvnih sortimenata, osim mjerljivih veličina, daje se i niz osobnih pristranih ocjena.

Tijekom vremena provedena su brojna istraživanja kakvoćne strukture drvnih sortimenata, najčešće za četinjače, jer je njihova razredba jednostavnija. Rezultati takvih is-

traživanja određeni su dimenzijama koje u pojedinim državama određuju norme, standardi ili uzance za raščlambu (klasiranje) drvnih sortimenata. Bez obzira na to što se raščlamba sortimenata svugdje temelji na dimenzijama i greškama, utjecaj tih svojstava u pojedinim je državama različit. Europske norme, kojima su se nastojali ujednačiti kriteriji i olakšati trgovina drvom na zajedničkom tržištu, nisu još ni u zemljama EU-a saživjele na očekivani način.

Od mnogih istraživanja spomenut će se neka koja daju presjek proučavanja kakvoće i podataka za sortimentne tablice. Bojanin (1965) analizira udio nekih drvnih sortimenata (trupci, rudničko drvo i prostorno drvo), te udio gubitaka i otpada prema debljinskim stupnjevima i istražuje njihovu međusobnu ovisnost. Plavšić i Golubović (1967) u najopsežnijim istraživanjima te problematike s obzirom na veličinu uzorka utvrđuju udio drvnih sortimenata u bukovim šumama Gorskoga kotara u različitim biljnim zajednicama. Obuhvatili su 2.499 bukovih stabala s ukupnim drvnim obujmom od 4.437 m³. Rezultati su istraživanja izraženi postotnim iznosima za sve u to doba izrađivane drvene sortimente te su, uz uvažavanje promjena normi u proteklom razdoblju i ostalih razlika, uspoređivi s rezultatima današnjih istraživanja. Rebula (1996) na osnovi uzorka od 284 stabala jele ukupnoga neto obujma 486,06 m³ simulacijom krojenja i rezanja na računalu izrađuje tablice udjela sortimenata s indeksima vrijednosti drva u deblu. Štefančić (1997) raspravlja o udjelu drvnih sortimenata u obujmu krupnoga drva do 7 cm promjera za hrast lužnjak, hrast kitnjak i poljski jasen – suši tip. U radu je utvrđen utjecaj prsnoga promjera (debljinskoga razreda) i visine stabala (tarifnoga niza) na udio drvnih sortimenata u obujmu krupnoga drva. Isti autor (1998) raspravlja o udjelu drvnih sortimenata u obujmu krupnoga drva do 7 cm promjera u jednodobnim



Slika 1.

Primjer prikrajanja oblovine
 • Example of measuring for crosscutting of roundwood

sastojinama obične bukve.

U ovom će radu pažnja biti usmjerena na kakvoću bukovih stabala i utvrđivanje kakvoćne strukture, odnosno na udio šumskih drvnih sortimenata u oplodnim sječama jednodobnih bukovih sastojina na području GJ Bjelovarska Bilogora.

2. OBJEKTI I METODA ISTRAŽIVANJA 2. OBJECTS AND METHOD OF RESEARCH

Podaci su prikupljeni izmjerom primjernih stabala na devet objekata, ukupno dvanaest puta. Svi objekti u GJ Bjelovarska Bilogora pripadaju *ekološko-gospodarskome tipu II-D-11 i uređajnom razredu bukva*, s ophodnjom od 100 godina. Iznimku čini sastojina iz *uređajnoga razreda graba*, s ophodnjom od 80 godina. Prvonavedeni ekološko-gospodarski tip u vegetacijskome smislu obilježava submontansku šumu bukve s trepavičastim šašom.

Osnovni je uzorak obuhvatio 693 bukova stabla, od kojih je u dovršnom sijeku bilo 317, u naplodnom sijeku 139 te u priprem-

nome sijeku 237 stabala. Za svako su stablo izmjereni prsni promjer i visina te čistoća debla i visina panja. Izrađenim je trupcima izmjeren srednji promjer s korom i duljina. Jednometarskome ogrjevnom drvu izmjeren je srednji promjer, a gulama srednji promjer i duljina. Dvostruka debljina kore mjerena je na sredini trupaca i prostornoga drva. Za svaki je trupac tehničke oblovine određen razred kakvoće odnosno klasa. Krupno je drvo razvrstano na sortimente prema važećim normama navedenima na slici 2.

Pri oblikovanju baze podataka te matematičko-statističkih izračuna rabljen je softverski program *Microsoft Exel 97*.

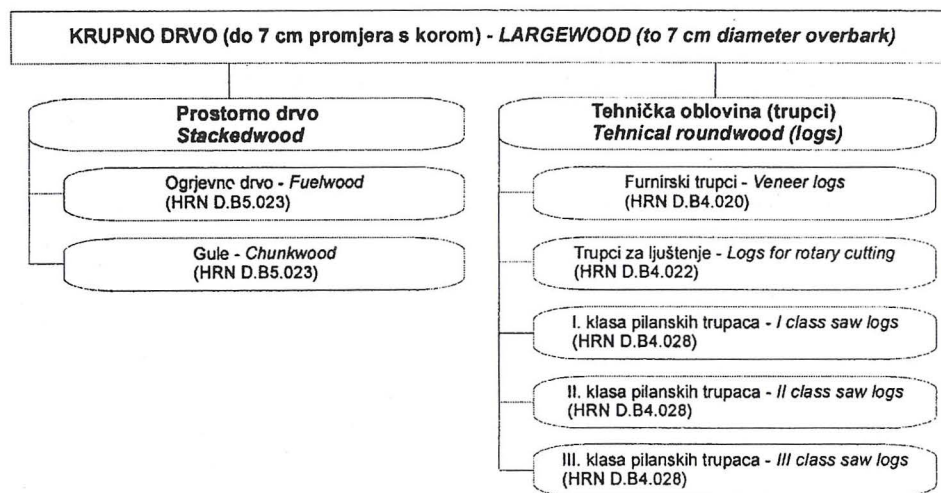
3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA 3. RESEARCH RESULTS

3.1. Čistoća debla bukovih stabala 3.1. Stem cleanliness of beech trees

Poznato je da je pojava grešaka, njihova veličina i brojnost na oplošju i unutar debla slučajna i neovisna o bilo kojemu mjerljivom parametru stabla. Broj i veličina

Slika 2.

Razredba
krupnoga drva i
primijenjene norme
• Classification of
largewood and used
standards



Tablica 1.

Srednje
vrijednosti čistoće
debla po
debljinskim
stupnjevima i vrsti
sijeka • Average
values of stem
cleanliness
according to
diameter classes
and types of felling

Debljinski razred - Diameter class	Čistoća debla - Stem cleanliness			
	Pripremi sijek Preparatory felling	Naplodni sijek Seeding felling	Dovršni sijek Final felling	Ukupno Total
cm	m ³			
12,5	2,7	-	-	2,7
17,5	8,7	-	13,6	10,3
22,5	7,2	5,3	4,9	6,4
27,5	11,7	6,7	10,5	11,1
32,5	13,4	7,5	7,6	11,9
37,5	12,7	8,1	8,7	11,2
42,5	11,0	9,8	10,9	10,6
47,5	9,4	9,9	10,2	10,0
52,5	12,8	9,4	9,9	9,9
57,5	11,4	8,1	9,3	9,2
62,5	5,3	7,7	9,8	9,2
67,5	-	5,6	7,2	7,1
72,5	-	4,5	7,4	7,1
77,5	-	9,4	7,4	7,7
82,5	-	-	10,2	10,2

grešaka ovisi o nizu utjecaja, koji se kreću od nasljednih svojstava do sastojinskih i stanišnih uvjeta rasta i razvoja svakoga pojedinog stabla.

Budući da se čistoća debla određuje prema greškama vidljivim na oplošju debla, konačna će procjena kakvoće deblvine ovisiti o unutarnjim greškama utvrđenim na čelima trupaca nakon izradbe sortimenata. U uvodu je spomenuto crveno srce u bukve koje je, slično kao nepravna srž u poljskoga jasena, unutarnja greška s vrlo velikim utjecajem na kakvoću oblovine navedenih vrsta. Čistoća debla upućuje na količinu i kakvoću tehnički uporabivoga dijela stabla. Kako čistoća debla nije normirana, pri izmjeri je pojmljena kao duljina debla od perca do prve deblvine greške veće od 15 % prsnoga promjera.

Nije utvrđena ovisnost čistoće debla o prsnom promjeru stabla i vrsti sijeka, jer su vrijednosti čistoće debla raspodijeljene nepravilno i u velikom rasponu. Korelacijski koeficijenti jednadžbi izjednačenja kojima se pokušala istražiti regresija, kretali su se ovisno o vrsti sijeka od 0,13 u naplodnome sijeku do 0,24 u pripremnome sijeku. Zbog toga su prihvaćene srednje vrijednosti iz tablice 1. Jasno je da izmjerene vrijednosti čistoće debla u kojemu drugom uzorku mogu znatno odstupati od navedenih aritmetičkih sredina.

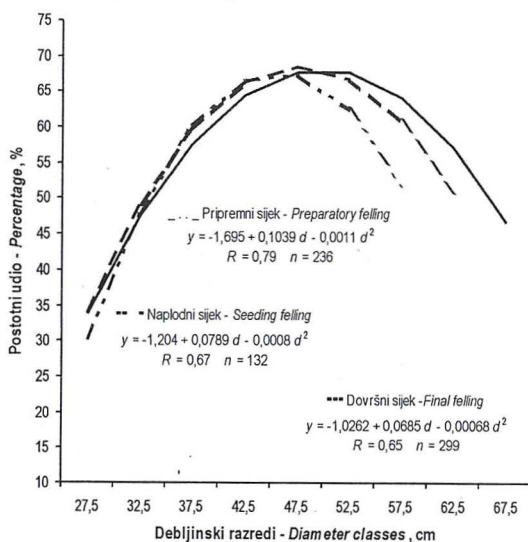
Čistoća debla u pripremnome sijeku u nekim debljinskim razredima poprima veće vrijednosti nego na druga dva sijeka. Vrijednosti čistoće debla u naplodnome i dovršnome sijeku pokazuju međusobnu sličnost. Čini se mogućim navedenu pojavu povezati s mjerilom odabira stabala u pripremnome sijeku, pri čemu se pretežito izabiru kodominantna stabla druge (B) etaže proizvodnog dijela sastojine. Obilježja takvih stabala jesu slabije razvijene krošnje

odnosno čistija debla. Najveća zabilježena prosječna čistoća debla u pripremnome sijeku iznosi oko 13 m, u naplodnome oko 10 m te u dovršnome sijeku oko 11 metara.

3.2. Udio drvnih sortimenata u oplodnim sječama bukovih sastojina
3.2. Share of timber assortments in seeding fellings of beech stands

U jednodobnim bukovim sječenjima kojima se dobro gospodarilo i koje se obnavljaju oplodnim sječama u duljem oplodnome razdoblju očekuje se među sjekovima različit udio sortimenata, s time da debljina i kakvoća struktura trupaca rastu prema dovršnome sijeku. To je odraz uspješnosti gospodarenja koje se u praksi zbog utjecaja pretežito biotičkih ili edafskih čimbenika ili zbog pogrešaka u prijašnjem gospodarenju teško u potpunosti provodi (Klepac, 1986). Stoga su istraživanja bila usmjerena na utvrđivanje obujamne i kakvoće strukture bukovih sortimenata u pripremnome, naplodnome i dovršnome sijeku, smatrajući kako će spoznaje o tome općenito pridonijeti poznavanju problema, olakšati planiranje te pospješiti trgovanje bukovim šumskim proizvodima. Naravno, prije analize same strukture sortimenata želi se utvrditi ukupni udio tehničke oblovine u stablima koju se može očekivati u pripremnome, naplodnome i dovršnome sijeku.

Ukupni postotni udjeli tehničkoga drva u stablima posječenima različitim oplodnim sjekovima istraženi su utvrđenim regresijama (izjednačenje parabolom), pri čemu indeksi korelacije pokazuju vrlo jaku i jaku vezu osnovnih i izjednačenih podataka. Krivulje izjednačenja prikazane su slikovno (slika 3) prema vrsti sijeka i debljinskim razredima. Jednadžbe izjednačenja i indeksi korelacije na slici su pridruženi pripadnim krivuljama.



Slika 3.
Ukupni udio tehničke oblovine prema vrsti sijeka – izjednačeni podaci •
The total share of technical roundwood by types of felling - regression analysis data

središnjih debljinskih razreda unutar 2 %, a u rubnih debljinskih razreda poprima vrijednosti od 4 do 9 %.

Tehnička oblovinna skupni je naziv za sve vrijedne i manje vrijedne sortimente koje nalazimo u krupnomu drvu stabla, a koji imaju neku tehničku primjenu. Svakako je korisno znati udjele tehničke oblovine u obujmu stabla ili sastojine jer će vrijednost stabla rasti s povećanjem njezinoga udjela, s obzirom na to da tehnički sortimenti po pravilu postižu višu tržišnu cijenu od prostornoga drva. Ali pravu tržišnu vrijednost sastojine oslikat će tek sortimentna struktura obujma krupnoga drva stabala u sječini. Sljedeća se analiza odnosi upravo na rezultate istraživanja sortimentne strukture bukovih sječina pri pripremnome, naplodnome i dovršnom sijeku.

U pripremnome sijeku, rezultati su prikazani na slici 4, raspon debljinskih razreda je od 27,5 do 57,5 cm, što znači da su izmjerama obuhvaćena stabla od 25 do 60 cm prsnoga promjera. Udio se furnirskih trupaca i trupaca za ljuštenje povećava s porastom debljine stabala. Prva klasa pilanskih trupaca doseže najveći udio u debljinskom razredu 47,5 cm (25,59 %), a druga i treća klasa u debljinskom razredu 37,5 cm. Udio prostornoga drva, kojemu pripada drvo za energiju, drvo za kemijsku preradb, gule te, po dimenzijama i rudničko drvo (inače tehničko drvo koje hrvatsko tržište ne traži), od početnih 100 % pada do debljinskoga razreda od 47,5 cm na 32,63 %, da bi nakon toga rastao, poprimivši u debljinskom razredu 57,5 cm vrijednost od gotovo 50%.

U naplodnome je sijeku (slika 5) promatrani raspon debljinskih razreda od 27,5 do 62,5 cm, što znači da su izmjerom obuhvaćena stabla od 25 do 65 cm prsnoga promjera. S obzirom na najmanji srednji promjer trupca propisan normom za pojedini razred kakvoće (klasu), u svim će se sijekovima određeni razredi kakvoće početi pojavljivati u istome debljinskom razredu. I kod naplodnoga je sijeka udio furnirskih trupaca i trupaca za ljuštenje, jednako kao kod pripremnog sijeka, s porastom debljine stabala veći, s tim da je u pojedinome debljinskom razredu i ukupno mnogo viši u usporedbi s pripremnim sijekom. Za furnirske se trupce, na primjer, vrijednosti pripremnoga sijeka kreću od 1,87 do 6,37 %, a naplodnoga u istom rasponu debljinskih razreda od 3,39 do 9,54 %. Može se zaključiti kako je udio prve klase pilanske oblovine u naplodnome sijeku, promatrano prema debljinskim razredima, mnogo niži nego u pripremnom sijeku. Debljinski se razredi s

najvećim postotnim udjelom podudaraju. Postotni su udjeli druge klase pilanskih trupaca u pripremnome sijeku u debljinskim razredima od 32,5 do 47,5 cm veći nego u naplodnome. Slično je s trupcima treće klase, i to u debljinskim razredima od 37,5 do 47,5 cm. S porastom debljinskih razreda u naplodnome je sijeku trend udjela druge i treće klase pilanskih trupaca padajući. Udio prostornoga drva doseže svoj minimum u debljinskome razredu 47,5 cm (31,5 %), jednako kao u pripremnom sijeku.

Promatrani raspon debljinskih razreda u dovršnome sijeku (slika 6) iznosi od 32,5 do 67,5 cm. Udio furnirskih trupaca veći je u svakom pojedinom debljinskom razredu nego u naplodnom sijeku, a tijekom je stalno uzlazan. U trupaca za ljuštenje po prvi se puta pojavljuje maksimum, i to u debljinskom razredu 52,5 cm. U odnosu prema naplodnom sijeku udio trupaca za ljuštenje u dovršnome je sijeku niži, a razlika se povećava što su stabla deblja. Pilanski trupci prve klase, s najvećim udjelom u debljinskome razredu od 47,5 cm ponašaju se jednako kao u prva dva sijeka. U trupaca druge klase trend je u promatranom rasponu padajući, a u treće se klase pojavljuje maksimum, i to u debljinskom razredu 52,5 cm. U dovršnome se sijeku veći udio treće klase, u odnosu prema naplodnome, pojavljuje u debljinskom razredu 37,5 cm te s povećanjem debljine znatno raste. Prostorno drvo, jednako kao u ostala dva sijeka, doseže svoj minimalni udio u debljinskome razredu 47,5 cm.

Na temelju analize udjela pojedinih sortimenata u pripremnome, naplodnome i dovršnom sijeku bukovih sastojina općenito se opaža prevladavanje pilanskih trupaca prve klase i mali udio furnirskih trupaca u pripremnome sijeku. U naplodnome se sijeku povećava udio furnirskih trupaca te, posebice trupaca za ljuštenje, i to na štetu pilanskih trupaca prve klase. U dovršnome je sijeku, u odnosu prema ostalim sjekovima, zamjetno povećanje udjela furnirskih trupaca i pilanskih trupaca treće klase.

5. ZAKLJUČAK 5. CONCLUSION

Provedenim istraživanjima obilježja bukovih stabala s obzirom na kakvoću, udio tehničke oblovine i ostvaraj šumskih sortimenata u oplodnim sječama bilogorskih bukovih sastojina pokušalo se rasvijetliti neka znanstveno i strukovno naglašavana pitanja, u konačnici vezana za problem izradbe sortimentnih tablica i njihovu praktičnu primjenu. Bolje poznavanje svojstava buk-

