

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

Prispjelo - 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.

Utvrdjeno 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.

Utvrdjena 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 se porastom debljine stabala te doseže najveću vrijednost u debljinskom razredu 47,5 cm (67,4 % pripremni, 68,5 % naplodni i 67,7 % dovršni 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. Pripremni 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 furnirske trupace i pilanskih trupaca prvoga razreda u odnosu prema pripremnom sijeku. U dovršnome sijeku znatan je udio furnirske trupace 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 Iskorištanje šuma te predstojnik Zavoda za iskorištanje 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.

Harvesting, Faculty of Forestry of Zagreb University  
Mr. sc. Marinko Prka - Šumarija Bjelovar, Uprava šuma Bjelovar, Forest Office Bjelovar, Forest Administration Bjelovar

**SUMMARY** • Research was carried out on the quality of beech trees and the share of timber assortments from regeneration fellings of beech stands in the Bjelovarska Bilogora management unit. Stem cleanliness and percentage of timber assortments were investigated, depending on the type of felling and the diameter of breast height.

Research results show a wide range of stem cleanliness, which is not directly related to the diameter of breast height or type of felling. The greatest average stem cleanliness noticed is 13 m in preparatory felling, while values in seeding and final felling are 10 m and 11 m.

The interdependence between the percentage of technical roundwood in processed tree volume and the diameter of breast height is determined. The share of technical roundwood, which is regressed by parabola, increases with the increasing of tree thickness in all types of fellings. The greatest value is in diameter 47.5 cm class (67.4 % preparatory felling, 68.5 % seeding felling and 67.7 % final felling), but the share of technical roundwood decreases onwards.

The percentage of technical roundwood in the thinnest trees ranges from 30.2 % to 34.3 %. In all diameter classes, the values of each type of felling slightly vary, so the differences in the middle classes are in the range of 2 %, while in the edge classes range from 4 % to 9 %. The share of cordwood ranges by the same analogy.

The shares of particular timber assortments depend on tree thickness and type of felling. The characteristics of preparatory felling are little share of high-yield products (veneer logs and logs for rotary cutting) and a considerable share of high-quality sawlogs. Logs for rotary cutting are dominant in seeding felling, but the share of veneer logs and sawlogs of first class quality is greater than in the preparatory felling. In the final felling, there are considerable percentages of veneer logs, logs for rotary cutting as well as sawlogs of third class quality.

**Key words:** beech regeneration fellings, stem quality, assortment structure

## **1. UVOD I PROBLEMATIKA**

## **1. INTRODUCTION AND MAIN ISSUES**

U našoj je zemlji obična bukva (*Fagus sylvatica* L.) jedna od najzastupljenijih vrsta šumskoga drveća. U ukupnoj drvnoj zalihi bukva sudjeluje s 117,676.000 m<sup>3</sup> (oko 40 %), godišnji prirast iznosi 3,301,927 m<sup>3</sup>, a godišnji etat 1,596.892 m<sup>3</sup>. Bukova pilanska oblovina u godišnjem sjećivom etatu sudjeluje s oko 620.000 m<sup>3</sup>, što čini 44 % svih bjelogoričnih pilanskih trupaca, odnosno 32 % ukupno proizvedenih pilanskih trupaca. Bukovi furnirski trupci čine gotovo 50 % svih proizvedenih furnirskih trupaca.

Bukva se nalazi u čistim sastojinama na površini oko 250.000 ha, dobro uspijeva u mješovitim sastojinama s hrastom kitnjakom i običnim grabom na površini od oko 700.000 ha, te s jelom i smrekom na površini od oko 200.000 ha. Bukva zauzima oko 35 % ukupne površine šuma u Hrvatskoj (Klepac, 1986).

Pri ukupnom šumarskom planiranju nužno je znati količinu i kakvoću drvnih sortimenata. Pouzdana procjena udjela drvnih sortimenata u etatu osnova je za planiranje prihoda organizacijske jedinice. Nadalje,

nužna je za usporedbu poslovanja pojedinih dijelova poduzeća te za operativno planiranje i pripremu radova u iskoriščavanju šuma. S druge strane, drvni prerađivači, radi vlastitog planiranja proizvodnje očekuju jasnu sliku o količinama i kakvoći drvnih sortimenata koji će se pojaviti na tržištu.

Na količinu i kakvoću drvnih sortimenata utječe velik broj čimbenika. Najvažniji su vrsta drva, dimenzije stabala (prsnii promjer i visina) i greške debla te, svakako, životni uvjeti, posebice u skrajnjim prilikama. Kakvoća bukove tehničke oblovine iz naših kontinentalnih i krških šuma međusobno se razlikuje, osobito po udjelu neprave srži (kern ili crveno srce). To opaža Pećina (1943), koji između ostalog navodi: *Poznato je, da su bukove sastojine predjela Bilo gora, Garjevica, Psunj, Papuk i Krndija prvorazredne, da imadu jako malo srdce i da daju prvorazredni materijal bilo za preradu, bilo za izvoz. Bukove šume tipa naših prašuma po Bosni, Lici i Gorskem kotaru imadu veliko i dosta obojeno srdce, pa su kao tehnički materijal manje vredne. Time nije rečeno da nema ni u ovim krajevima, dapače, vrlo dobrih i vrednih bukovih sastojina sa*

*svim odlikama prvorazredne bukovine.*

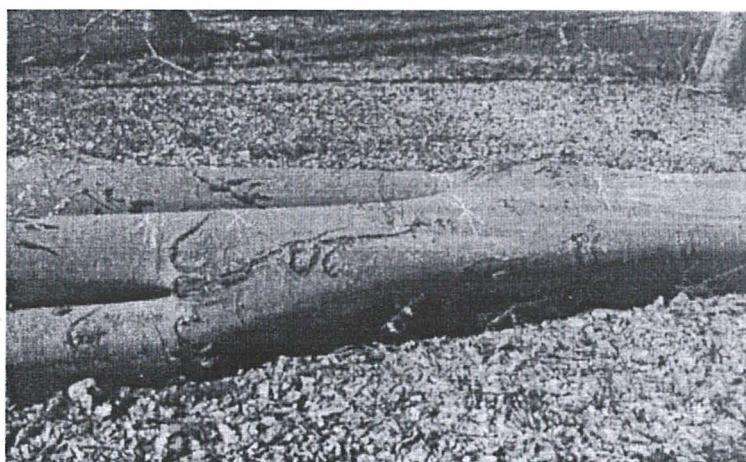
Pri procjeni kakvoće i vrijednosti određene sječine često se služimo tablicama drvnih sortimenata (sortimentnim tablicama). Ugrenović (1957), te nakon 40 godina Pranjić i Lukić (1997) naglašavaju važnost poznavanja sortimentne strukture sastojina pri donošenju gotovo svih poslovnih odluka u šumarskoj 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
- drvni sortimenti jednake kakvoće nisu uvek 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 dimenzijsama koje u pojedinim državama određuju norme, standardi ili uzance za raščlambu (klasiranje) drvnih sortimenata. Bez obzira na to što se rasčlamba sortimenata svugdje temelji na dimenzijsama 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  $4.437 \text{ m}^3$ . Rezultati su istraživanja izraženi postotnim iznosima za sve u to doba izrađivane drvine sortimente te su, uz uvažavanje promjena normi u proteklom razdoblju i ostalih razlika, usporedivi s rezultatima današnjih istraživanja. Rebula (1996) na osnovi uzorka od 284 stabala jele ukupnoga neto obujma  $486,06 \text{ m}^3$  simulacijom krojenja i rezanja na računalu izrađuje tablice udjela sortimenata s indeksima vrijednosti drva u deblju. 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 usmjeren na kakvoću bukovih stabala i utvrđivanje kakvoće strukture, odnosno na udio šumskih drvnih sortimenata u oplodnim sjećama 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 vegetacijskom 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 prsnji promjer i visina te čistoća debla i visina panja. Izrađenim je trupcima izmjeran srednji promjer s korom i duljina. Jednometarskome ogrjevnom drvu izmjerjen 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-statističkim izračuna rabljen je softverski program Microsoft Excel 97.

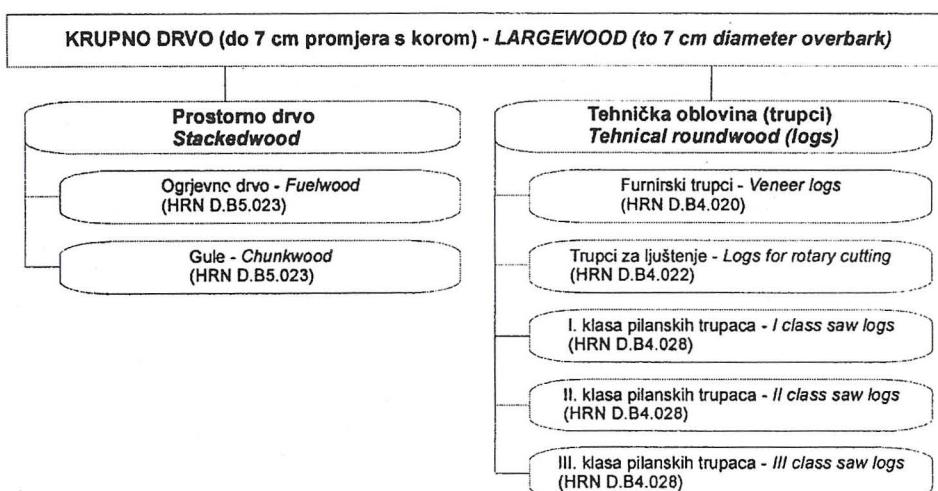
## 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA 3. RESEARCH RESULTS

### 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			
	Pripremni sijek Preparatory felling	Naplodni sijek Seeding felling	Dovršni sijek Final felling	Ukupno Total
cm		m <sup>3</sup>		
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 deblovine ovisiti o unutarnjim greškama utvrđenim na čelima trupaca nakon izradbe sortimenata. U uvodu je spomenuto crveno srce u bukve koje je, slično kao neprava 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 izmjeru je pojmljena kao duljina debla od perca do prve deblovne 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 kojem 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

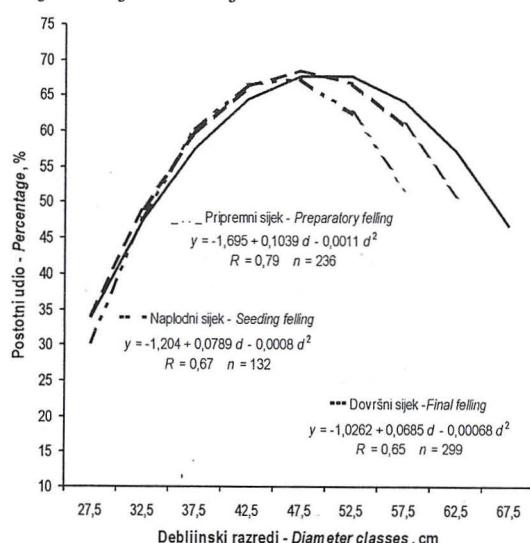
odnosno čistija debla. Najveća zabilježena prosječna čistoća debla u pripremnome sijeku iznosi oko 13 m, u naplodnome oko 10 m te u dovršnome sijeku oko 11 metara.

### 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 sječama kojima se dobro gospodari i koje se obnavljaju oplodnim sječama u duljem oplodnom razdoblju očekuje se među sjekovima različit udio sortimenata, s time da debljina i kakvoćna struktura trupaca rastu prema dovršnom sijeku. To je odraz uspjehnosti 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 usmjereni na utvrđivanje obujamne i kakvoćne strukture bukovih sortimenata u pripremnome, naplodnome i dovršnom 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 dovršnom sijeku.

Ukupni postotni udjeli tehničkoga drva u stablima posjećenima 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.

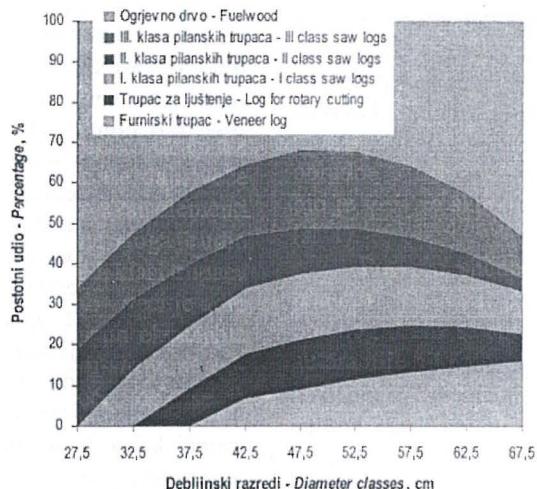
Ukupni udio tehničke oblovine prema vrsti sijeka – izjednačeni podaci •  
The total share of technical roundwood by types of felling – regression analysis data

Kako je vidljivo iz slike, u pripremnome se sijeku najveći udio tehničke oblovine pojavljuje u debljinskom razredu 47,5 cm u kojem poprima vrijednost od 67,4 %. Očekivano najmanji udio tehničke oblovine pripada najtanjem debljinskom razredu (27,5 cm). Jednaki su podaci za naplodni i dovršni sijek, pri čemu najveće vrijednosti također pripadaju debljinsko-

me razredu 47,5 cm, i to s vrijednostima od 68,5 % odnosno 67,7 %. Najmanje vrijednosti dvaju posljednjih sijekova također pristaju najtanjem debljinskom razredu (27,5 cm), i to u naplodnom sijeku 34,3 %, a u dovršnom 33,8 %. Unutar debljinskih razreda u svih se sijekova opaža relativno mali raspon vrijednosti udjela tehničke oblovine u neto obujmu stabala. On je u većine

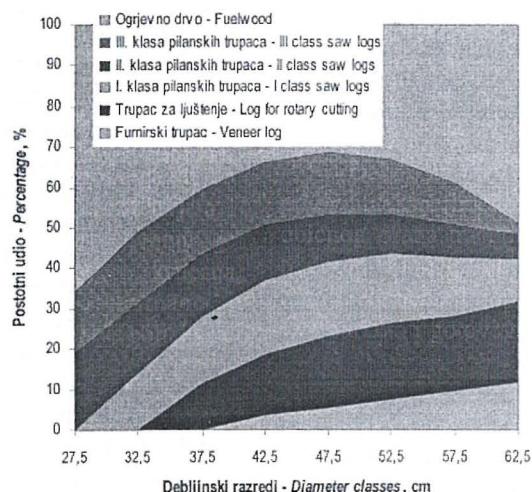
**Slika 4.**

Grafički prikaz kakvoćne strukture bukovoga krupnog drva iz pripremnoga sijeka • Quality structure of beech largewood from preparatory felling



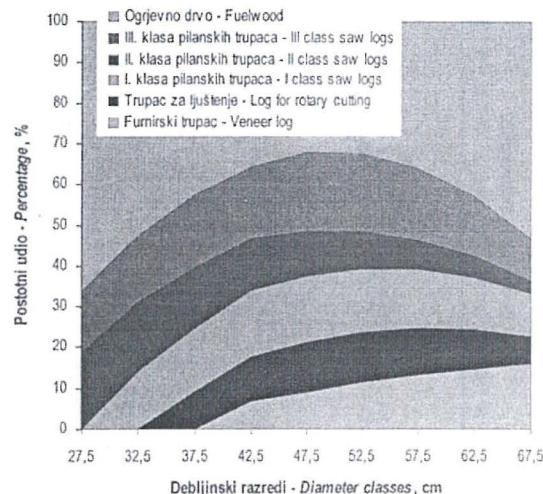
**Slika 5.**

Grafički prikaz kakvoćne strukture bukovoga krupnog drva iz naplodnoga sijeka • Quality structure of beech largewood from seeding felling



**Slika 6.**

Grafički prikaz kakvoćne strukture bukovoga krupnog drva iz dovršnoga sijeka • Quality structure of beech largewood from final felling



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

Tehnička oblovina 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 sjećina 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 preradbu, 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 daje u pojedinome debljinskem 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 naplodonome sijeku, a tijek 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 debljinskom 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 naplodnom, 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 debljinskom 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 sjeku. 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 sjćama 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 poznавanje svoistava buk-

ovih stabala i zakonitosti obujamnoga i kakvoćnoga razvoja bukovih sastojina te pristupa u oplodnim sječama, doprinos su podjednako šumarskoj kao i drvnoprerađivačkoj praksi te tržištu šumskim proizvodima. Važno je naglasiti kako su rezultati ovih istraživanja tek prosječene vrijednosti te da su vrlo vjerljivatna odstupanja u nekom drugom, posebno u manjem uzorku, uz postojeću izraženu varijabilnost kakvoće bukovih sastojina. U praktičnom smislu iznijeti rezultati prije svega imaju vrijednost za bilogorsko područje te za bukove sastojine slične bilogorskima, to više što se trgovina bukovim šumskim drvnim proizvodima još uvek temelji na hrvatskim normama iz 1995. godine (prihvaćeni JUS).

#### 6. LITERATURA 6. REFERENCES

1. Bojanin, S., 1965: Gubitak kod sječe i izrade hrasta lužnjaka (*Quercus pedunculata* Ehrh.) obzirom na učešće sortimenata. Drvna industrija, 16 (3-4), 26-35.
2. \* Hrvatske norme proizvoda iskorištavanja šuma. II. izdanje, Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 1995.
3. \*\*Hrvatska norma. Oblo drvo listača – razvrstavanje po kakvoći, – 1. dio: Hrast i bukva (HRN-EN 1316-1:1997). I. izdanje, Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 1997.
4. Klepac, D., 1986: Uvodni referat na simpoziju o bukvi. Kolokvij o bukvi - savjetovanje asistentske sekcijske Šumarskog fakulteta Zagreb, Velika 22-24.11.1984, Zagreb, 11-16.
5. Krpan, A.P.B., Šušnjar, M., 1999: Normizacija šumskih drvnih proizvoda u Republici Hrvatskoj. Šumarski list, 123 (5-6), 241-245.
6. Pećina, M., 1943: Ocjena bukovine po vanjskim znakovima. Hrvatski šumarski list, 7-8, 224-226.
7. Plavšić, M., Golubović, U., 1967: Istraživanje postotnog odnosa sortimenata eksplotacije šuma u čistim i mješovitim bukovim sastojinama Gorskog kotara. Šumarski list, 91 (11-12), 456-481.
8. Pranjić, A., Lukić, N., 1997: Izmjera šuma. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1-405.
9. Petraš, R., 1990: Matematicky model tvaru kmena listnatych drevin. Lesnický časopis, 36 (3), 231-241.
10. Petraš, R., Nociar, V., 1991: Nové sortimentačné tabulky hlavných ihličnatých drevín. Lesnický časopis 38 (4), 377-392.
11. Petraš, R., 1992: Mtematicky model sortimentačných tabuliek hlavných drevín. Lesnický časopis 38 (4), 323-332.
12. Rebula, E., 1995: Tablice oblikovnega števila, debeljadi in količine izdelanih sortimentov za jelko. Gozdarski vestnik 53, 402-425.
13. Schoper, W., Dauber, E., 1989: Bestandes-sortenttaflen. Mitteilungen der Forstlichen und Versuchs und Forschungsanstalt, Baden-Württemberg, 1-33.
14. Rebula, E., 1996: Sortimentne i vrijednosne tablice za deblovino jelenje. Mehanizacija šumarstva, 21 (4) 201-222.
15. Štefančić, A., 1997: Udio drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera za hrast lužnjak, hrast kitnjak i poljski jasen – suši tip. Šumarski list, CXXI (9-10), 479-497.
16. Štefančić, A., 1998: Udio drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera za običnu bukvu u jednodobnim sastojinama. Šumarski list, CXXII (7-8), 329-337.
17. Ugrenović, A., 1957: Eksplotacija šuma. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1-481.
18. Vučetić, D., 1999: Prilog poznavanju sortimentne strukture hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u EGT-u II-G-11. Radovi, 34 (2), 5-22.