

UDIO DRVNIH SORTIMENATA U VOLUMENU KRUPNOG DRVA DO 7 CM PROMJERA ZA HRAST LUŽNJAK, HRAST KITNJAK I POLJSKI JASEN – SUŠI TIP

THE PROPORTION OF WOOD ASSORTMENTS IN THE UP-TO-7-CM-DIAMETER STEMWOOD VOLUME OF THE PEDUNCULATE OAK, SESSILE-FLOWERED OAK AND FIELD ASH - DRY TYPE

Andrija ŠTEFANČIĆ*

SAŽETAK: U radu je prikazan udio drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera za hrast lužnjak, hrast kitnjak i poljski jasen–suši tip. Na temelju izvršenih mjerenja i razvrstavanja drvnih sortimenata u razrede kakvoće, određene Hrvatskim normama proizvoda iskorištavanja šuma, utvrđen je utjecaj prsnog promjera (debljinskog stupnja) i visine stabala (tarifnog niza) na udio drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva. Korelacijskom analizom i pomoću *t*-testa provjerena je pouzdanost rezultata istraživanja. Za izračun količine drvnih sortimenata određene su odgovarajuće jednadžbe. Rezultati istraživanja prikazani su u obliku tablica, slika i jednadžbi.

Ključne riječi: drvni sortimenti, volumen krupnoga drva, postotak drvnih sortimenata, hrast lužnjak, hrast kitnjak, poljski jasen–suši tip.

1 UVOD – Introduction

Opstojnost Javnog poduzeća za gospodarenje šumama i šumskim zemljištima u Republici Hrvatskoj, "Hrvatske šume" p.o. Zagreb, uvjetovana je započinjanjem gospodarske utakmice između nižih organizacijskih jedinica (uprave šuma, šumarije i radne jedinice). Za povlačenje startne crte koja će uvažavati različitosti gospodarskih uvjeta (vrijednost etata, normativi troškova i dr.), potrebni su mnogobrojni dovoljno precizni alati. Jedan od najvažnijih takvih alata je jedinstven izračun drvnih sortimenata.

Za utvrđivanje vrijednosti etata i planova sječa nužno je znati količinu i kakvoću drvnih sortimenata, koje je stručnim radom moguće proizvesti, uvažavajući propise važećih standarda za proizvode iskorištavanja šuma. Na količinu i kakvoću drvnih sortimenata utječe veliki broj čimbenika, a najznačajniji su vrsta drveća, dimenzije stabala (prsni promjer i visina) i njihova kakvoća. Kod dubjećih stabala možemo točno utvrditi utjecaj samo jednog dijela ovih čimbenika (vrstu drveća, prsni promjer i visinu stabla), a svi ostali su predmet procjene šumarskog stručnjaka, što znatno otežava ovaj posao.

U svijetu su obavljena mnogobrojna istraživanja strukture drvnih sortimenata, ali najčešće za četinjače. Kod ovih istraživanja određivanje drvnih sortimenata izvršeno je prema standardima koji vrijede za zemlju u kojoj su istraživanja obavljena.

U šumarstvu Hrvatske ovo područje nije do sada znanstveno obrađeno. Za grube procjene rabljene su iskustvene tablice sortimenata (Šumarski priručnik, 1949), koje su utemeljene na tada važećim standardima. Do prije dvadesetak godina količina i kakvoća drvnih sortimenata utvrđivana je stablimičnom procjenom. Ovaj način rada je veoma spor i skup, te iziskuje puno rada šumarskih djelatnika, a dobiveni rezultati su u velikoj mjeri opterećeni subjektivnošću procjenitelja. Posljednjih dvadesetak godina u šumarskoj operativi Hrvatske izrađen je veći broj statističko-iskustvenih sortimentnih tablica. Sve su ove tablice lokalnog karaktera, utemeljene samo na vrsti drveća i prsnom promjeru stabala, pa zadovoljavajuće rezultate daju samo za sastojine prosječne kakvoće na području za koje su načinjene. Jedinstvene tablice drvnih sortimenata za Republiku Hrvatsku moraju, uz vrstu drveća i prsni promjer, obuhvatiti i razlike u bonitetu sastojina.

*Andrija Štefančić, dipl. inž.šumarstva,
"Hrvatske šume" p.o. Zagreb,
Uprava šuma Našice

CILJEVI ISTRAŽIVANJA – Research aims

Istraživanjem smo željeli:

1. Za hrast lužnjak, hrast kitnjak i poljski jasen – suši tip po debljinskim stupnjevima odrediti učešće drvnih sortimenata u odnosu na volumen krupnog drva do 7 cm promjera.
2. Utvrditi utjecaj visine stabala (tarifnog niza) na odnos drvnih sortimenata i volumena krupnog drva do 7 cm promjera.
3. Izraditi pomagala (tablice, grafikone i jednadžbe) koja omogućuju primjenu rezultata istraživanja u praksi.

PROBLEMATIKA ISTRAŽIVANJA – Research issues

Bjelogorične vrste drveća odlikuju se vrlo velikom raznolikošću habitusa stabala i pojavnošću grešaka, koje bitno utječu na količinu i kakvoću drvnih sortimenata. Pojavnost grešaka na stablu i u stablu posljedica je uvjeta u kojima su stablo i cijela sastojina rasli od njihova nastanka do vremena sječe. Kakvoća sastojine i stabala u njoj rezultat su utjecaja različitih biotskih i abiot-skih čimbenika. Od biotskih čimbenika najznačajniji je čovjek s korisnim djelovanjem putem uzgojnih i zaštitnih mjera, te štetnim utjecajima (oštećivanjem stabala i tla, izazivanjem šumskih požara, narušavanjem hidrografskih prilika, zagađivanjem atmosfere i voda i dr.). Osim čovjeka, znatan utjecaj imaju i šumski štetnici, biljne bolesti, divljač i stoka u šumi. Najznačajniji abiotski utjecaj imaju klimatske, pedološke, hidrološke i atmosfere prilike. Pravilan razvoj stabla i sastojine omogućen je skladnim djelovanjem svih naprijed navedenih čimbenika. Narušavanje toga sklada u pravilu izaziva pojavu određenih grešaka u stablu koje imaju veliki utjecaj na količinu i kakvoću drvnih sortimenata.

Hrvatskim normama proizvoda iskorištavanja šuma, s obveznom primjenom od 10. rujna 1979. godine, određene su za svaki drveni sortiment najmanje dimenzije, te vrsta, veličina i broj dozvoljenih grešaka. Dimenzije drvnih sortimenata u tijesnoj su vezi s prsnim promjerom i visinom stabla. Pojavnost grešaka, njihova količina i broj, slučajnog su karaktera te nisu u korelaciji ni s jednim mjerljivim parametrom stabla. Zato je gotovo nemoguće izraditi tablice drvnih sortimenata koje će davati dovoljno točne podatke za svako stablo i biti primjenjive u šumarskoj praksi. Moguće ih je izraditi s određenim pojednostavljenjima, kao tzv. prosječne tablice drvnih sortimenata. Količina i kakvoća drvnih sortimenata pojedinačnoga stabla znatno će odstupati od rezultata u tablicama. Povećanjem uzorka (10–20 stabala istih dimenzija) ova se odstupanja međusobno poništavaju i rezultati poprimaju prosječne vrijednosti, te u pravilu (s velikom vjerojatnošću) tablice daju dovoljno točne rezultate. Pojednostavljenja i pretpostavke korištene u ovom istraživanju opisane su u poglavljima Metoda rada i Rezultati istraživanja.

IZVOR PODATAKA – Source of data

Za ovo su istraživanje korišteni podaci s područja Uprave šuma Našice. Potrebna mjerenja i prikupljanje podataka obavljena su:

1. Za hrast lužnjak

- u šumariji Đurđenovac, gospodarska jedinica “Đurđanovačke nizinske šume”, odsjeci 21 a, 22 a i 64 b
- u šumariji Koška, gospodarska jedinica “Budigošće–Breza–Lugovi”, odsjeci 4 a, 61 a i 62 a
- u šumariji Slatina, gospodarska jedinica “Slatinske nizinske šume”, odsjeci 74 a i 75 a

2. Za hrast kitnjak

- u šumariji Slatina, gospodarska jedinica “Slatinske prigorske šume”, odsjeci 40 b i 62 a

3. Za poljski jasen

- u šumariji Đurđenovac, gospodarska jedinica “Đurđanovačke nizinske šume”, odsjeci 21 a, 22 a i 64 b
- u šumariji Koška, gospodarska jedinica “Budigošće–Breza–Lugovi”, odsjeci 4 a, 61 a i 62 a

Potrebna mjerenja i prikupljanje podataka u razdoblju od 10. listopada 1996. do 31. ožujka 1997. godine obavili su vrlo marljivo i savjesno diplomirani inženjeri šumarstva – pripravnici:

- Vesna Brkić, dipl. inž. šumarstva
- Siniša Kovačić, dipl. inž. šumarstva
- Tihomir Marović, dipl. inž. šumarstva
- Zlatko Mezak, dipl. inž. šumarstva
- Krunoslav Šimić, dipl. inž. šumarstva

Izmjereni su podaci za 281 stablo hrasta lužnjaka, 303 stabla hrasta kitnjaka i 302 stabla poljskog jasena. Volumen krupnog drva do 7 cm promjera za izmjerena stabla iznosio je:

- hrast lužnjak – 961 m³
- hrast kitnjak – 810 m³
- poljski jasen – 754 m³

METODA RADA – Work method

5.1 Pripremni radovi

Preparation work papers

Prije početka istraživanja odredili smo koje sve parametre stabla i drvnih sortimenata treba izmjeriti, te izradili potrebne obrasce za prikupljanje istih: obrazac S–1 s podacima o stablu i izrađenim drvnim sortimentima i obrazac S–2 s podacima o izrađenom prostornom drvu.

Osim toga donijeli smo sljedeće odluke:

1. Izradu, mjerenje i razvrstavanje drvnih sortimenata treba obaviti prema kriterijima propisanim Hrvatskim standardima za proizvode iskorištavanja šuma.
2. Za vrijeme istraživanja proizvodit ćemo i tanju tehničku oblovinu koja nije propisana standardima, a u šumarstvu Hrvatske proizvodi se godinama.
3. Kako bismo smanjili potreban broj izmjerenih stabala, mjerenjem ćemo obuhvatiti stabla prsnog promjera većeg od 25 centimetara.
4. Utvrđivanje drvnih sortimenata za 3–5. debljinski stupanj (prsni promjeri 10–24 cm) izvršit ćemo na temelju ranije obavljenih mjerenja i postojećih izvršenja.
5. Mjerenja ćemo obaviti u redovitim sječinama po metodi nasumičnih uzoraka.
6. Prikrajanje, mjerenje i razvrstavanje drvnih sortimenata obaviti će diplomirani inženjeri šumarstva zaposleni kao pripravnici, koji nisu opterećeni dosadašnjim navikama.
7. Prije početka rada na istraživanju šumarski stručnjaci morali su detaljno upoznati Hrvatske standarde proizvoda iskorištavanja šuma, a na terenu su praktično obučeni za obavljanje prikrajanja, mjerenja i razvrstavanja drvnih sortimenata.

5.2 Sakupljanje podataka

Collecting the data

Na početku mjerenja u obrazac S–1 upisali smo podatke o mjestu mjerenja (uprava šuma, šumarija, gospodarska jedinica, odjel, odsjek i sječno-izvozna jedinica). Nakon izvršenog obaranja stabla u isti obrazac upisujemo redni broj stabla, vrstu drveća, prsni promjer ($d_{1,30}$), visinu stabla (dužinu oborenog stabla) i dužinu deblovine mjerenu od perca do prve žive grane promjera $\geq$ od 15 % prsnog promjera. Šumskom kredom na perac napišemo redni broj stabla i obavimo prikrajanje drvnih sortimenata oblovine. Nakon toga radnik obara sljedeće stablo na kojemu ponavljamo naprijed opisane radnje. Kada ovaj postupak obavimo na 3–5 stabala, radnik pristupa izradi drvnih sortimenata oblovine, razmjeravanju i prepiljivanju prostornog drva. Mjeritelj odlazi kod drugog radnika i ponavlja naprijed opisani

postupak. Poslije toga ponovno se vraća kod prvog radnika i vrši mjerenje i razvrstavanje izrađenih drvnih sortimenata oblovine, te podatke unosi u obrazac S–1. Svi srednji promjeri mjere se i upisuju s korom. Na čelo svakoga trupca šumskom kredom pisali smo, u obliku razlomka, redni broj stabla kroz redni broj trupca u stablu, što nam je omogućilo naknadnu kontrolu sakupljenih podataka.

Poslije prepiljivanja prostornog drva (prije cijepanja) izmjerili smo promjer svake oblice i upisali u obrazac S–2. Tek poslije ovih mjerenja radnik je mogao obaviti cijepanje i slaganje prostornog drva.

Nakon obavljene kontrole izvršenih mjerenja i razvrstavanja drvnih sortimenata na terenu, snimljeni podaci su sakupljeni u Upravi šuma Našice, gdje je izvršena njihova obrada.

5.3 Obrada podataka

Data processing

Sakupljene podatke o svakom izmjerenom stablu i drvnom sortimentu unijeli smo u osobno računalo. Unos podataka i potrebne obrade na računalu obavio je Krešimir Žagar, dipl.inž.šumarstva. Za obradu podataka koristili smo program Microsoft Excel 5.0.

Poslije izvršenog unosa podataka obavili smo sortiranje stabala s izmjerenim podacima po vrstama drveća i debljinskim stupnjevima. Na temelju debljinskog stupnja i visine za svako stablo odredili smo volumen krupnog drva do 7cm debljine. Volumene stabala odredili smo pomoću sljedećih dvoulaznih tablica:

- hrast lužnjak – Špiranec, 1975.
- hrast kitnjak – Špiranec, 1975.
- poljski jasen – suši tip – Cestar–Kovačić, 1984.

Izračunali smo volumen trupca i tanje tehničke oblovine bez kore, a prostornog drva s korom. Za određivanje debljine kore koristili smo podatke iz programa HS–Pro. Zatim smo za svaki debljinski stupanj izračunali postotke drvnih sortimenata i otpada od volumena krupnog drva.

Vrijednosti izračunatih postotaka drvnih sortimenata nanijeli smo u koordinatni sustav na milimetarskom papiru i prostoručno ucrtali krivulje njihovih izjednačenja. Korelacijski koeficijent između izračunatih i izjednačenih postotaka odredili smo korelacijskom analizom. Provjeru 95–postotne vjerojatnosti izjednačenih podataka obavili smo pomoću t–testa.

Izračunati i izjednačeni postoci drvnih sortimenata, te rezultati korelacijske analize i t–testa prikazani su :

- hrast lužnjak – tablica 1
- hrast kitnjak – tablica 2
- poljski jasen – tablica 3

Utjecaj visine stabala na postotak trupaca u volumenu krupnog drva utvrdili smo na sljedeći način:

1. Za svaku vrstu drveća na temelju izmjerenih podataka izračunali smo srednji prsni promjer i srednju visinu istraživanih stabala, koji su iznosili:
 - hrast lužnjak – srednji prsni promjer 51.40 cm, srednja visina 29.02 m
 - hrast kitnjak – srednji prsni promjer 44.67 cm, srednja visina 30.39 m
 - poljski jasen – srednji prsni promjer 46.39 cm, srednja visina 29.93 m
2. Utvrdili smo tarifne nizove (obrojčene po programu HS–Fond) kojima pripadaju istraživani uzorci stabala i to:
 - hrast lužnjak – tarifni niz broj 014
 - hrast kitnjak – tarifni niz broj 037
 - poljski jasen – tarifni niz broj 326
3. Istraživana stabla unutar svakog debljinskog stupnja i ukupno sortirali smo po izmjerenim visinama iskazanima u metrima. Za stabla iste visine izračunali smo postotak trupaca od volumena krupnog drva.
4. Izračunate postotke trupaca nanijeli smo u koordinatni sustav na milimetarskom papiru i izjednačili pravcem koji prolazi kroz točku čije su koordinate ;
 x = srednja visina stabala istraživanog uzorka
 y = prosječni postotak trupaca za istraživani uzorak
5. Za pravce izjednačenja izračunali smo jednadžbe i to:
 - za hrast lužnjak ; $y = 0.825 x + 33.150$
 - za hrast kitnjak ; $y = 0.714 x + 39.064$
 - za poljski jasen ; $y = 0.261 x + 53.200$
6. Pomoću jednadžbi izjednačenja izračunali smo izjednačeni postotak trupaca za sve izmjerene visine

stabala. Korelacijski koeficijent (R) utvrdili smo korelacijskom analizom, a provjeru 95–postotne vjerojatnosti izjednačenih podataka obavili smo pomoću t -testa.

7. Dobivene rezultate prikazali smo:
 - za hrast lužnjak – tablica 4, slika 1
 - za hrast kitnjak – tablica 5, slika 2
 - za poljski jasen – tablica 6, slika 3
8. Budući da je utjecaj visina stabala na postotak trupaca u volumenu krupnog drva izražen pravcem, možemo izračunati postotak trupaca i za visine stabala koje nisu obuhvaćene mjerenjem. Izračunali smo ga za sve visine stabala koje su obuhvaćene istraživanim tarifnim nizom određene vrste drveća.
9. Na istraživanim uzorcima nismo uspjeli utvrditi utjecaj visina stabala na udio količine trupaca po razredima kakvoće u volumenu krupnog drva. Zato smo za trupce ukupno istraživanjem utvrdili relativni faktor f , koji smo primijenili za sve razrede kakvoće trupaca.
10. Za utvrđivanje volumena krupnog drva u pravilu se koriste jednoulazne tablice, tzv. tarife, koje se sastoje od tarifnih nizova. Svaki tarifni niz određen je visinskom krivuljom stabala. Zato smo utjecaj visine stabala na postotak trupaca izrazili relativnim faktorom f , koji za tarifni niz istraživanoga uzorka iznosi 1.000.
11. Analizirajući utjecaj visina stabala na postotak prostornog drva, došli smo do zaključka da je on obrnuto proporcionalan od utjecaja istih na postotak trupaca.
12. Na istraživanim uzorcima nismo uspjeli utvrditi utjecaj visine stabala na postotak tanje tehničke oblovine od volumena krupnog drva.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA – Research results

6.1 Utjecaj prsnog promjera na udio drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera

Učešće drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera iskazali smo po debljinskim stupnjevima relativnim odnosima $0.01 \cdot p$, što pojednostavljuje daljnja računanja i povećava preglednost dobivenih rezultata. Podaci su prikazani u sljedećim tablicama i slikama:

- hrast lužnjak – tablica 7, slike 4 i 5
- hrast kitnjak – tablica 9, slike 6 i 7
- poljski jasen – suši tip – tablica 11, slike 8 i 9

Kod izrade ovih tablica za debljinske stupnjeve 12.5 cm, 17.5 cm i 22.5 cm koristili smo se rezultatima ranije obavljenih mjerenja i postojećih izvršenja. Za debljinske stupnjeve 87.5 cm, 92.5 cm i 97.5 cm za hrast lužnjak, 72.5 cm, 77.5 cm, 82.5 cm, 87.5 cm, 92.5 cm i 97.5 cm za hrast kitnjak, te 82.5 cm, 87.5 cm, 92.5 cm i 97.5 cm za poljski jasen–suši tip nismo imali izmjerene podatke. Rezultate za ove debljinske stupnjeve dobili smo produžavanjem krivulja izjednačenja. Ovo smo mogli učiniti, jer je utjecaj prsnog promjera iznad 70 cm na promjenu postotaka drvnih sortimenata veoma mali, a njihova pojava relativno rijetka.

U tablicama su rabljene sljedeće oznake:

p = postotak drvnih sortimenata

p_{F-I} = postotak trupaca za furnir – I. razred kakvoće

p_{F-II} = postotak trupaca za furnir – II. razred kakvoće

p_F = postotak trupaca za furnir

p_I = postotak trupaca za piljenje – I. razred kakvoće

p_{II} = postotak trupaca za piljenje – II. razred kakvoće

p_{III} = postotak trupaca za piljenje – III. razred kakvoće

p_t = postotak trupaca ukupno

p_{to} = postotak tanje tehničke oblovine

p_p = postotak prostornog drva

p_o = postotak otpada

6.2 Utjecaj tarifnog niza na udio drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera

Rezultate istraživanja utjecaja tarifnog niza na strukturu drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva izrazili smo relativnim faktorom f i prikazali u tablicama:

– za hrast lužnjak – tablica 8

– za hrast kitnjak – tablica 10

– za poljski jasen – suši tip – tablica 12

Obročavanje tarifnih nizova izvršeno je kao u programu HS-Fond.

6.3 Izračun količine drvnih sortimenata

Količina drvnih sortimenata izračunava se za svaki debljinski stupanj posebno, a zbrajanjem istih dobije se ukupnu količinu drvnih sortimenata.

Izračun se obavlja po sljedećim jednadžbama:

- $V_{F-I} = (V_1 \cdot 0.01 \cdot p_{1F-I} + V_2 \cdot 0.01 \cdot p_{2F-I} + \dots + V_n \cdot 0.01 \cdot p_{nF-I}) \cdot f$
- $V_{F-II} = (V_1 \cdot 0.01 \cdot p_{1F-II} + V_2 \cdot 0.01 \cdot p_{2F-II} + \dots + V_n \cdot 0.01 \cdot p_{nF-II}) \cdot f$
- $V_F = (V_1 \cdot 0.01 \cdot p_{1F} + V_2 \cdot 0.01 \cdot p_{2F} + \dots + V_n \cdot 0.01 \cdot p_{nF}) \cdot f$
- $V_I = (V_1 \cdot 0.01 \cdot p_{1I} + V_2 \cdot 0.01 \cdot p_{2I} + \dots + V_n \cdot 0.01 \cdot p_{nI}) \cdot f$
- $V_{II} = (V_1 \cdot 0.01 \cdot p_{1II} + V_2 \cdot 0.01 \cdot p_{2II} + \dots + V_n \cdot 0.01 \cdot p_{nII}) \cdot f$
- $V_{III} = (V_1 \cdot 0.01 \cdot p_{1III} + V_2 \cdot 0.01 \cdot p_{2III} + \dots + V_n \cdot 0.01 \cdot p_{nIII}) \cdot f$
- $V_t = (V_1 \cdot 0.01 \cdot p_{1t} + V_2 \cdot 0.01 \cdot p_{2t} + \dots + V_n \cdot 0.01 \cdot p_{nt}) \cdot f$
- $V_{to} = V_1 \cdot 0.01 \cdot p_{1to} + V_2 \cdot 0.01 \cdot p_{2to} + \dots + V_n \cdot 0.01 \cdot p_{nto}$
- $V_p = (V_1 \cdot 0.01 \cdot p_{1p} + V_2 \cdot 0.01 \cdot p_{2p} + \dots + V_n \cdot 0.01 \cdot p_{np}) \cdot n + (V_1 \cdot 0.01 \cdot p_{1t} + V_2 \cdot 0.01 \cdot p_{2t} + \dots + V_n \cdot 0.01 \cdot p_{nt}) \cdot (1-f)$
- $V_o = V_1 \cdot 0.01 \cdot p_{1o} + V_2 \cdot 0.01 \cdot p_{2o} + \dots + V_n \cdot 0.01 \cdot p_{no}$

gdje je:

V_{F-I} = volumen trupaca za furnir – I. razred kakvoće

V_{F-II} = volumen trupaca za furnir – II. razred kakvoće

V_F = volumen trupaca za furnir

V_I = volumen trupaca za piljenje – I. razred kakvoće

V_{II} = volumen trupaca za piljenje – II. razred kakvoće

V_{III} = volumen trupaca za piljenje – III. razred kakvoće

V_t = volumen trupaca ukupno

V_{to} = volumen tanje tehničke oblovine

V_p = volumen prostornog drva

V_o = volumen otpada

V_1, V_2, V_n = volumen krupnog drva odgovarajućeg debljinskog stupnja

Vrijednosti $p_{F-I}, p_{F-II}, \dots$, po za odgovarajuću vrstu drveća i debljinski stupanj očitamo iz tablica 7, 9 i 11, a vrijednost relativnog faktora f iz tablica 8, 10 i 12.

HRAST LUŽNJAK – Izračunati i izjednačeni postoci drvnih sortimenata od volumena krupnog drva do 7 cm promjera, rezultati korelacijske analize i t-testa
 PEDUNCULATE OAK – calculated and equalized percentages of wood assortments from the mass of up to 7 cm - diameter - stemwood: results of the correlation analysis and t-test

Tablica – Table 1.

Deblj. stupanj Diameter class	Broj stabala Number of trees	Volumen krupnog drva mass of up to 7 cm diameter roundwood	Trupci za furnir Veneer logs						Trupci za piljenje Logs for sawn wood						Ukupno trupci Total logs		Tanja tehnička oblovinu thin roundwood				Prostorno drvo Stacked wood				Otpad Waste	
			F – I		F – II		I		II		III															
			% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.				
			cm	kom.	m ³																					
27.5	2	1.198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.29	21.00	15.19	14.00	36.48	35.00	0.00	4.00	76.85	49.00	25.24	12.00						
32.5	13	14.561	0.00	0.00	0.00	0.00	3.83	4.00	31.34	30.50	11.98	11.50	47.16	46.00	0.00	2.00	36.54	39.00	11.88	13.00						
37.5	30	47.248	0.00	0.00	0.00	0.00	25.10	20.00	25.89	24.50	4.96	9.00	55.94	53.50	0.42	1.50	24.82	31.00	17.05	14.00						
42.5	34	68.954	0.00	0.00	0.00	0.00	25.84	25.50	20.60	20.50	8.29	11.50	54.73	57.50	0.00	1.00	29.35	27.00	16.79	14.50						
47.5	44	116.390	11.78	11.50	1.17	1.00	17.16	18.00	17.40	16.50	9.46	12.00	56.96	59.00	0.15	0.50	28.18	25.70	15.30	14.80						
52.5	43	144.916	16.52	14.50	4.53	4.00	11.62	14.00	14.95	14.00	12.39	12.50	60.00	59.00	0.00	0.00	28.84	26.00	11.45	15.00						
57.5	48	195.186	17.31	16.50	3.93	5.50	14.47	11.50	12.83	12.00	10.00	13.00	58.55	58.50	0.00	0.00	31.08	26.30	11.69	15.20						
62.5	37	182.099	17.82	17.20	7.94	6.50	10.02	10.00	11.59	11.00	11.56	13.30	58.92	58.00	0.00	0.00	30.17	26.60	15.00	15.40						
67.5	17	95.257	14.31	17.50	9.35	7.30	10.47	8.70	9.50	10.50	14.33	13.50	57.96	57.50	0.00	0.00	29.85	26.90	7.75	15.60						
72.5	7	48.029	20.74	17.60	6.59	7.60	7.25	8.10	11.98	10.20	11.33	13.70	57.89	57.20	0.00	0.00		27.00		15.80						
77.5	5	38.763	13.36	17.70	7.97	7.80	12.64	7.70	8.21	10.00	15.37	13.80	57.54	57.00	0.00	0.00	42.82	27.00	3.79	16.00						
82.5	1	8.620	21.07	17.80	0.00	7.90	0.00	7.40	11.57	9.80	11.94	13.90	44.57	56.80	0.00	0.00	26.83	27.00	28.60	16.20						
Korelacijski faktor (R) Correlation factor			0.97		0.76		0.92		0.99		0.84		0.85		0.32		0.85		0.64							
Izračunata vrijednost t (t _{IZR}) Calculated value			0.06		0.35		0.09		0.20		1.30		0.24		1.96		0.99		1.07							
Tablična vrijednost t (t _{TAB}) Table value t			2.20		2.20		2.20		2.20		2.20		2.20		2.20		2.20		2.20							

HRAST KITNJAK – Izračunati i izjednačeni postoci drvnih sortimenata od volumena krupnog drva do 7 cm promjera, rezultati korelacijske analize i t-testa
 SESSILE- FLOWERED OAK – calculated and equalized percentages of wood assortments from the mass of up to 7 cm - diameter - stemwood; results of the correlation analysis and t- test

Tablica – Table 2.

Deblj. stupanj	Broj stabala of trees	Volumen krupnog drva do 7 cm promjera mass of up to 7 cm diameter roundwood	Trupci za furnir Veneer logs				Trupci za piljenje Logs for sawn wood						Ukupno trupci Total logs				Tanja tehnička oblovinu Thin roundwood				Prostorno drvo Stacked wood				Otpad Waste																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
			F-I		F-II		I		II		III		Total logs				Thin roundwood				Stacked wood				Waste																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
			% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
cm	kom.	m ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

POLJSKI JASEN – sušit tip – Izračunati i izjednačeni postoci drvnih sortimenata od volumena krupnog drva do 7 cm promjera, rezultati korelacijske analize i t-testa
 FIELD ASH – dry type – calculated and equalized percentages of wood assortments from the mass of up to 7 cm - diameter - stemwood; results of the correlation analysis and t- test

Tablica – Table 3.

Deblj. stupanj Diameter class	Broj stabala Number of trees	Volumen krupnog drva do 7 cm promjera mass of up to 7 cm diameter roundwood	Trupci za furnir Vener logs		Trupci za piljenje Logs for sawn wood				Ukupno trupci Total logs		Tanja tehnička oblovinu Thin roundwood		Prostorno drvo Stacked wood		Otpad Waste	
			F		I		II		% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.
cm	kom.	m ³	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.	% izr.	% izj.								
27.5	2	1.470	0.00	0.00	0.00	0.00	33.81	34.00	33.81	34.00	9.86	13.00	74.97	41.50	-18.64	11.50
32.5	23	24.594	0.00	0.00	12.26	12.50	37.57	36.20	49.83	48.70	6.29	5.00	43.20	33.80	0.72	12.50
37.5	48	72.891	1.72	2.00	26.62	25.50	30.98	29.20	59.32	56.70	1.19	1.50	28.58	28.30	11.19	13.50
42.5	56	109.708	9.31	9.00	28.40	29.00	24.41	22.50	62.11	60.50	0.54	1.00	24.98	24.00	12.07	14.50
47.5	71	173.792	13.63	13.50	29.64	29.30	18.56	19.20	61.82	62.00	0.30	0.70	20.90	22.10	17.48	15.20
52.5	50	152.783	17.03	16.50	25.28	28.50	17.23	18.00	59.54	63.00	0.73	0.30	23.77	21.00	16.06	15.70
57.5	29	103.522	17.50	18.00	26.34	27.70	21.18	17.30	65.02	63.00	0.11	0.00	16.08	20.80	20.15	16.20
62.5	14	63.993	21.06	19.00	22.31	27.00	17.81	17.00	61.18	63.00	0.00	0.00	20.82	20.50	23.25	16.50
67.5	4	20.367	12.93	20.00	28.78	26.50	23.67	16.20	65.39	62.70	0.37	0.00	16.14	20.50	13.60	16.80
72.5	3	18.355	16.10	21.00	27.07	26.00	17.44	15.20	60.60	62.20	0.00	0.00	13.96	20.80	28.41	17.00
77.5	2	12.894	15.67	21.50	24.65	25.50	16.68	14.70	57.00	61.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Korelacijski faktor (R) Correlatin factor			0.94		0.98		0.95		0.96		0.97		0.91		0.90	
Izračunata vrijednost t (t _{IZR}) Calculated value t			0.15		0.37		0.03		0.82		0.57		0.43		0.51	
Tablična vrijednost t (t _{TAB}) Table value t			2.20		2.20		2.20		2.20		2.20		2.20		2.20	

HRAST LUŽNJAK – Utjecaj visine stabala na postotak trupaca u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera, rezultati korelacijske analize i t-testa

PEDUNCULATE OAK – Impact of tree height upon the log percentage in the mass of up-to-7 cm-diameter stemwood the results of the correlation analysis and t-test

Tablica – Table 4.

Visina izmjerenih stabala Height of measured trees	Broj izmjerenih stabala Number of measured trees	Postotak trupaca <i>izmjereno</i> Percentage of logs <i>measured</i>	Postotak trupaca <i>izjednačeno</i> Percentage of logs <i>equalized</i>
m	kom.	%	%
14			44.700
15			45.525
16			46.350
17	1	48.390	47.175
18			48.000
19			48.825
20			49.650
21	3	50.133	50.475
22	5	40.401	51.300
23	8	50.557	52.125
24	12	47.056	52.950
25	16	54.041	53.775
26	19	57.997	54.600
27	15	55.435	55.425
28	23	56.971	56.250
29	25	57.290	57.075
30	50	60.930	57.900
31	44	57.964	58.725
32	31	59.043	59.550
33	19	57.501	60.375
34	7	61.277	61.200
35	3	59.119	62.025
36			62.850
37			63.675
38			64.500
39			65.325
40			66.150
Korelacijski faktor (R) Correlation factor		0.81	
Izračunata vrijednost t (t_{IZR}) Calculated value t		0.21	
Tablična vrijednost t (t_{TAB}) Table value t		2.15	

HRAST KITNJAK – Utjecaj visine stabala na postotak trupaca od volumena krupnog drva do 7 cm promjera, rezultati korelacijske analize i t-testa

SESSILE- FLOWERED OAK – Impact of tree height upon the log percentage in the mass of up-to-7 cm-diameter stemwood the results of the correlation analysis and t-test

Tablica – Table 5

Visina izmjerenih stabala Height of measured trees	Broj izmjerenih stabala Number of measured trees	Postotak trupaca <i>izmjereno</i> Percentage of logs <i>measured</i>	Postotak trupaca <i>izjednačeno</i> Percentage of logs <i>equalized</i>
m	kom.	%	%
14			49.060
15			49.774
16			50.488
17			51.202
18			51.916
19			52.630
20			53.344
21			54.058
22			54.772
23			55.486
24	3	53.530	56.200
25	4	58.620	56.914
26	12	56.020	57.628
27	5	63.850	58.342
28	20	60.310	59.056
29	32	60.310	59.770
30	85	61.220	60.484
31	55	61.740	61.198
32	54	59.640	61.912
33	15	64.780	62.626
34	12	58.210	63.340
35	4	69.540	64.054
36	1	58.560	64.768
37			65.482
38	1	59.670	66.196
39			66.910
40			67.624
Korelacijski factor (R) Correlatin factor		0.51	
Izračunata vrijednost t (t_{IZR}) Calculated value t		0.66	
Tablična vrijednost t (t_{TAB}) Table value		2.15	

POLJSKI JASEN – Utjecaj visine stabala na postotak trupaca u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera, rezultati korelacijske analize i t-testa

FIELD ASH – Impact of tree height upon the log percentage in the mass of up-to-7 cm-diameter stemwood the results of the correlation analysis and t-test

Tablica – Table 6.

Visina izmjerenih stabala Height of measured trees	Broj izmjerenih stabala Number of measured trees	Postotak trupaca <i>izmjereno</i> Percentage of logs <i>measured</i>	Postotak trupaca <i>izjednačeno</i> Percentage of logs <i>equalized</i>
m	kom.	%	%
14			56.854
15			57.115
16			57.376
17			57.637
18			57.898
19			58.159
20			58.420
21			58.681
22	1	55.197	58.942
23	4	53.440	59.203
24	12	64.818	59.464
25	14	59.120	59.725
26	17	64.213	59.986
27	25	62.086	60.247
28	29	61.797	60.508
29	26	58.209	60.769
30	30	59.966	61.030
31	36	62.729	61.291
32	40	58.911	61.552
33	24	62.303	61.813
34	24	59.784	62.074
35	13	64.444	62.335
36	7	60.149	62.596
37			62.857
38			63.118
39			63.379
40			63.640
Korelacijski faktor (R) Correlation factor		0.35	
Izračunata vrijednost t (t_{IZR}) Calculated value t		0.72	
Tablična vrijednost t (t_{TAB}) Table value		2.15	

HRAST LUŽNJAK – Udio drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera
 PEDUNCULATE OAK – Ratio of wood assortments in the mass of the up-to-7 cm-diameter stemwood

Tablica – Table 7.

Deb. stupanj Diameter class		0.01 • p ₀₋₁	0.01 • p ₁₋₁₁	0.01 • p ₁	0.01 • p ₁₁	0.01 • p ₁₁₁	0.01 • p _t	0.01 • p ₁₀	0.01 • p _p	0.01 • p _o
Broj N ^o	cm									
0.3	12.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.920	0.080
0.4	17.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.030	0.880	0.090
0.5	22.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.140	0.755	0.105
0.6	27.5	0.000	0.000	0.000	0.210	0.140	0.350	0.040	0.490	0.120
0.7	32.5	0.000	0.000	0.040	0.305	0.115	0.460	0.020	0.390	0.130
0.8	37.5	0.000	0.000	0.200	0.245	0.090	0.535	0.015	0.310	0.140
0.9	42.5	0.000	0.000	0.255	0.205	0.115	0.575	0.010	0.270	0.145
1.0	47.5	0.115	0.010	0.180	0.165	0.120	0.590	0.005	0.257	0.148
1.1	52.5	0.145	0.040	0.140	0.140	0.125	0.590	0.000	0.260	0.150
1.2	57.5	0.165	0.055	0.115	0.120	0.130	0.585	0.000	0.263	0.152
1.3	62.5	0.172	0.065	0.100	0.110	0.133	0.580	0.000	0.266	0.154
1.4	67.5	0.175	0.073	0.087	0.105	0.135	0.575	0.000	0.269	0.156
1.5	72.5	0.176	0.076	0.081	0.102	0.137	0.572	0.000	0.270	0.158
1.6	77.5	0.177	0.078	0.077	0.100	0.138	0.570	0.000	0.270	0.160
1.7	82.5	0.178	0.079	0.074	0.098	0.139	0.568	0.000	0.270	0.162
1.8	87.5	0.179	0.079	0.072	0.096	0.140	0.566	0.000	0.270	0.164
1.9	92.5	0.180	0.079	0.070	0.094	0.141	0.564	0.000	0.270	0.166
2.0	97.5	0.181	0.079	0.068	0.092	0.142	0.562	0.000	0.270	0.168

HRAST LUŽNJAK – Utjecaj tarifnog niza na udio trupaca u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera
 PEDUNCULATE OAK – Impact of the tariff series upon the log ratio in the up-to-7 cm-diameter stemwood

Tablica – Table 8

Tarifni niz broj Tariff series No	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017	018	019	020	021	022
Faktor f Factor f	0.782	0.790	0.814	0.831	0.848	0.865	0.881	0.897	0.914	0.931	0.948	0.966	0.983	1.000	1.019	1.037	1.053	1.070	1.089	1.106	1.123	1.140

HRAST KITNJAK – Udio drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera
SESSILE-FLOWERED OAK – Ratio of wood assortments in the masss of the up-to-7 cm-diameter stemwood

Tablica – Table 9

Deb. stupanj Diameter class										
	Broj N°	0.01•p ₁₋₁	0.01•p ₁₋₁₁	0.01•p ₁	0.01•p ₁₁	0.01•p ₁₀	0.01•p ₁	0.01•p ₁₀	0.01•p _p	0.01•p ₀
03	12.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.920	0.080
04	17.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.050	0.850	0.100
05	22.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.150	0.730	0.120
06	27.5	0.000	0.000	0.000	0.240	0.060	0.300	0.050	0.520	0.130
07	32.5	0.000	0.000	0.110	0.290	0.120	0.520	0.020	0.320	0.140
08	37.5	0.000	0.000	0.300	0.190	0.120	0.610	0.015	0.230	0.145
09	42.5	0.025	0.000	0.330	0.155	0.125	0.635	0.010	0.207	0.148
10	47.5	0.130	0.035	0.210	0.120	0.125	0.620	0.005	0.225	0.150
11	52.5	0.180	0.065	0.140	0.095	0.125	0.605	0.000	0.243	0.152
12	57.5	0.185	0.070	0.135	0.085	0.125	0.600	0.000	0.245	0.155
13	62.5	0.190	0.070	0.130	0.080	0.125	0.595	0.000	0.247	0.158
14	67.5	0.195	0.075	0.120	0.075	0.125	0.590	0.000	0.250	0.160
15	72.5	0.200	0.075	0.115	0.070	0.125	0.585	0.000	0.252	0.163
16	77.5	0.205	0.075	0.110	0.065	0.125	0.580	0.000	0.255	0.165
17	82.5	0.208	0.075	0.107	0.062	0.125	0.577	0.000	0.257	0.166
18	87.5	0.210	0.075	0.104	0.061	0.125	0.575	0.000	0.258	0.167
19	92.5	0.211	0.075	0.102	0.060	0.125	0.573	0.000	0.259	0.168
20	97.5	0.212	0.075	0.100	0.059	0.125	0.571	0.000	0.260	0.169

Tablica – Table 10

HRAST KITNJAK – utjecaj tarifnog niza na udio trupaca u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera
SESSILE-FLOWERED OAK – Impact of the tarif series upon the log ratio in the up-to-7 cm-diameter stemwood

Tarifni niz broj Tarif series No	023	024	025	026	027	028	029	030	031	032	033	034	035	036	037	038	039	040	041	042
Faktor f Factor f	0.812	0.877	0.839	0.852	0.865	0.877	0.891	0.905	0.919	0.933	0.945	0.957	0.968	0.984	1.000	1.013	1.027	1.042	1.062	1.077

POLJSKI JASEN – Udio drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera
FIELD ASH – Ratio of wood assortments in the mass of the up-to-7 cm -diameter stemwood

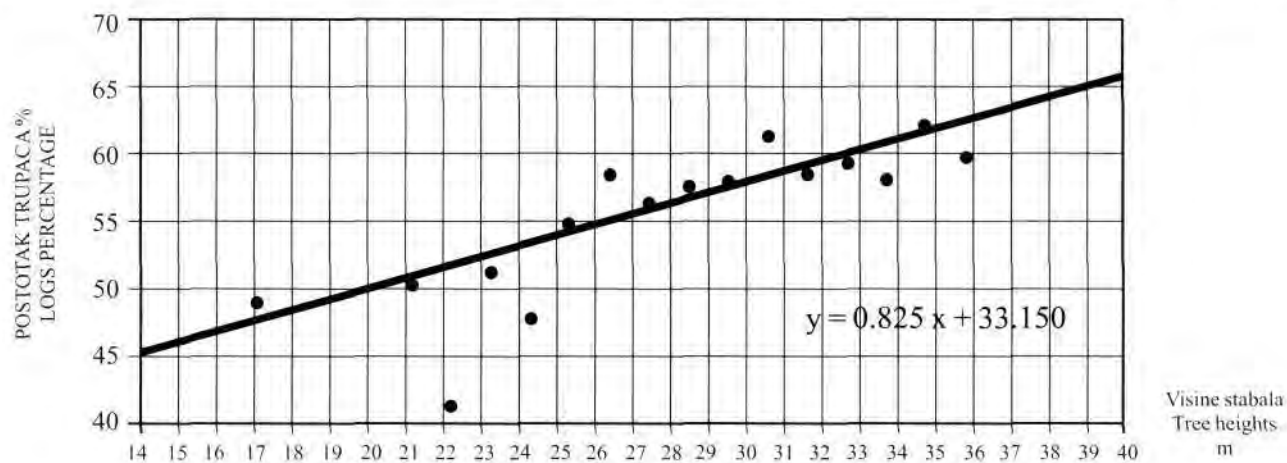
Tablica – Table 11

Deb. stupanj Diameter class Broj cm No	0.01•p _b	0.01•p _l	0.01•p _{lt}	0.01•p _r	0.01•p _{ro}	0.01•p _p	0.01•p _o
03 12.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.940	0.060
04 17.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.080	0.840	0.080
05 22.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.230	0.672	0.098
06 27.5	0.000	0.000	0.340	0.340	0.130	0.415	0.115
07 32.5	0.000	0.125	0.362	0.487	0.050	0.338	0.125
08 37.5	0.020	0.255	0.292	0.567	0.015	0.283	0.135
09 42.5	0.090	0.290	0.225	0.605	0.010	0.240	0.145
10 47.5	0.135	0.293	0.192	0.620	0.007	0.221	0.152
11 52.5	0.165	0.285	0.180	0.630	0.003	0.210	0.157
12 57.5	0.180	0.277	0.173	0.630	0.000	0.208	0.162
13 62.5	0.190	0.270	0.170	0.630	0.000	0.205	0.165
14 67.5	0.200	0.265	0.162	0.627	0.000	0.205	0.168
15 72.5	0.210	0.260	0.152	0.622	0.000	0.208	0.170
16 77.5	0.215	0.255	0.147	0.617	0.000	0.211	0.172
17 82.5	0.220	0.250	0.142	0.612	0.000	0.214	0.174
18 87.5	0.225	0.245	0.137	0.607	0.000	0.217	0.176
19 92.5	0.228	0.240	0.134	0.602	0.000	0.220	0.178
20 97.5	0.230	0.235	0.132	0.597	0.000	0.223	0.180

Tablica – Table 12

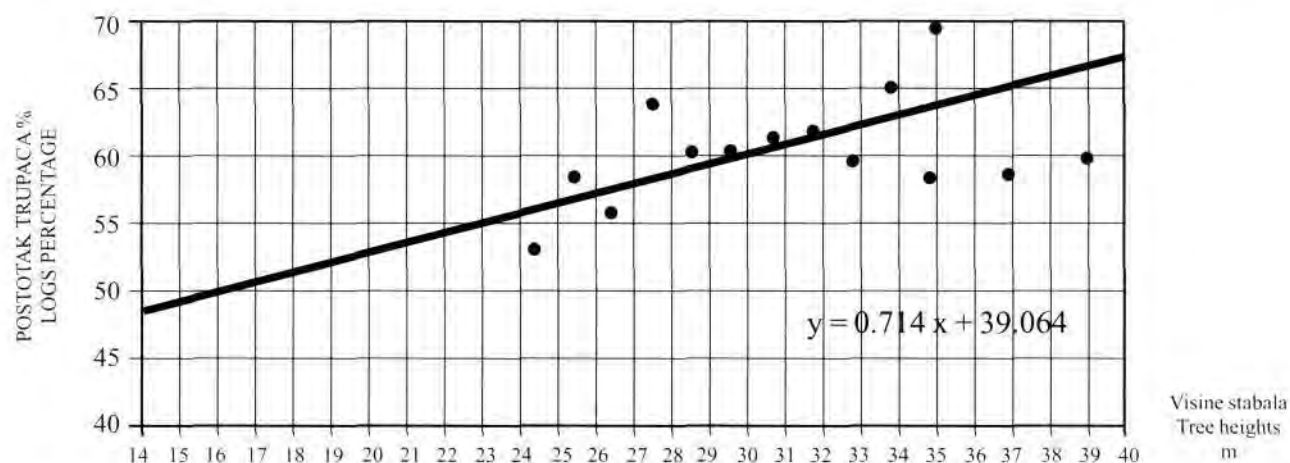
POLJSKI JASEN – utjecaj tarifnog niza na udio trupaca u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera
FIELD ASH – Impact of the tariff series upon the log ratio in the up-to-7 cm-diameter stemwood

Tarifni niz broj Tariff series No	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331
Faktor f Factor f	0.921	0.925	0.929	0.934	0.938	0.942	0.947	0.952	0.957	0.962	0.967	0.972	0.976	0.980	0.985	0.990	0.995	1.000	1.005	1.010	1.015	1.020	1.025



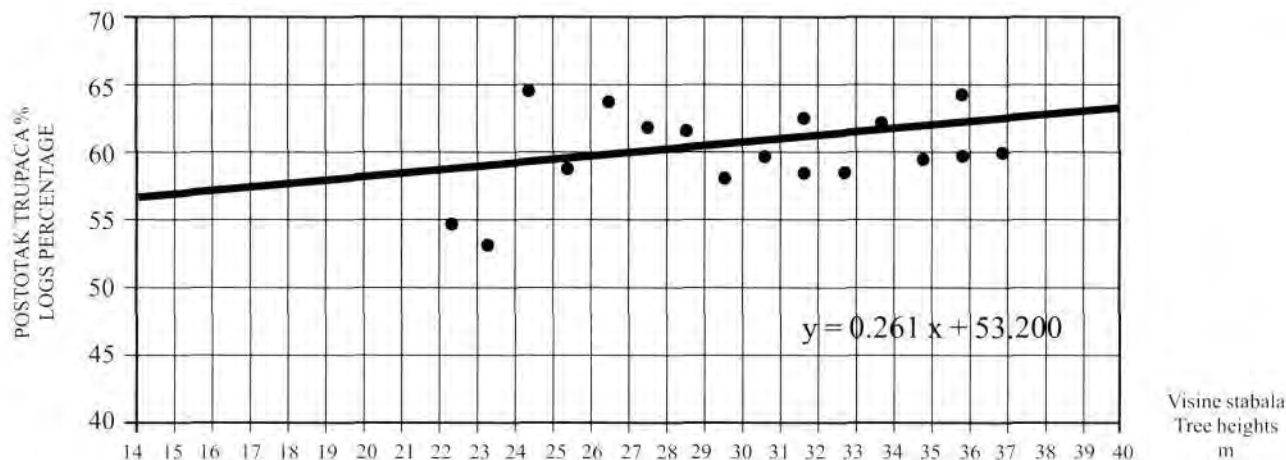
Slika 1. HRAST LUŽNJAK – Utjecaj visine stabala na postotak trupaca u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera

Fig. 1 PEDUNCULATE OAK – Impact of tree height upon the log percentage in the mass of up-to-7 cm-diameter stemwood



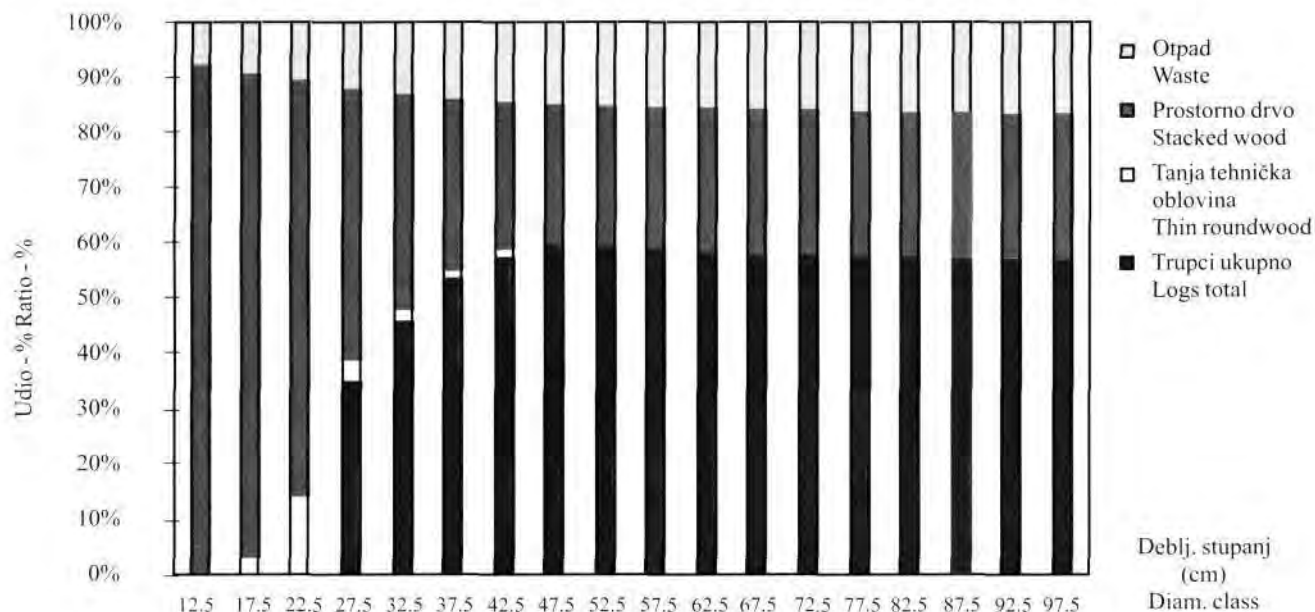
Slika 2. HRAST KITNJAK – Utjecaj visine stabala na postotak trupaca od volumena krupnog drva do 7 cm promjera

Fig. 2 SESSILE- FLOWERED OAK – Impact of tree height upon the log percentage in the mass of up-to-7 cm-diameter stemwood

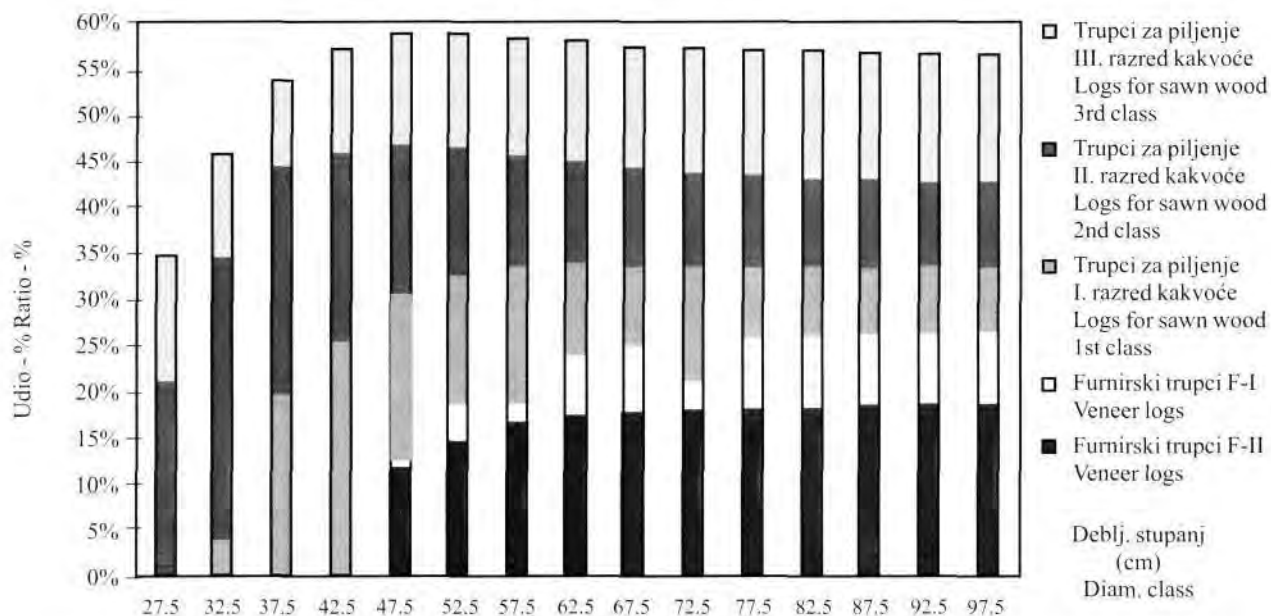


Slika 3. POLJSKI JASEN – Utjecaj visine stabala na postotak trupaca u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera

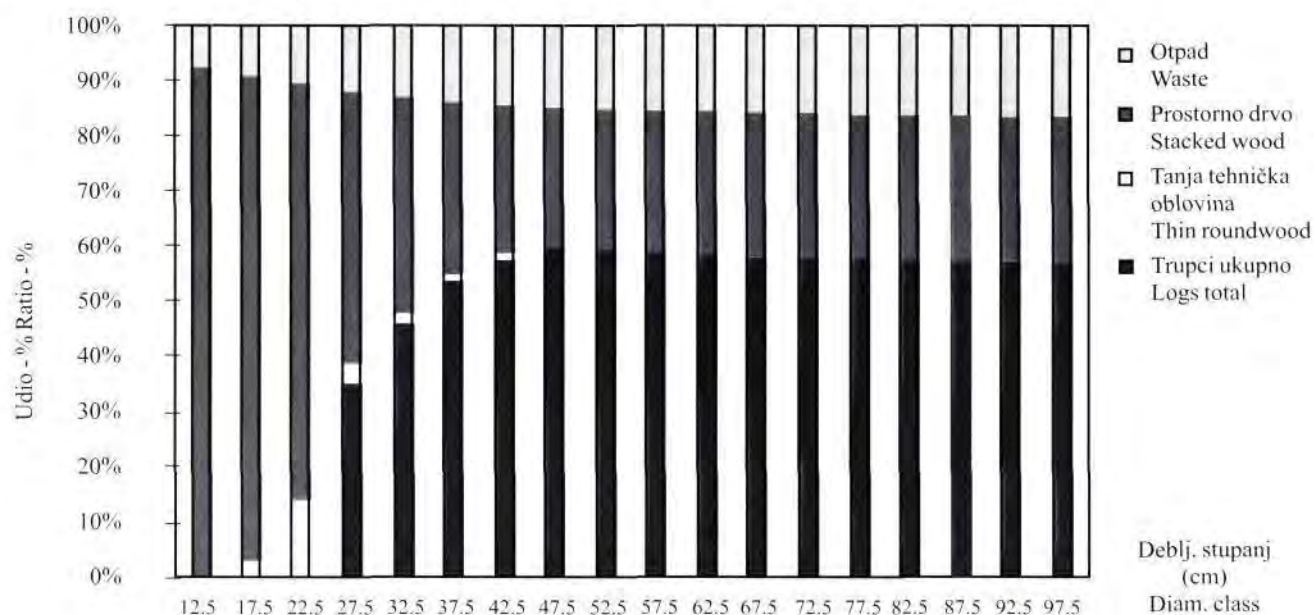
Fig. 3 FIELD ASH - dry type – Impact of tree height upon the log percentage in the mass of up-to-7 cm-diameter stemwood



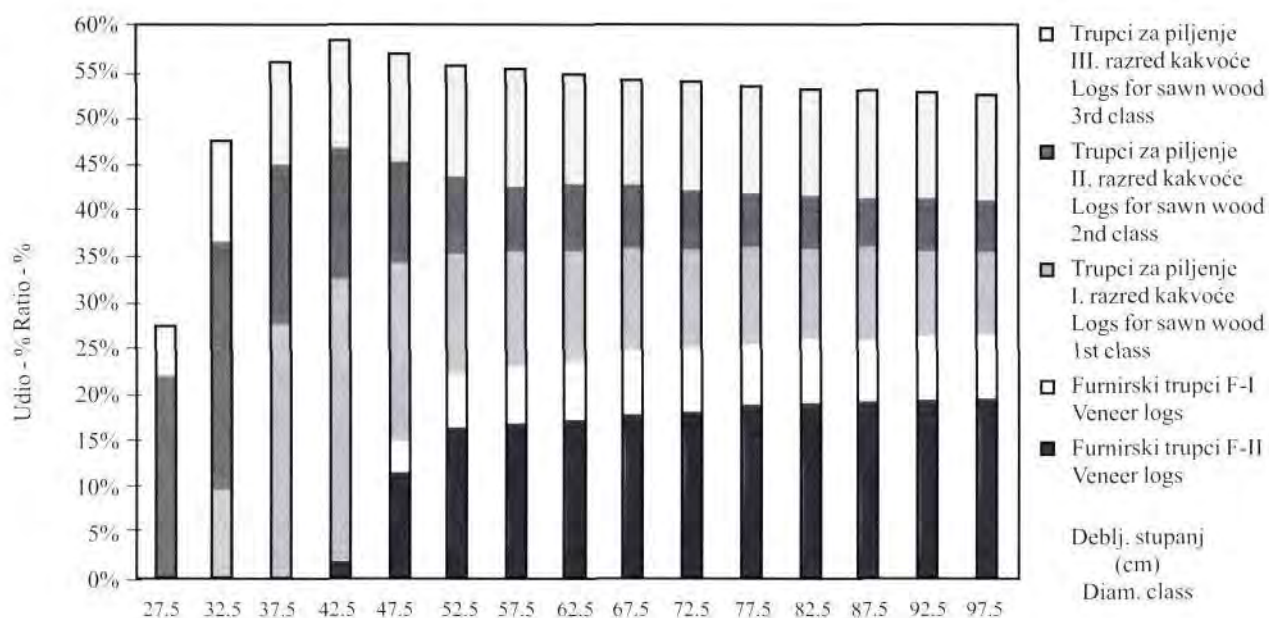
Slika 4 HRAST LUŽNJAK – Utjecaj visine stabala na postotak trupaca u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera
Fig. 4 PEDUNCULATE OAK – Impact of tree height upon the log percentage in the mass of up-to-7 cm-diameter



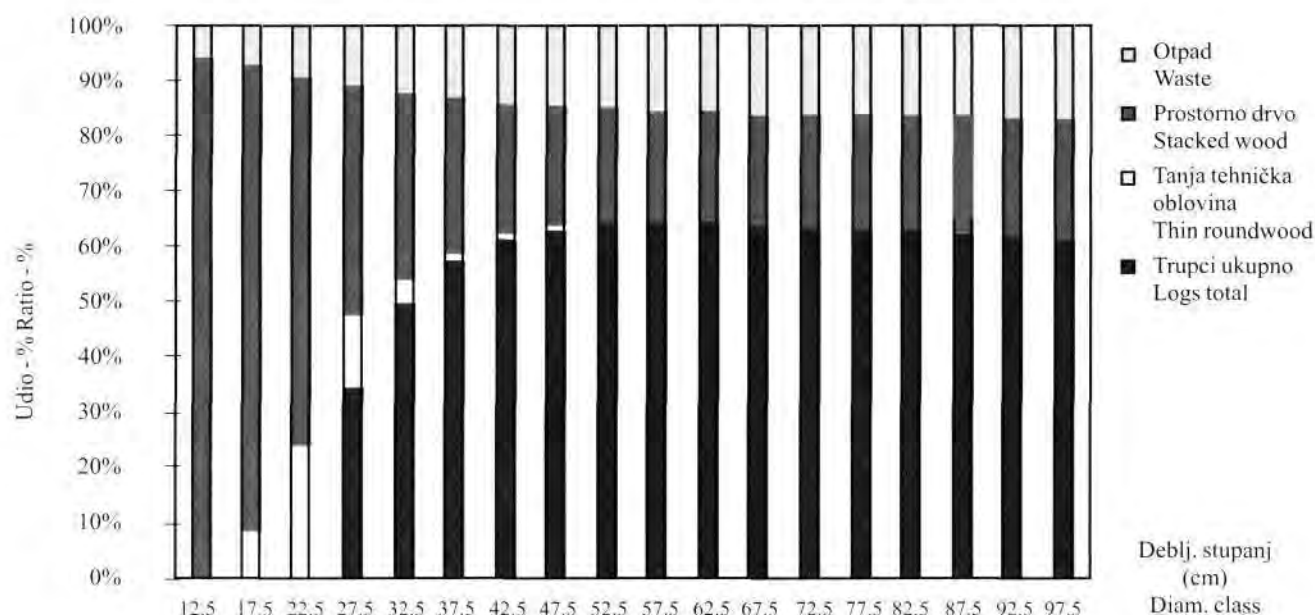
Slika 5 HRAST LUŽNJAK – Udio drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera
Fig. 5 PEDUNCULATE OAK – Ratio of wood assortments in the mass of the up-to-7 cm-diameter stemwood



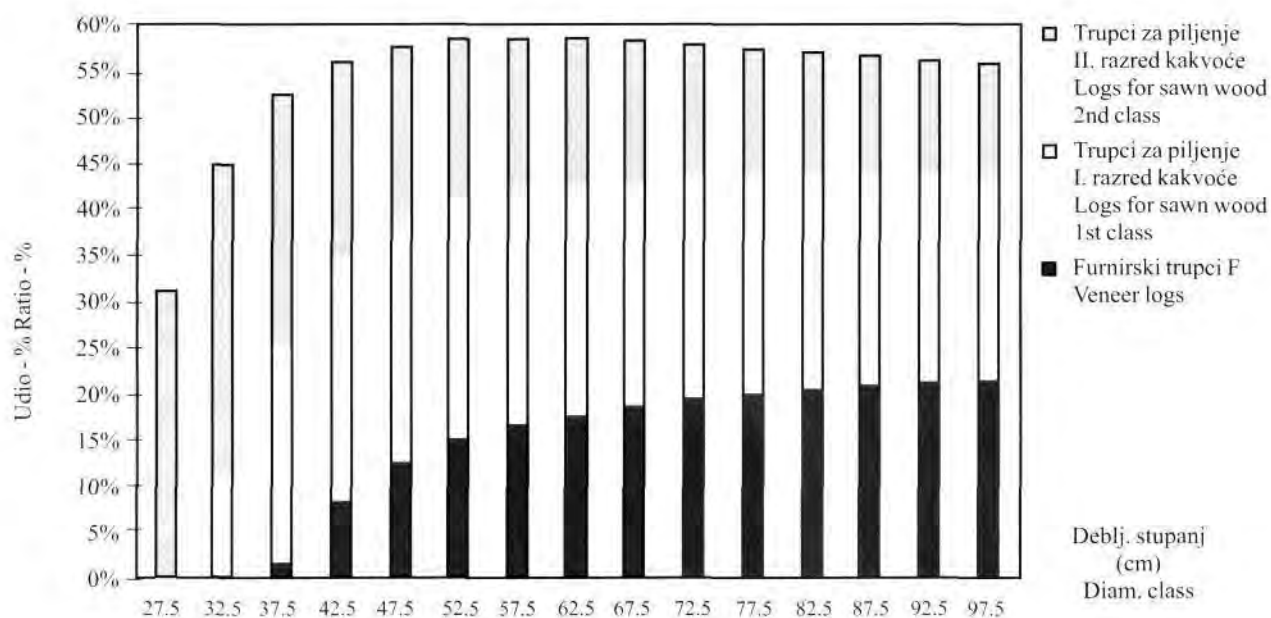
Slika 6. HRAST KITNJAK – postotak drvnih sortimenata od volumena krupnog drva do 7 cm promjera
Fig. 6 PEDUNCULATE OAK – percentage of wood assortments in the up-to-7 cm-diameter



Slika 7 HRAST KITNJAK – postotak drvnih sortimenata od volumena krupnog drva do 7 cm promjera
Fig. 7 SESSILE-FLOWERED OAK – Log percentage from the up-to-7 cm -diameter stemwood



Slika 8. POLJSKI JASEN – postotak drvnih sortimenata od volumena krupnog drva do 7 cm promjera
Fig. 8 FIELD ASH – percentage of wood assortments in the up-to-7 cm-diameter



Slika 9 POLJSKI JASEN – postotak trupaca od volumena krupnog drva do 7 cm promjera
Fig. 9 FIELD ASH – Log percentage from the up-to-7 cm-diameter stemwood

ZAKLJUČAK – Conclusion

Istraživanjem smo pokušali, prema propisima Hrvatskih normi za proizvode iskorištavanja šuma, za hrast lužnjak, hrast kitnjak i poljski jasen–suši tip odrediti udio drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera. Pored toga, pokušali smo odrediti utjecaj prsnog promjera (debljinskog stupnja) i tarifnog niza (visine stabala) na udio drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva.

Istraženo je 281 stablo hrasta lužnjaka, 303 stabla hrasta kitnjaka i 302 stabla poljskog jasena. Obradom izmjerenih podataka utvrdili smo primjerenu zavisnost udjela drvnih sortimenata u volumenu krupnog drva do 7 cm promjera o prsnim promjerima i visinama stabala. Isto tako smo utvrdili visok stupanj korelacije između izmjerenih i izjednačenih podataka, te zadovoljavajuću pouzdanost dobivenih rezultata.

Rezultati istraživanja prikazani su u tablicama broj 7–12, slikama 4–9 i jednadžbama 1–10. Pomoću njih možemo brzo i jednostavno, na temelju poznatih prsnih promjera (debljinskih stupnjeva) i tarifnih nizova, odrediti količinu drvnih sortimenata. Isto tako, jednostavno ih je ugraditi u postojeće programe za izračun količine drvnih sortimenata na osobnim računalima.

Obavljeno istraživanje upućuje nas na sljedeće zaključke:

Rezultate istraživanja bilo bi korisno testirati na drugim upravama šuma.

Budućim istraživanjima valjalo bi provjeriti rezultate za prsne promjere 10–24 cm i veće od 70 cm.

Za ostale vrste drveća (bukva, jela, i dr.), zavisno od njihove zastupljenosti u šumama Republike Hrvatske, trebalo bi ubrzano nastaviti daljnja istraživanja.

LITERATURA – Literature

Meštrović, Š. – Fabijanić, G., 1995: Priručnik za uređivanje šuma. Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Hrvatske, Zagreb, 1995.

Pranjić, A., 1990: Šumarska biometrija. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet

Rebula, E., 1996: Sortimentne i vrijednosne tablice za deblovinu jele. Mehanizacija šumarstva broj 4, Zagreb, 1996.

*** Hrvatske norme proizvoda iskorištavanja šuma. II. izdanje. Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo.

*** Mali šumarsko-tehnički priručnik. Sekcija šumarstva i drvne industrije društva inženjera i tehničara NR Hrvatske, Zagreb, 1949.

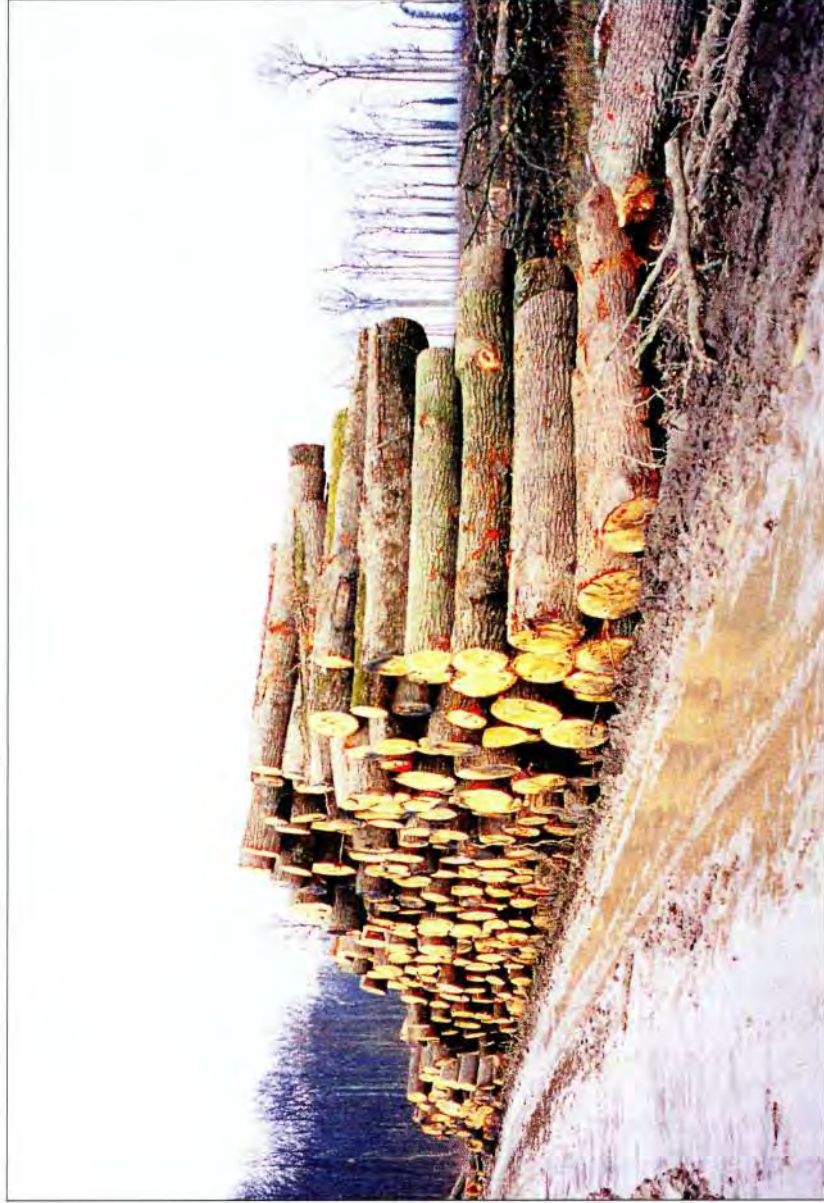
SUMMARY: The research has been an attempt to determine the proportion of wood assortments for the up-to-7-cm-diameter stemwood volume of the pedunculate oak, sessile-flowered oak and field ash, according to the regulations of the Croatian standards for forest products. Further on, we have tried to determine the impact of the breast-height diameter and the wage tariff series (stem height) upon the proportion of wood assortments in the stemwood mass.

The research involved 281 peduncled oaks, 303 sessile-flowered oaks and 302 field ashes. After processing the data, we established a considerable dependence of the wood assortment proportion in the up-to-7 cm-diameter stemwood mass upon breast-height diameters and heights. We likewise established a high degree of the correlation between the measured and equalized data, and a satisfactory reliability of the achieved results.

The research results have been presented in tables 7-12, figures 4-9, and equations 1-10. They can be used for fast and simple determination of the wood assortment quality according to the known breast-height diameters and wage tariff series. They may also be easily built into the existing PC programs for calculation of the wood assortment quantity.

The research leads to the following conclusions:

- 1. The research results should be tested in other forest managements.*
- 2. Future research should test the results of the 10-24 cm and bigger than 70 cm breast-height diameters.*
- 3. Further research should be urgently done on other tree species (beech, fir, and others), depending on their proportion in the Croatian forests.*



Šumarija Lipovljani – sastojina hrasta lužnjaka, dovršni sijek

(Foto: I. Martinić)