

ŠIRINE PRSTENOVA PRIRASTA I GUSTINA DRVETA HRASTA KITNJAKA (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) NA PROSARI

GROWTH RING WIDTH AND WOOD DENSITY OF SESSILE OAK (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) ON PROSARA MT

Danijela Petrović^{1*}, Dejan Radulović², Vojislav Dukić¹

¹ Univerzitet u Banjoj Luci, Šumarski fakultet, Stepe Stepanovića 75A, 78000 Banja Luka, BiH

² DOO "Braća Stjepanović", Novi Grad

* e-mail: danijela.petrovic@sfbf.org

Izvod

Površina visokih šuma hrasta kitnjaka u Republici Srpskoj je 76 900 ha, a površina izdanačkih je 180 700 ha. Udeo visokih hrastovih šuma u ukupnoj površini visokih šuma u Republici Srpskoj je oko 10%, a izdanačkih u ukupnoj površini izdanačkih šuma oko 30%. Pri ocenjivanju kvaliteta drveta, veoma je važno znati kakva veza postoji između širine prstena prirasta i određenih svojstava drveta. Jedno od tih svojstava je sigurno gustina drveta, kao najvažniji indikator kvaliteta. U ovom radu je analizirana gustina drveta četrnaest stabala hrasta kitnjaka iz semenske sastojine na planini Prosari i njena zavisnost od širine prstenova prirasta i širine kasnog drveta. Utvrđeno je da je prosečna širina godova u uzorku 1,62 mm sa variranjem širine od 45,76%. Prosečna vrednost gustine u prosušenom stanju vlažnosti, za sva ispitivana stabla je 0,747 g/cm³, sa prosečnim koeficijentom varijacije od 13,28%. Ispitivanje zavisnosti između gustine i širine prstena prirasta pokazalo je da postoji trend povećanja gustine sa povećanjem širine prstena prirasta i da je ta korelacija značajna.

Ključne riječi: gustina drveta, hrast kitnjak, Prosara, širina prstena prirasta

1. UVOD / INTRODUCTION

Prema podacima inventure šuma (2006–2009. godina), površina visokih šuma hrasta kitnjaka u Republici Srpskoj je 76 900 ha, a površina izdanačkih šuma hrasta kitnjaka je 180 700 ha. Površina izdanačkih šuma je znatno veća od površine visokih šuma. Udeo visokih hrastovih šuma u ukupnoj površini visokih šuma u Republici Srpskoj je oko 10%, a izdanačkih u ukupnoj površini izdanačkih šuma oko 30%. Zaliha ukupne drvene mase u visokim šumama je 17 224 600 m³ a zaliha stabala hrasta kitnjaka 9 511 870 m³ (Dukić, 2014).

Povećanje proizvodnje i vrednosti hrastovog drveta i stvaranje uslova za racionalnost njegove prerade predstavlja izazov za šumarstvo i preradu drveta (Šoškić, 2006). Hrast kitnjak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) spada u grupu jedričavih prstenasto-poroznih vrsta. Beljika je uska i žučkasto-bele boje, dok je srčevina žučkasto-smeđe boje. Prstenovi prirasta su uočljivi sa tamnijom zonom poznog drveta, dok su traheje rane zone, kao i višeredne trake lignuma na poprečnom preseku vidljive golim okom (Vilotić, 2000).

Sa tehnološkog gledišta, pri ocenjivanju kvaliteta drveta, veoma je važno znati kakva veza postoji između širine prstena prirasta i određenih svojstava drveta, kako bi određeni sortiment mogao najbolje da se iskoristi (Šoškić & Popović, 2002). Jedno od tih svojstava je sigurno gustina drveta, kao najvažniji indikator kvaliteta. Gustina drveta zavisi od puno faktora, pre svega od vrste drveta, uslova rasta, vlažnosti kao i od dela drveta (kod

jedričavih vrsta drveća razlikuje se gustina beljike i srčevine). Na osnovu vrednosti gustine mogu se analizirati i neka druga fizička, ali i mehanička svojstva (utezanje, tačka zasićenosti vlaknaca, toplotna moć, čvrstoća, tvrdoća). Cilj ovog rada je da utvrdi gustinu drveta hrasta iz semenske sastojine S.S.180.1402.18 na planini Prosari i da istraži njenu zavisnost od širine prstenova prirasta, odnosno od širine kasnog drveta.

2. MATERIJAL I METOD / MATERIAL AND METHOD

Materijal za ispitivanje je uzet iz četrnaest stabala hrasta kitnjaka, koja su posečena tokom sprovođenja gen-melioracija¹ u semenskoj sastojini S.S.180.1402.18 u Šumskoj upravi „Kozara“ - Kozarska Dubica (Mataruga et al., 2014). Prema ekološko-vegetacijskoj rejonizaciji BiH (Stefanović et al., 1983) lokalitet se nalazi u Sjeverozapadno bosanskom području Pripanonske oblasti. Šumskoprivredno područje je Kozaračko, šumsko gazdinstvo Prijedor,

privredna jedinica „Prosara“, odjel 16, odsjek 2c. Površina semenske sastojine je 21,70 ha, a redukovana 16,80 ha. U sastojini dominira distrični kambisol, a nadmorska visina terena je između 250 i 340 m (Mataruga et al., 2005).

Sprovođenjem gen-melioracija posečeno je više stabala hrasta kitnjaka, a od njih četrnaest su uzeti uzorci za ispitivanje. U tabeli 1 dat je prikaz tih stabala, i to kratak opis stabla, prsni prečnik i visina.

Tabela 1. Prsni prečnik, visina i opis posečenih stabala / **Table 1.** The diameter at breast height, height and description of harvested trees

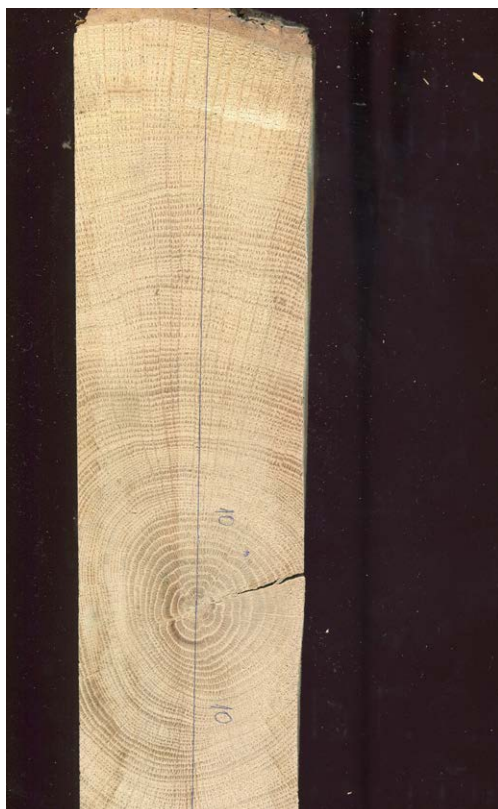
Redni broj stabla ²	Prsni prečnik [cm]	Visina [m]	Opis stabla
9	43	33,2	Stablo suvog vrha
10	42	25,2	Stablo suvog vrha
11	41	20,4	Oštećen vrh
12	49	23,2	Stablo suvog vrha
14	51	30,0	Stablo suvog vrha
15	53	31,5	Suvo stablo
16	60	33,8	Suvo stablo
17	43	25,2	Stablo loših fenotipskih karakteristika
18	49	32,9	Stablo suvog vrha i loših fenotipskih karakteristika
20	41	34,8	Suvo stablo
21	52	31,9	Suvo, fenotipski loše stablo
22	56	28,5	Suvo stablo, jako razgranato, na samoj granici sa vlakom
23	46	33,7	Fenotipski loše stablo
24	68	31,0	Zrelo stablo za seču, suv vrh i oštećen pridanak

¹ Genetičke melioracije predstavljaju sve radove u semenskoj sastojini koji kao rezultat imaju unapređenje proizvodnje genetički kvalitetnog semena. Sprovođenje genetičkih melioracija u semenskim objektima ima za cilj trajno poboljšanje naslednih osobina šumskog drveća, odnosno šumskih sastojina u celini (Mataruga et al., 2005).

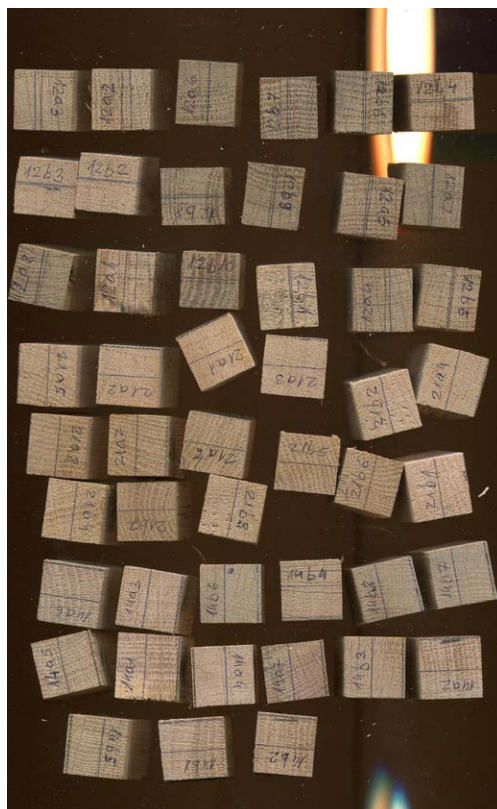
² Zadržani su redni brojevi stabala po prvobitnoj numeraciji na terenu.

Koturovi za ispitivanje su po pravilu uzimani sa visine 0,5 m. U nekim slučajevima je na navedenoj visini konstatovana trulež pa su koturovi uzeti sa nešto veće visine, ali ne veće od prsne visine (1,3 m). Zbog velikih dimenzija iz koturova su uzeti uzorci, a zatim izbrušeni kako bi se osigurala optimalna vidljivost godova prilikom skeniranja. Sa skeniranih uzoraka (Slika 1) izmerena je širina prstenova prirasta u dva unakrsna pravca. To je izvršeno pomoću programskih paketa Co-

oRecorder 7.6 (Cybis Coordinate Recorder) i Cdendro 7.6 (<http://www.cybis.se/forfun/dendro/index.htm>). Za određivanje gustine drveta kao i učešća ranog i kasnog drveta iz centralnog dela svih četrnaest uzoraka izrezana je 221 epruveta dimenzija 2 x 2 x 3 cm. Epruvete su skenirane na poprečnom preseku (Slika 2) i pomoću istih programskih paketa koji su korišćeni i kod merenja širine prstenova prirasta, izmerena je širina ranog i kasnog drveta.



Slika 1. Skeniran uzorak iz kotura / **Figure 1.** A scan of the sample from the disc



Slika 2. Skenirane epruvete / **Figure 2.** Scanned samples

U cilju izračunavanja gustine drveta, u prosušenom stanju vlažnosti, svakoj epruveti je izmerena masa i dimenzije u sva tri anatomska pravca: radijalnom, tangencijalnom i aksijalnom. Merenje mase je izvršeno na digi-

talnoj vagi, tačnosti 1/100 g, dok su dimenzije merene pomoću digitalnog šublera, tačnosti 1/100 mm. Izračunate su zapremine epruveta, a potom i gustina drveta svake epruvete po obrascu: $\rho = m/V$ (g/cm³).

3. REZULTATI I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSION

Širina prstenova prirasta i učešće kasnog drveta nisu konstantne veličine i zavise od stanišnih uslova, naslednih osobina vrste, individualnih osobina jednog stabla, načina podizanja sastojine, meteoroloških uslova, starosti stabla (Šoškić &

Popović, 2002). Nakon merenja utvrđeno je da je prosečna širina godova u uzorku 1,62 mm sa variranjem širine od 45,76%. Po stablima su prosečne vrijednosti od 1,31 do 2,21 mm sa variranjem od 30,49% do 56,00% (Tabela 2).

Tabela 2. Širina prstenova prirasta po stablima (deskriptivna statistika) – koturovi / **Table 2.** The growth ring width (descriptive statistics) - discs

Stablo broj	Broj prstenova prirasta (n)	As	-95%	95%	Minimum	Maximum	Raspon varijacije	SD	CV	Skewness	Kurtosis
		mm					%				
9	115	2,21	1,98	2,44	0,80	8,64	7,84	1,24	56,00	2,23	7,13
10	118	1,73	1,64	1,83	0,68	3,73	3,05	0,53	30,49	0,91	1,14
11	131	1,33	1,22	1,45	0,42	3,90	3,48	0,67	50,13	1,33	1,83
12	150	1,43	1,36	1,51	0,51	4,40	3,89	0,47	32,77	1,87	9,59
14	150	1,46	1,38	1,54	0,46	3,13	2,67	0,51	34,80	0,79	1,02
15	143	1,59	1,49	1,70	0,59	4,26	3,67	0,63	39,81	1,49	3,88
16	159	1,52	1,44	1,60	0,34	3,39	3,05	0,50	32,77	0,80	1,32
17	157	1,33	1,22	1,44	0,20	4,93	4,73	0,72	53,86	1,52	4,84
18	145	1,87	1,73	2,02	0,54	5,59	5,05	0,89	47,64	1,60	3,42
20	142	1,40	1,29	1,51	0,34	4,49	4,15	0,67	47,63	1,50	3,30
21	142	1,31	1,23	1,38	0,42	2,54	2,12	0,46	35,37	0,50	-0,19
22	137	2,01	1,87	2,14	0,68	4,67	3,99	0,80	39,78	1,01	1,04
23	132	2,01	1,90	2,12	0,85	4,18	3,33	0,64	31,67	0,76	0,55
24	162	1,65	1,54	1,75	0,34	4,50	4,16	0,70	42,38	1,28	2,68
	1983	1,62	1,59	1,65	0,20	8,64	8,44	0,74	45,76	1,87	7,97

Prema istraživanju Petrović et al. (2012), na tri lokaliteta u zapadnom delu Republike Srpske (Kozara, Motajica i Crni vrh), koji takođe pripadaju Sjeverozapadno bosanskom području Pripanonske oblasti, utvrđene su sledeće prosečne vrednosti širine prstenova prirasta na 1,3 m visine: 1,53 mm, 1,69 mm i 1,31 mm sa variranjem od 47,58%, 29,57% i 39,71%.

Istražujući makroskopske karakteristike kitnjaka iz izdanačkih šuma Nacionalnog parka „Đerdap“, Popović & Todorović (2006) su utvrdili da prosečna širina prstena prirasta svih

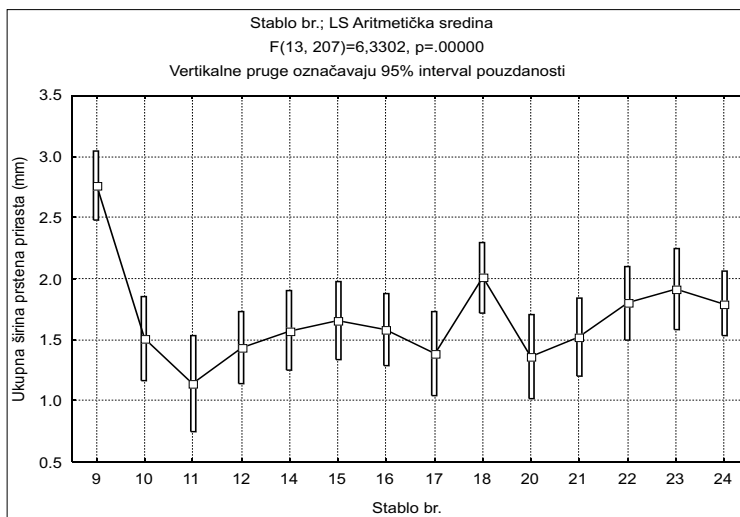
analiziranih stabala na prsnom prečniku iznosi 1,55 mm, dok je, posmatrajući po visini stabla, ukupna prosečna širina prstena prirasta 1,46 mm. Prosečan koeficijent varijacije za širinu prstena prirasta iznosi 33,23%. Ispitujući svojstva hrasta kitnjaka sa područja Majdanpečke Domene, Todorović (2006) navodi da je prosečna širina prstena prirasta 1,04 mm, sa malim koeficijentom varijacije od oko 11,48%.

Analizom 221 epruvete (Tabela 3) utvrđeno je da je prosečna širina prstenova prirasta 1,719 mm, dok se po stablima prosečna vred-

nost kreće od 1,138 mm do 2,762 mm (Slika 3). Pored prosečnih vrednosti na grafikonu je prikazan i interval širine u kome se nalazi 95% prstenova prirasta.

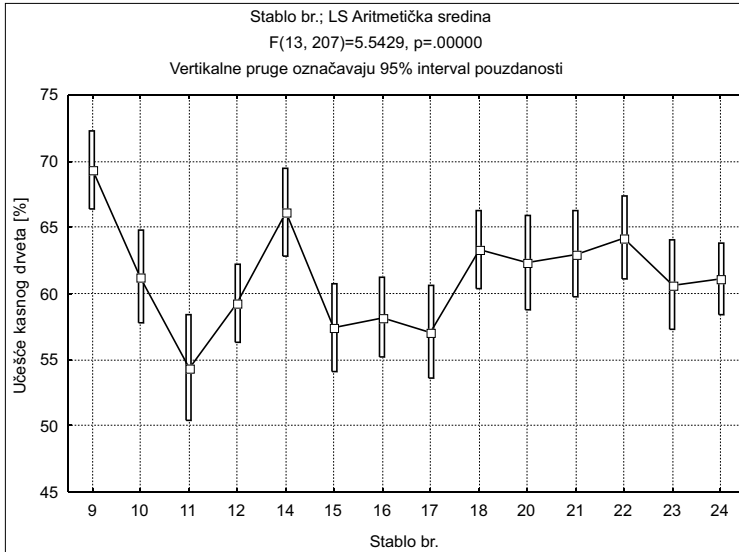
Tabela 3. Struktura prstenova prirasta i gustina drveta – epruvete / **Table 3.** Structure of the growth rings and wood density - samples

Stablo br.	Broj epruveta	Širina prstena prirasta		Širina kasnog drveta		Učešće kasnog drveta		Gustina drveta	
		As	SD	As	SD	As	SD	As	SD
		(mm)				(%)		[g/cm ³]	
	221	1,719	0,724	1,087	0,583	61,60	7,29	0,747	0,099
9	19	2,762	1,405	1,979	1,181	69,32	6,20	0,806	0,093
10	12	1,514	0,318	0,936	0,250	61,29	4,96	0,680	0,056
11	10	1,138	0,337	0,620	0,194	54,41	4,69	0,713	0,082
12	18	1,432	0,456	0,853	0,300	59,26	5,46	0,721	0,083
14	15	1,576	0,500	1,060	0,405	66,15	6,32	0,803	0,066
15	15	1,653	0,496	0,974	0,404	57,45	7,80	0,711	0,098
16	18	1,582	0,345	0,925	0,262	58,17	9,05	0,799	0,098
17	13	1,388	0,359	0,800	0,244	57,10	5,17	0,769	0,110
18	19	2,008	0,962	1,310	0,740	63,34	6,93	0,819	0,076
20	13	1,366	0,374	0,858	0,299	62,32	8,23	0,729	0,053
21	15	1,521	0,324	0,964	0,236	62,99	4,55	0,665	0,073
22	17	1,800	0,432	1,168	0,362	64,23	6,46	0,663	0,087
23	14	1,916	0,496	1,176	0,365	60,67	5,62	0,765	0,082
24	22	1,795	0,468	1,109	0,352	61,16	6,23	0,761	0,114



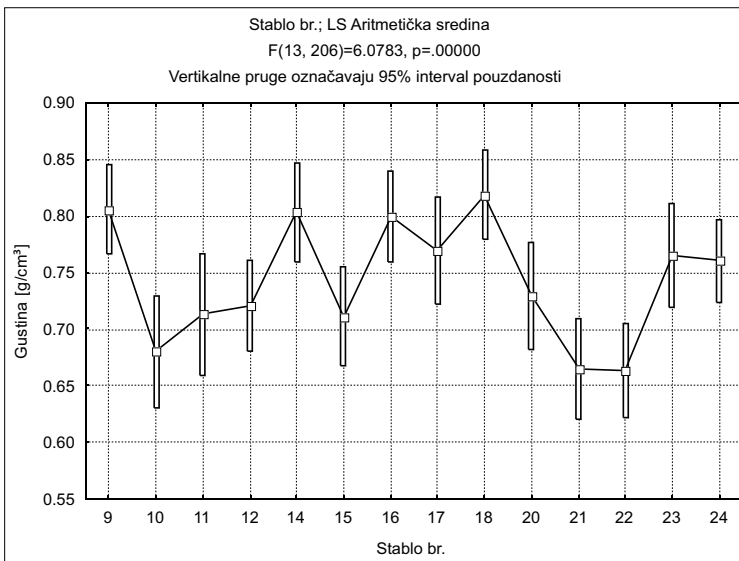
Slika 3. Prosečne vrednosti ukupne širine prstena prirasta / **Figure 3.** The average values of the total growth ring width

Prosečna širina kasnog drveta za sve epruve iznosi 1,087 mm. Prosečno učešće kasnog drveta iznosi 61,6 %, a po stablima prosečne vrednosti su od 54,41 do 69,32 % (Slika 4).



Slika 4. Prosečne vrednosti učešća kasnog drveta / **Figure 4.** The average values of late wood participation

Prosečna vrednost gustine u prosušenom stanju vlažnosti, za sva ispitivana stabla je 0,747 g/cm³, sa prosečnim koeficijentom varijacije od 13,28%. Po stablima su prosečne vrednosti u intervalu od 0,663 do 0,819 g/cm³, sa variranjem od 7,20% do 15,01% (Slika 5).

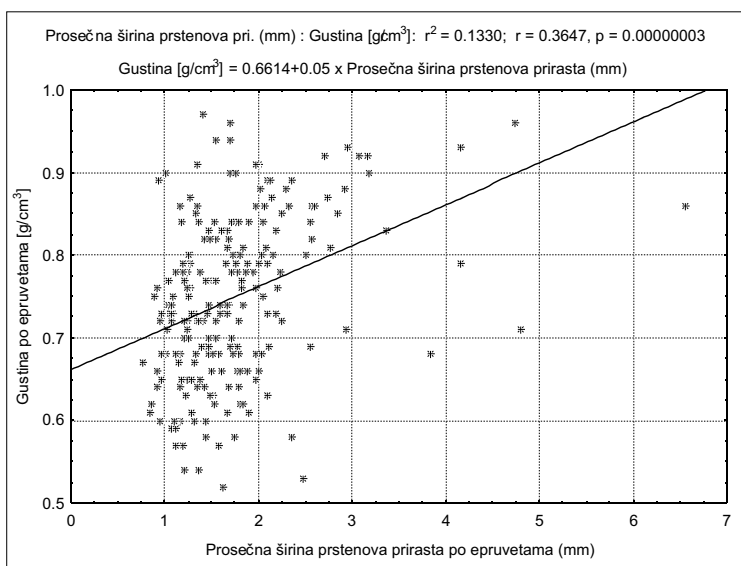


Slika 5. Prosečne vrednosti gustine drveta / **Figure 5.** The average values of wood density

Kako je hrast kitnjak prstenasto porozna vrsta, promena širine prstena prirasta ima veliki uticaj na gustinu i na druga fizička i mehanička svojstva drveta. Zato u literaturi možemo naći različite prosečne vrednosti za svojstva drveta hrasta kitnjaka. Gustina drveta kitnjaka, prema Ugrenović (1950), u apsolutno suvom stanju vlažnosti iznosi 665 (465–837) kg/m³, u prosušenom 700 (512–861) kg/m³, a u sirovom 1010 (650–1160) kg/m³. Todorović (2006) navodi da je gustina hrasta kitnjaka u apsolutno suvom stanju prosečno 688 kg/m³, sa koeficijentom varijacije od 6,80%. Prema Šoškić et al. (2005) koji su ispitivali kitnjak sa područja Debelog Luga, gustina u apsolutno suvom stanju iznosi 651 kg/m³, sa koeficijentom varijacije od 5,32%. Ispitujući gustinu drveta kitnjaka iz izdanačkih šuma NP „Đerdap“ Popović et al.

(2007) došli su do podataka da je prosečna gustina u apsolutno suvom stanju 0,720 (0,600–0,797) g/cm³, dok je gustina drveta pri vlažnosti od 10,6% prosečno 0,749 g/cm³.

Kod hrasta kao prstenasto-porozne vrste širi prstenovi prirasta imaju i veće učešće mehaničkih elemenata, dok uži prstenovi prirasta imaju veće učešće sprovodnih sudova. To znači da sa širinom prstena prirasta raste zona kasnog drveta čija je gustina 1,5 do 3 puta veća od gustine ranog drveta. Ispitivanjem korelacione zavisnosti između gustine i širine prstena prirasta došlo se do zaključka da postoji trend povećanja gustine sa povećanjem širine prstena prirasta (Slika 6). Utvrđeni koeficijent korelacije ($r = 0,3647$) pokazuje da postoji značajna korelacija³.

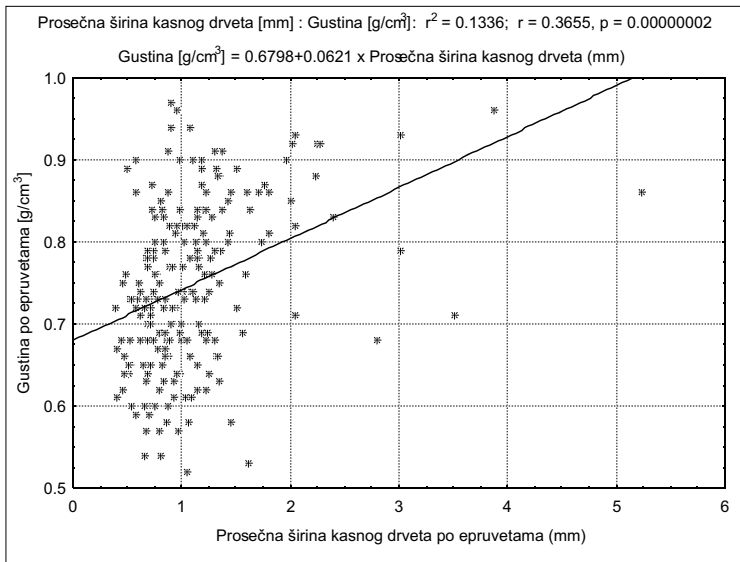


Slika 6. Odnos gustine i prosečne širine prstenova prirasta / **Figure 6.** The relation of density and average growth ring width

Na Slici 7 je prikazan odnos gustine i širine kasnog drveta (po epruvetama). Evidentan je trend povećanja gustine sa povećanjem širine kasnog drveta. Utvrđeni koeficijent korelacije ($r = 0,4039$) pokazuje da postoji značajna korelacija.

Na varijaciju gustine drveta, pored varijacije širine prstenova prirasta i učešća kasnog drveta u prstenu prirasta, utiče i promena sadržaja pratećih komponenata i modifikacija anatomskih elemenata građe drveta prema

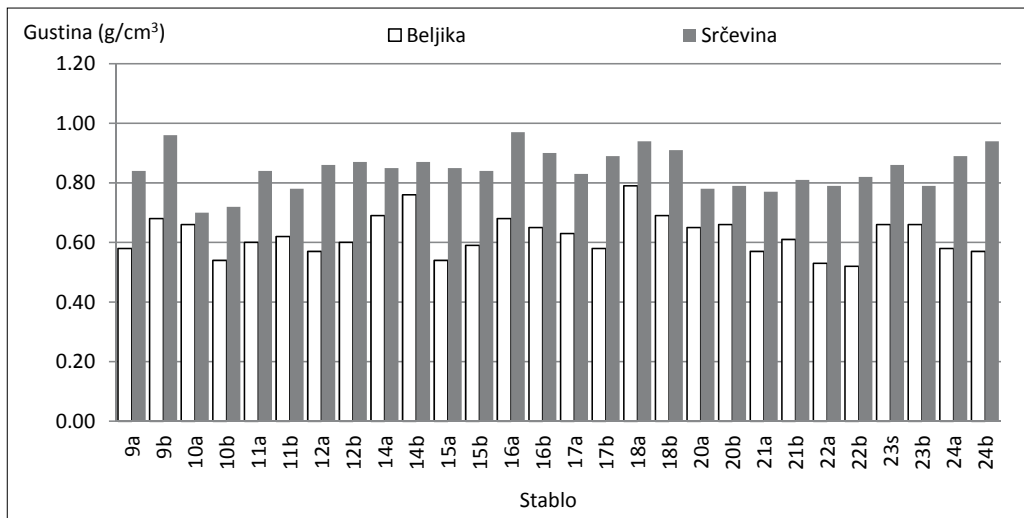
³ Interpretacija koeficijenta korelacije (jačine veze) prema Vukadinović (1986): < 0,30 neznatna korelacija, 0,30 – 0,70 značajna korelacija, 0,70 – 0,90 tjesna korelacija i > 0,90 vrlo tjesna korelacija.



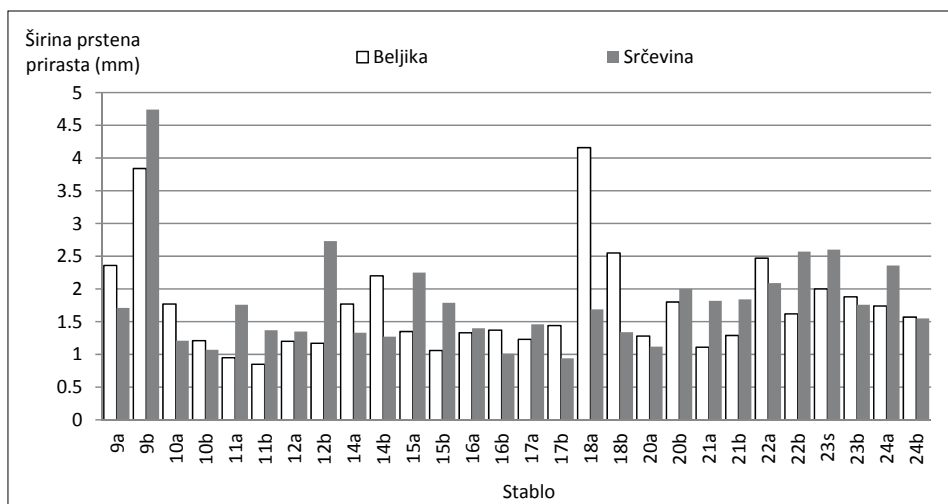
Slika 7. Odnos gustine i širine kasnog drveta / **Figure 7.** The ratio of density and the late wood width

fiziološkim i mehaničkim zahtevima funkcionisanja i održanja stabla u uslovima statičkog i dinamičkog opterećenja (Šoškić & Popović, 2002). Razdvajanjem epruveta na beljiku i srčevinu dobili bi se veći koeficijenti korelacije kada je u pitanju odnos gustine drveta i širine prstenova prirasta. Epruvete iz koturova su uzimane i numerisane idući od kore ka

centru kotura u dva pravca (niz a i b), tako da prva epruveta u svakom nizu pripada beljici, a poslednja srčevini. Odnos gustine prve i poslednje epruvete u nizu pokazuje da je u svim slučajevima veća gustina srčevine (Slika 8) i pored činjenice da je prosečna širina prstenova u nekim slučajevima veća u beljici a u nekim u srčevini (Slika 9).



Slika 8. Odnos gustine beljike i srčevine / **Figure 8.** Relation of sapwood and heartwood density



Slika 9. Odnos prosečne širine prstenova prirasta beljike i srčevine / **Figure 9.** The ratio of average growth ring width of sapwood and heartwood

4. ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Na osnovu analize uzoraka hrasta kitnjaka iz sjemenske sastojine S.S.180.1402.18 na planini Prosari (Šumska uprava „Kozara“ - Kozarska Dubica), utvrđeno je sledeće:

- Prosečna širina prstenova prirasta je 1,62 mm sa koeficijentom varijacije od 45,76%. Po stablima prosečne vrednosti širine prstenova prirasta su od 1,31 mm do 2,21 mm. Koeficijenti varijacije su u intervalu od 30,49% do 56,00%.
- Analizom epruveta uzetih iz uzoraka hrasta, utvrđene prosečne širine prstenova prirasta su u intervalu od 1,14 do 2,76 mm. Utvrđene širine ranog drveta su od 0,51 do 0,78 mm, sa prosečnim učešćem

od 38,31% (30,68–45,59%). Širina kasnog drveta je od 0,62 do 1,98 mm, sa prosečnim učešćem od 61,60 (54,41–69,32)%.

- Prosečna gustina drveta, u prosušenom stanju, iznosi 0,75 g/cm³, sa koeficijentom varijacije od 13,28%. Prosečne vrednosti gustine po stablima su u intervalu od 0,66 do 0,82 g/cm³, sa koeficijentima varijacije od 7,20% do 15,01%.
- Širina prstena prirasta pozitivno utiče na gustinu drveta. Ta zavisnost je značajna, sa utvrđenim koeficijentom korelacije od $r = 0,3647$. Kada bi se razdvojile beljika i srčevina, dobio bi se veći uticaj širine prstenova prirasta na gustinu drveta.

Literatura / References

Dukić V. (2014). *Kitnjakove šume Republike Srpske – Stanje i modeli sastojina*. Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci: 285 str.

Mataruga M., Dukić V., Cvjetković B. (2014). *Očuvanje genetičkih resursa hrasta kitnjaka (Quercus petraea Mat Leibl) sprovođenjem gen-melioracija u sjemenskoj sastojini S.S. 180.1402.18 u Š.U. „Kozara“ – Kozarska Dubica*

[Elaborat]. Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci: 38 str.

Mataruga M., Isajev V., Lazarev V., Balotić P., Daničić V. (2005). *Registar šumskih sjemenskih objekata RS - Osnova unapređenja sjemenske proizvodnje*. Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci: 222 str.

- Petrović D., Dukić V. (2012). *Growth ring width along the stem in even-aged sessile oak stand in the western part of Republic of Srpska*. U: Proceedings of International Scientific Conference „Forestry science and practice for the purpose of sustainable development of forestry - 20 years of the Faculty of forestry in Banja Luka“. Univerzitet u Banjoj Luci, Šumarski fakultet: 403–414.
- Popović Z., Todorović N. (2006). Makroskopske karakteristike debla hrasta kitnjaka iz izdanačkih šuma NP „Đerdap“. *Glasnik Šumarskog fakulteta u Beogradu* 93: 155–163.
- Popović Z., Todorović N., Pištignjat M. (2007). Gustina drveta kitnjaka (*Quercus petraea* L.) iz izdanačkih šuma. *Prerada Drveta* 19: 43–48.
- Šoškić B. (2006). Svojstva i upotreba hrastovog drveta Srbije. *Šumarstvo* 3: 109–123.
- Šoškić B., Popović Z. (2002). *Svojstva drveta* [Udžbenik]. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd: 298 str.
- Šoškić B., Popović Z., Todorović N. (2005). Svojstva i mogućnost upotrebe drveta hrasta kitnjaka (*Quercus sessiliflora* Salisb.). *Šumarstvo* 3: 85–96.
- Stefanović V., Beus V., Burlica Č., Dizdarević H., Vukorep I. (1983). *Ekološko-vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine*. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Posebna izdanja 17: 51 str.
- Todorović (2006). *Aksijalno utezanje drveta bukve (Fagus moesiaca C.), hrasta kitnjaka (Quercus sessiliflora S.) i smrče (Picea excelsa L.)*. Magistarski rad, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu: 85 str.
- Ugrenović A. (1950). *Tehnologija drveta*. Nakladni zavod Hrvatske: 493 str.
- Vilotić D. (2000). *Uparedna anatomija drveta*. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu: 176 str.
- Vukadinović V. S. (1986). *Elementi teorije vjerovatnoće i matematičke statistike*. Privredni pregled: 492 str.

Summary

In the Republic of Srpska total area of high sessile oak forests is 76 900 ha, and the area of coppice sessile forests is 180 700 ha. The share of high oak forests in the total area of high forests in the Republic of Srpska is about 10%, and the share of coppice oak forests in total area of coppice forests is about 30%. In evaluation the quality of wood, it is very important to know what kind of relationship exists between the growth ring width and specific properties of wood. One of these properties is density of wood, the most important indicator of quality.

In this paper density of wood of fourteen sessile oak trees from seed stands on the mountain Prosara was analyzed and its dependence on growth ring width and the width of the late wood.

It was found that the average width of the annual rings in the sample is 1.62 mm with a variation of a width of 45.76%. The average value of the air dry density, for all tested trees was 0.747 g/cm³, with an average coefficient of variation of 13.28%. Testing of dependence between density and growth ring width showed a trend of increasing density with increasing growth ring width with a significant correlation ($r = 0.3647$).

Keywords: growth ring width, Prosara, sessile oak, wood density