

## MAKROSKOPSKE KARAKTERISTIKE I GUSTOĆA DRVA BIJELOG BORA (*Pinus sylvestris* L.) S PODRUČJA CAZINA U BOSNI I HERCEGOVINI

### MACROSCOPIC CHARACTERISTICS AND DENSITY OF SCOTS PINE (*Pinus sylvestris* L.) FROM CAZIN, BOSNIA AND HERZEGOWINA

Hasib KLIČIĆ<sup>1</sup>, Slavko GOVORČIN<sup>2</sup>, Tomislav SINKOVIĆ<sup>2</sup>,  
Safet GURDA<sup>3</sup>, Tomislav SEDLAR<sup>2</sup>

**SAŽETAK:** *Plantažni uzgoj bijelog bora (Pinus sylvestris L.), u svijetu se primjenjuje duže vrijeme. Istraživanje makroskopskih karakteristika i gustoće plantažno uzgojenog bijelog bora (Pinus sylvestris L.) s područja Cazina u Bosni i Hercegovini, provedeno je radi stjecanja spoznaja o makroskopskim karakteristikama i gustoći tako uzgojenog bijelog bora (Pinus sylvestris L.) Od makroskopskih karakteristika mjerena je širina goda, širina zone kasnog drva i izračunavano učešće zone kasnog drva. Određivana je gustoća u apsolutno suhom stanju i nominalna gustoća. Raspon širine goda kod istraživane borovine je velik, a srednjom vrijednosti za sva tri debljinska razreda zajedno od 3,6 mm. Srednje vrijednosti širine goda za svaki debljinski razred međusobno se značajno razlikuju. Srednja vrijednost učešća zone kasnog drva je 38,6 % za sva tri debljinska razreda zajedno. Srednje vrijednosti učešća zona kasnog drva za svaki pojedini debljinski razred se značajno međusobno razlikuju. Srednja vrijednost gustoće u apsolutno suhom stanju je 0,469 g/cm<sup>3</sup> za sva tri debljinska razreda. Srednja vrijednost gustoće u apsolutno suhom stanju kod sva tri debljinska razreda se međusobno značajno razlikuje. Srednja vrijednost nominalne gustoće je 0,419 g/cm<sup>3</sup>, za sva tri debljinska razreda zajedno. Srednje vrijednosti nominalnih gustoća kod sva tri debljinska razreda se međusobno značajno razlikuju.*

*Glavne riječi:* bijeli bor (*Pinus sylvestris* L.), makroskopske karakteristike, gustoća, plantažni uzgoj

#### UVOD – Introduction

Plantažni uzgoj bijelog bora (*Pinus sylvestris* L.) u svijetu primjenjuje se duži vremenski period. Istraživanje makroskopskih karakteristika i gustoće plantažno uzgojenog bijelog bora (*Pinus sylvestris* L.) sa područja Cazina u Bosni i Hercegovini provedeno je u svrhu dobivanja spoznaja o navedenim svojstvima. Plantažni uzgoj primarno se provodi za vrste drva koje u kratkoj ophodnji ostvaruju najveće financijske i opće korisne

funkcije na nekom području (Buckman 1985, Bogdan et al. 2009).

Kratkoća ophodnje određuje veliko učešće juvenilnog drva u stablima. Zbog navedenih razloga, tako uzgojena stabla imaju malo učešće zrelog drva, odnosno minimalno ili nulto učešće prezrelog drva. Kao i svaki živi organizam, u mladosti donosi buran rast. Juvenilno drvo (Sinković, 1995) odraz je početne faze rasta i razvoja stabla. Porast dimenzija gradbenih elemenata u juvenilnom drvu anatomska je karakteristika koja determinira makroskopske karakteristike i gustoću drva u toj početnoj fazi rasta stabla (Govorčin i Sinković, 1990). Burni rast i anatomske karakteristike gradbenih

<sup>1</sup> Mr. sc. Hasib Kličić, ŠPD "Unsko-sanske šume" d.o.o., "Šumarija", Cazin,

<sup>2</sup> Dr. sc. Slavko Govorčin, dr. sc. Tomislav Sinković, Tomislav Sedlar dipl.ing., Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu,

<sup>3</sup> Dr. sc. Safet Gurda, Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu

elemenata determiniraju veliku širinu goda, malo učešće zone kasnog drva i smanjenu gustoću juvenilnog drva u odnosu na zrelo drvo četinjača.

Ovo istraživanje upotpunit će znanja o makroskopskim karakteristikama i osnovnom fizikalnom svojstvu, gustoći drva, bijelog bora (*Pinus sylvestris* L.), odnosno dati osnovne ulazne parametre za sječu, izradu i transport te tehničku vrijednost drva iz tako uzgojene sastojine. Ovo istraživanje je također provedeno, jer je učešće plantažnog uzgoja bijelog bora (*Pinus sylvestris* L.) u Šumskoj upravi Cazin na oko 25 % ukupne površine šuma i šumskog zemljišta, pa time je i tehnička vrijednost tako uzgojenog drva značajna za Šumsku upravu Cazin.

Šumska plantaža bijelog bora (*Pinus sylvestris* L.) "Dubrava" počela se formirati u razdoblju od 1961. do 1968. godine na platou iznad kanjona rijeke Une, na površini od 500 hektara. Matični supstrat na navedenoj lokaciji čini tipični akrični luvisol. Reakcija tla u vrijeme provođenja pedološke analize prije podizanja plantaže kretala se od vrlo kisela do kisela, uz stupanj zasićenosti bazama nizak. Ispitna stabla uzimana su iz 26 i 30 odjela gospodarske jedinice Gata. Odjel 26, gospodarske jedinice Gata kao plantaža osnovan je od 1967. do 1968. godine, pošumljen je sa školovanim sadnicama bijelog

bora (*Pinus sylvestris* L.) (Anon, 1998; Bendsten, 1978), sa 5500 sadnica/ha na površini odjela od 86,8 ha. Odjel 30, gospodarske jedinice Gata, kao plantaža osnovan je 1961. i 1962. na površini od 73,7 ha, pošumljen sa školovanim sadnicama bijelog bora (*Pinus sylvestris* L.) (Anon, 1998; Bendsten, 1978) u količini od 2500 sadnica/ha.

Bijeli bor (*Pinus sylvestris* L.) je vjerojatno najraširenija vrsta bora u Europi, rasprostranjena od 8 °W u Španjolskoj do 149 °E u Rusiji i od 70 °N do 37 °S (Mason i Alia, 2000). Velika rasprostranjenost bijelog bora (*Pinus sylvestris* L.) rezultat je njegove male izbirljivosti na tlo i klimatske uvjete. To dokazuje njegova rasprostranjenost u Europi u oceanskoj, mediteranskoj subkontinentalnoj, kontinentalnoj i alpskoj klimatskoj zoni. Gustoća u apsolutno suhom stanju bijelog bora (*Pinus sylvestris* L.) kreće se od 0,30 g/cm<sup>3</sup> do 0,86 g/cm<sup>3</sup>, sa srednjom vrijednošću od 0,49 g/cm<sup>3</sup> (Horvat i Krpan, 1967).

Drvo bijelog bora ima širok dijapazon primjene od drva za proizvodnju celuloze, ploča na bazi drva (iverica, vlaknatica, stolarskih i uslojenih) do furnira, podnih i zidnih obloga, drva za izradu namještaja i drva u brodogradnji. Srž bijelog bora na zraku je trajna, a pod vodom i natkrivenim prostorima vrlo trajna.

## MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

### Material and Methods of Research

Prema odredbama norme ISO 3129 iz 1975. godine za potrebe istraživanja odabrano je 76 ispitnih stabala. Iz odjela 30 gospodarske jedinice Gata uzeto je 40, a iz odjela 26 gospodarske jedinice Gata, 36 ispitnih stabala. Na ispitnim stablima prikupljeni su svi relevantni parametri: geografski položaj, prsni promjer, tlocrtna projekcija krošnje, orijentiranost stabla prema stranama svijeta, totalna visina stabla, visina do prve žive grane i visina panja (Kličić, 2006). Ispitna stabla svrstana su u tri debljinska razreda: 1. od 11 do 20 cm prsnog promjera, 2. od 21 do 30 cm prsnog promjera i 3. od 31 do 40 cm prsnog promjera stabla. Iz svakog ispitnog stabla izrađen je ispitni trupčić duljine oko 70 cm, s početkom na prsnoj visini. Ispitni trupčići raspiljivani su na srednjače (Ugrenović, 1950) iz kojih su se izrađivali uzorci za određivanje makroskopskih karakteristika i gustoće borovine. Za svaki uzorak na kojemu je određivana gustoća, određivana je i pozicija u radijalnom smjeru kako bi se mogao prikazati raspored gustoće u radijalnom

smjeru, odnosno od srca ka kori. Određivanje makroskopskih karakteristika i gustoće borovine obavljeno je prema važećim normama ISO 3131 iz 1975. godine. Od makroskopskih karakteristika mjerena je širina goda, širina zone kasnog drva i izračunavano je učešće zone kasnog drva. Gustoća je određivana u apsolutno suhom stanju, kao i nominalna gustoća.

Statistička obrada podataka i njihova usporedba obavljena je računalnim programom Statistika. Statistička obrada podataka sadrži prikaz broja izmjerenih uzoraka (n), minimalnu (min), srednju (aver) i maksimalnu (max) vrijednost određenih svojstava, te standardnu devijaciju (stdev) i varijancu (var) istih. Usporedba istraživanih svojstava između debljinskih razreda obavljena je Mann-Whitney testom. Zbog velikog broja mjerenja na grafičkim prikazima nalaze se samo izjednačene linije trendova vrijednosti svojstava temeljene na polinomu drugog stupnja.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA – Results of Research

U tablici 1. prikazane su statističke veličine za širinu goda i učešće zone kasnog drva po debljinskim razredima i za sva tri debljinska razreda zajedno.

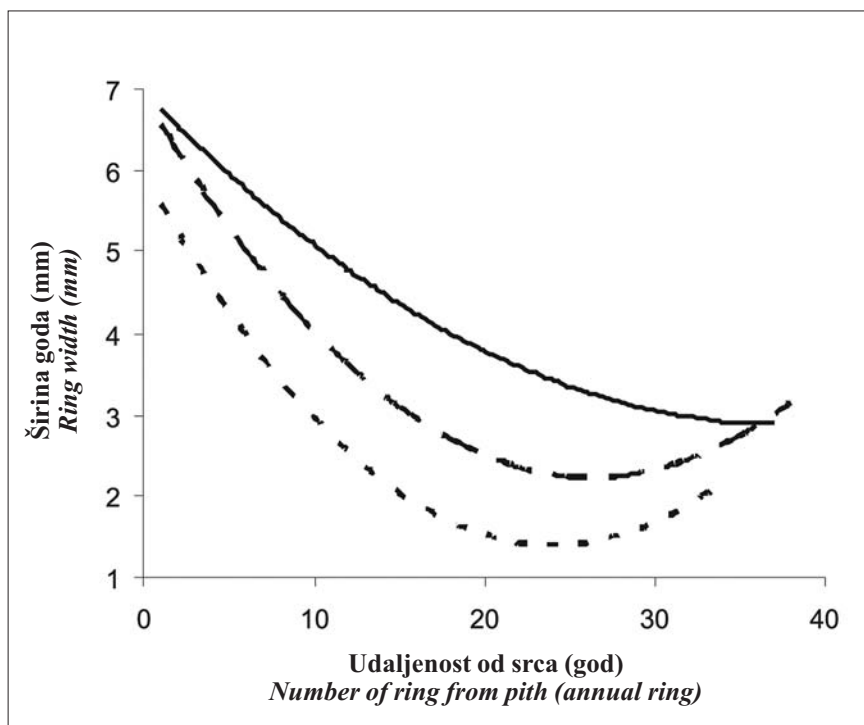
Na slici 1. prikazan je grafički prikaz izjednačenih linija trenda vrijednosti širina goda za svaki od tri debljinska razreda u radijalnom smjeru.

Statističke veličine u tablici 1. pokazuju veliki raspon širine godova za sva tri debljinska razreda u radijalnom smjeru, što je također vidljivo i na slici 1. Srednje vrijednosti širine goda rastu od prvog ka trećem debljinskom razredu. Veliki raspon širina godova u radijalnom smjeru također je vidljiv u iznosima varijanci, a sve navedeno je jedna od odlika juvenilnog drva.

Tablica 1. Prikaz statističkih veličina širine goda i učešća zone kasnog drva po debljinskim razredima i sva tri debljinska razreda zajedno.

Table 1. Statistical values of ring width and latewood percentage per diameter class and all diameter classes.

Makroskopsko svojstvo <i>Macroscopic characteristics</i>	Širina goda <i>Ring width (mm)</i>	Učešće zone kasnog drva <i>Latewood percentage (%)</i>	Širina goda <i>Ring width (mm)</i>	Učešće zone kasnog drva <i>Latewood percentage (%)</i>	Širina goda <i>Ring width (mm)</i>	Učešće zone kasnog drva <i>Latewood percentage (%)</i>	Širina goda <i>Ring width (mm)</i>	Učešće zone kasnog drva <i>Latewood percentage (%)</i>
Debljinski Razred <i>Diameter Class</i>	1		2		3		Svi debljinski razredi <i>All diameter classes</i>	
n	923	923	2173	2173	1662	1662	4758	4758
min	0,3	3,7	0,4	1,7	0,7	3,0	0,3	1,7
aver	2,61	40,53	3,47	40,09	4,40	35,54	3,62	38,63
max	12,3	84,2	16,2	87,5	16,6	90	16,6	90
stdev	1,793	15,6	1,995	15,04	2,013	14,4	2,069	15,1
var	3,214	241,3	3,981	226,3	4,052	207,9	4,279	227,8



Slika 1. Grafički prikaz rasporeda širine goda po debljinskim razredima u radijalnom smjeru.

Figure 1 Equalized data of ring widths per diameter class in radial direction.

Legenda:

— 3 Debljinski razred  $y = 0,0029x^2 - 0,2159x + 6,9594$   $R^2 = 0,3278$ - - - 2 Debljinski razred  $y = 0,0068x^2 - 0,3567x + 6,9144$   $R^2 = 0,4408$ ..... 1 Debljinski razred  $y = 0,0079x^2 - 0,3801x + 5,9627$   $R^2 = 0,5135$ 

Key:

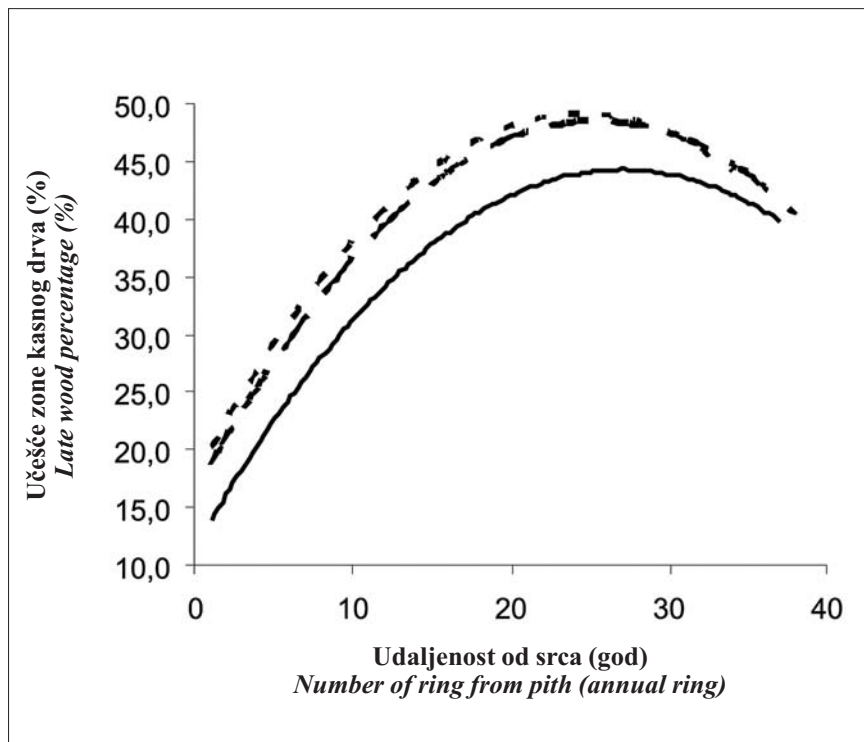
— 3 Diameter class  $y = 0,0029x^2 - 0,2159x + 6,9594$   $R^2 = 0,3278$ - - - 2 Diameter class  $y = 0,0068x^2 - 0,3567x + 6,9144$   $R^2 = 0,4408$ ..... 1 Diameter class  $y = 0,0079x^2 - 0,3801x + 5,9627$   $R^2 = 0,5135$ 

Na slici 2. prikazan je grafički prikaz izjednačenih linija trenda vrijednosti učešća zone kasnog drva za svaki od tri debljinska razreda u radijalnom smjeru.

Statističke veličine u tablici 1. pokazuju velik raspon učešća zone kasnog drva, što je vidljivo iz veličine varijanci. Srednje vrijednosti učešća zone kasnog drva opadaju od prvog ka trećem debljinskom razredu. Rapored

učešća zone kasnog drva u radijalnom smjeru pokazuje porast učešća zone kasnog drva, s porastom udaljenosti od srca, odnosno sa smanjenjem širine goda.

U tablici 2. prikazane su statističke veličine za gustoću u apsolutno suhom stanju i nominalnu gustoću po debljinskim razredima i za sva tri debljinska razreda zajedno.



Slika 2. Grafički prikaz rasporeda učešća zone kasnog drva po debljinskim razredima u radijalnom smjeru.

Figure 2 Arrangement equalize data of late wood percentage per diameter class in radial direction

Legenda:

— — — 3 Debljinski razred  $y = -0,0448x^2 + 2,423x + 11,524$   $R^2 = 0,4166$   
 - - - - 2 Debljinski razred  $y = -0,0502x^2 + 2,5463x + 16,127$   $R^2 = 0,3584$   
 ..... 1 Debljinski razred  $y = -0,0524x^2 + 2,5622x + 17,686$   $R^2 = 0,3233$

Key:

— — — 3 Diameter class  $y = -0,0448x^2 + 2,423x + 11,524$   $R^2 = 0,4166$   
 - - - - 2 Diameter class  $y = -0,0502x^2 + 2,5463x + 16,127$   $R^2 = 0,3584$   
 ..... 1 Diameter class  $y = -0,0524x^2 + 2,5622x + 17,686$   $R^2 = 0,3233$

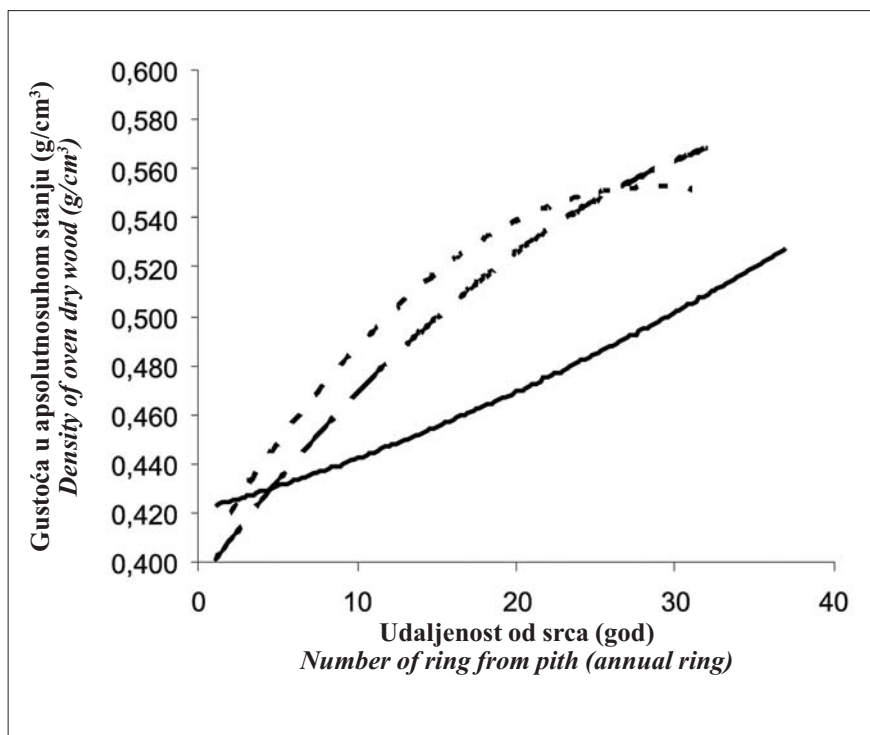
Tablica 2. Prikaz statističkih veličina gustoće u apsolutno suhom stanju i nominalne gustoće po debljinskim razredima i za sva tri debljinska razreda zajedno.

Table 2 Statistical values of basic density and density of oven dry wood per diameter class and all diameter classes.

Fizikalno svojstvo <i>Physical Properties</i>	Gustoća u apsolutno suhom stanju <i>Density of oven dry wood (g/cm<sup>3</sup>)</i>	Nominalna gustoća <i>Basic density (g/cm<sup>3</sup>)</i>	Gustoća u apsolutno suhom stanju <i>Density of oven dry wood (g/cm<sup>3</sup>)</i>	Nominalna gustoća <i>Basic density (g/cm<sup>3</sup>)</i>	Gustoća u apsolutno suhom stanju <i>Density of oven dry wood (g/cm<sup>3</sup>)</i>	Nominalna gustoća <i>Basic density (g/cm<sup>3</sup>)</i>	Gustoća u apsolutno suhom stanju <i>Density of oven dry wood (g/cm<sup>3</sup>)</i>	Nominalna gustoća <i>Basic density (g/cm<sup>3</sup>)</i>
Debljinski Razred <i>Diameter Class</i>	1		2		3		Svi debljinski razredi <i>All diameter classes</i>	
n	243	243	955	955	885	886	2083	2084
min	0,348	0,321	0,308	0,283	0,322	0,284	0,308	0,283
aver	0,482	0,427	0,481	0,428	0,453	0,406	0,469	0,419
max	0,629	0,562	0,680	0,574	0,690	0,644	0,690	0,644
stdev	0,0622	0,0482	0,0726	0,0573	0,0575	0,0478	0,07	0,05
var	0,0039	0,0023	0,0053	0,0033	0,0033	0,0023	0,0045	0,0029

Na slici 3. prikazan je grafički prikaz izjednačenih linija trenda vrijednosti gustoće u apsolutno suhom stanju za svaki od tri debljinska razreda radijalnom smjeru. Raspon gustoća u apsolutno suhom stanju za sva tri debljin-

ska razreda je velik, što je vidljivo iz statističkih veličina u tablici 2. Trend porasta gustoće u apsolutno suhom stanju u radijalnom smjeru vidljiv je na slici 3.

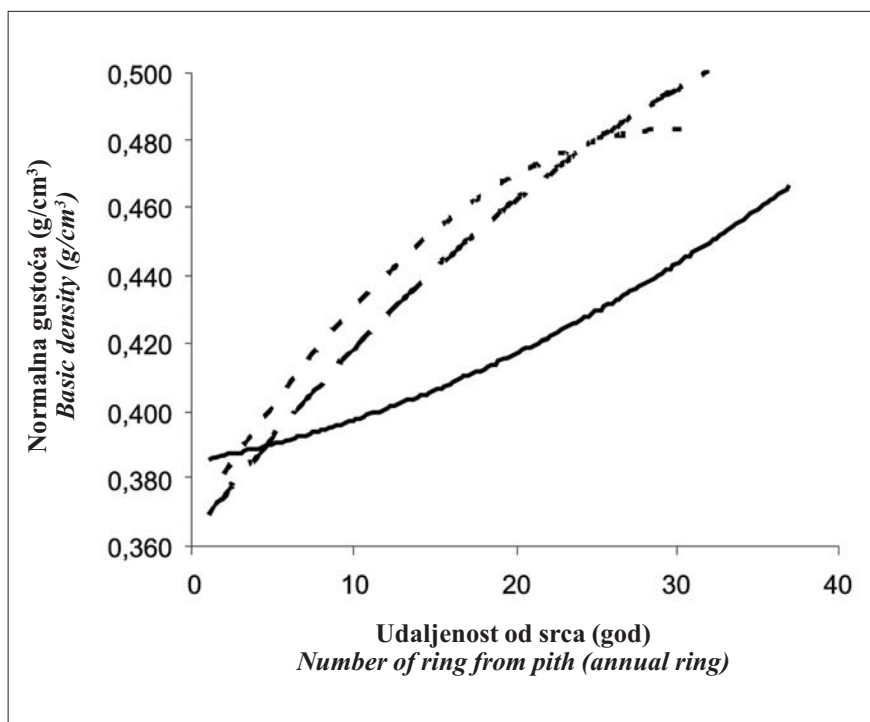


Legenda:

- 3 Debljinski razred  $y = 3E-05x^2 + 0,0018x + 0,421$   $R^2 = 0,1644$   
 - - - 2 Debljinski razred  $y = -1E-04x^2 + 0,0086x + 0,3923$   $R^2 = 0,4404$   
 ····· 1 Debljinski razred  $y = -0,0002x^2 + 0,0107x + 0,3995$   $R^2 = 0,4769$

Key:

- 3 Diameter class  $y = 3E-05x^2 + 0,0018x + 0,421$   $R^2 = 0,1644$   
 - - - 2 Diameter class  $y = -1E-04x^2 + 0,0086x + 0,3923$   $R^2 = 0,4404$   
 ····· 1 Diameter class  $y = -0,0002x^2 + 0,0107x + 0,3995$   $R^2 = 0,4769$



Legenda:

- 3 Debljinski razred  $y = 4E-05x^2 + 0,0009x + 0,3849$   $R^2 = 0,1278$   
 - - - 2 Debljinski razred  $y = -6E-05x^2 + 0,006x + 0,3634$   $R^2 = 0,4119$   
 ····· 1 Debljinski razred  $y = -0,0001x^2 + 0,0076x + 0,367$   $R^2 = 0,4422$

Key:

- 3 Diameter class  $y = 4E-05x^2 + 0,0009x + 0,3849$   $R^2 = 0,1278$   
 - - - 2 Diameter class  $y = -6E-05x^2 + 0,006x + 0,3634$   $R^2 = 0,4119$   
 ····· 1 Diameter class  $y = -0,0001x^2 + 0,0076x + 0,367$   $R^2 = 0,442$

Slika 3. Grafički prikaz rasporeda gustoće u apsolutno suhom stanju po debljinskim razredima u radijalnom smjeru.

Figure 3 Arrangement equalize data of density of oven dry wood per diameter class in radial direction.

Slika 4. Grafički prikaz rasporeda nominalne gustoće po debljinskim razredima u radijalnom smjeru.

Figure 4 Equalized data of basic density per diameter class in radial direction.

Na slici 4. prikazan je grafički prikaz izjednačenih linija trenda vrijednosti nominalne gustoće za svaki od tri debljinska razreda u radijalnom smjeru.

Vrijednosti nominalne gustoće iz tablice 2. također pokazuju velik raspon, ali nešto manji nego kod gustoće u apsolutno suhom stanju. Trend rasporeda nominalne gustoće u radijalnom smjeru je rastući, kao i kod rasporeda gustoće u apsolutno suhom stanju u radijalnom smjeru.

Usporedba srednjih vrijednosti širine godova, učešća zona kasnog drva, gustoća u apsolutno suhom stanju i nominalnih gustoća, pokazala je da se kod svih navedenih svojstava srednje vrijednosti značajno razlikuju uspoređujući sva tri debljinska razreda.

## ZAKLJUČCI – Conclusion

Raspon širine goda kod istraživanog bijelog bora *Pinus sylvestris* L. je velik i kreće se od 0,3 mm do 16,6 mm sa srednjom vrijednosti za sva tri debljinska razreda zajedno od 3,6 mm. Raspon širine godova vidi se i kroz varijancu od 4,28. Srednje vrijednosti širine goda za svaki debljinski razred međusobno se značajno razlikuju. Trend rasporeda širine goda u radijalnom smjeru je opadajući bez većih naznaka poprimanja konstantnijih vrijednosti kod svih debljinskih razreda.

Učešće zone kasnog drva kreće se od 1,7 % do 90 %, sa srednjom vrijednosti od 38,6 % za sva tri debljinska razreda zajedno. Srednje vrijednosti učešća zona kasnog drva za svaki pojedini debljinski razred značajno se razlikuju od svake druge. Trend rasporeda učešća zona kasnog drva u radijalnom smjeru je rastući.

Gustoća u apsolutno suhom stanju kreće se od 0,308 g/cm<sup>3</sup> do 0,690 g/cm<sup>3</sup> sa srednjom vrijednošću

od 0,469 g/cm<sup>3</sup> za sva tri debljinska razreda. Drvo u stablima prsnog promjera od 11 do 20 cm ima srednju vrijednost gustoće u apsolutno suhom stanju od 0,482 g/cm<sup>3</sup>, u stablima prsnog promjera 21 do 30 cm srednja vrijednost gustoće u apsolutno suhom stanju je 0,481 g/cm<sup>3</sup>, a u stablima prsnog promjera 31 do 40 cm je 0,453 g/cm<sup>3</sup>. Srednja vrijednost gustoće u apsolutno suhom stanju kod sva tri debljinska razreda međusobno se značajno razlikuje. Trend rasporeda gustoće u apsolutno suhom stanju je rastući za sva tri debljinska razreda, bez naznaka poprimanja nekih konstantnijih vrijednosti.

Nominalna gustoća kreće se od 0,283 g/cm<sup>3</sup> do 0,644 g/cm<sup>3</sup> sa srednjom vrijednošću od 0,419 g/cm<sup>3</sup>, za sva tri debljinska razreda zajedno. Srednje vrijednosti nominalnih gustoća kod sva tri debljinska razreda međusobno se značajno razlikuju.

## LITERATURA – References

- Anon, 1998: Energy in Swedish National Energy Administration 40 pp.
- Bendsten, B. A., 1978: Properties of wood from improved and intensively managed trees.
- Bogdan, S., M. Šporčić, A. Seletković, M. Ivanković, 2009: Biomass Production of Common Alder (*Alnus glutinosa* /L./ Gaertn.) in Pure Plantations and Mixed Plantations with Willow Clones (*Salix* sp.) in Croatia. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 30(2): 99–112.
- Buckman, R. E., 1985: Research priorities for the 21st century forest products. *Forest Products Journal*, 35 (10): 14–16.
- Govorčin, S. i Sinković, T., 1990: Fizičke i mehaničke osobine juvenilnog drva bukovine i jelovine. "Savremena dostignuća i rješenja u oblasti šumarstva", Beograd 1990.
- Horvat, I.; Krpan, J., 1967: Drvno industrijski priručnik; Tehnička knjiga, Zagreb.
- Kličić, H.: Važnija fizička i mehanička svojstva juvenilnog drva bijelog bora (*Pinus sylvestris* L.) iz plantaže Dubrave kod Cazina. Magistarski rad. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, 2006.
- Sinković, T., 1995: Fizička svojstva juvenilnog drva jele (*Abies alba* Mill.) iz Gorskog Kotara. *Drvena industrija*, 46 (2): 59–68.
- Ugrenović, A., 1950: Tehnologija drveta, Zagreb.

*SUMMARY: Plantation cultivation of Scots pine (Pinus sylvestris L.) in the world applies a longer period of time. The study of macroscopic properties and density of plantation grown Scots pine from the area of Cazin in Bosnia and Herzegovina was carried out in order to acquire knowledge about the macroscopic characteristics and density so grown pine. Plantation growth (Buckman, 1985) is primarily carried out for species of wood which, in short rotation, accomplish the greatest financial and general useful functions in a given area.*

*Under the provisions of ISO 3129 from year 1975, 76 test trees for studying were selected. From department 30 of unit Gata 40 test trees were taken, and from department 26 of unit Gata 36 test trees were taken. All relevant parameters were collected on selected test trees: geographical position, diameter at breast height, ground plan projection of tree top, tree orientation toward cardinal points, total tree height, height to first living branch and stump height*

(Kličić, 2006). Test trees were classified into three diameter classes: (1) 11 to 20 cm of diameter at breast height, (2) 21 to 30 cm of diameter at breast height and (3) 31 to 40 cm of diameter at breast height. From each test tree test sample of about 70 cm length was made, beginning at breast height. Following macroscopic properties were measured: ring width, latewood width and latewood percentage was calculated. Density was measured in oven dry condition and also basic density.

The range of ring width of studied Scots pine is large and ranges from 0.3 mm to 16.6 mm, with mean value for all three diameter classes of 3.6 mm. The range of ring width can be also seen through the variance of 4.28. Mean values of ring width for each diameter class mutually differ significantly. Distribution trend of ring width in radial direction is downward, with no major signs of achieving more constant values for all diameter classes.

Latewood percentage ranges from 1.7 % to 90 % with mean value of 38.6 % for all three diameter classes together. Distribution trend of latewood percentage in radial direction is growing. Density in oven dry condition ranges from 0.308 g/cm<sup>3</sup> to 0.690 g/cm<sup>3</sup>, with mean value of 0.469 g/cm<sup>3</sup> for all three diameter classes.

Wood in trees of diameter at breast height from 11 to 20 cm has mean value of density in oven dry condition of 0.482 g/cm<sup>3</sup>, in trees of diameter at breast height from 21 to 30 cm mean value of density in oven dry condition is 0.481 g/cm<sup>3</sup>, and in trees of diameter at breast height from 31 to 40 cm is 0.453 g/cm<sup>3</sup>. Mean value of density in oven dry condition for all three diameter classes is significantly different. Distribution trend of density in oven dry condition is growing for all three diameter classes, without any indication of achieving more constant values.

Basic density ranges from 0.283 g/cm<sup>3</sup> to 0.644 g/cm<sup>3</sup>, with mean value of 0.419 g/cm<sup>3</sup> for all three diameter classes together. Mean values of basic density for all three diameter classes mutually differ significantly.

*Key words:* Scots pine (*Pinus sylvestris* L.), macroscopic characteristics, density, plantation growth