

## АНАЛИЗА НА КВАЛИТЕТНАТА СТРУКТУРА НА БУКОВИ ТРУПЦИ ОД ПОДРАЧЈЕТО НА ПЛАЧКОВИЦА

Бранко РАБАЦИСКИ, Љупчо НЕСТОРОВСКИ, Бојан КРСТЕВСКИ<sup>1)</sup>

### АПСТРАКТ

Во трудот се изнесени резултатите од проучувањето на квалитетот на буковите трупци за механичка преработка, како и нивната структура по димензии и количинска застапеност. Проучувањето е извршено на суровина од трупци за сечен фурнир ("F"), трупци за лупен фурнир ("L"), трупци за бичење (I, II и III кл.), кои се добиваат при користењето на високостеблените букови шуми од планината Плачковица.

Вкупно се анализирани 506 букови трупци, распоредени во должина 2,0 ; 3,0 ; 4,0 и 5,0 m, со дијаметар на средината од 26,0 до 95,0 cm, чија дрвна зафатнина изнесува 281,0m<sup>3</sup>.

Од резултатите на истражувањето дојдено е до соодветни заклучоци за средниот дијаметар на трупците во зависност од должината, распоредени во класи на квалитет на шумските дрвни сортименти (трупци).

Така на пример, за трупци за бичење I класа и должина на трупците од 3,0 до 5,0m, е констатиран среден дијаметар од 51,0 cm, за II класа изнесува 45,0 cm, а за III класа средниот дијаметар на испитуваната суровина е 35,0 cm.

**Клучни зборови:** шумски дрвни сортименти, трупци, бука, квалитет, димензии, количина.

### 1. ВОВЕД

Шумскиот фонд на Република Македонија, со својата неповолна структура наложува воведување на крајно внимателно и рационално искористување на суровината за механичка (пиланска) преработка. Во врска со тоа, од стеблата предвидени за сеча, при нивната изработка во шумски дрвни сортименти, се бараат одредени димензии и квалитет, како и одредена минимална количина на соодветен сортимент, која ќе се искористи во преработувачкиот капацитет во границите на економската оправданост. Правилното вреднување на стеблото ќе значи од него да се изработат шумски сортименти (пилански трупци и друго техничко дрво), кои во примарната преработка ќе обезбедат максимално искористување на суровината по квалитет и квантитет, а при тоа да се постигнат што е можно помали производствени трошоци. Со развојот на науката на полето на производството и воведувањето на нови машини и технологии за примарна преработка на дрвото, во голема мера е покачен квалитетот на бичените производи. Сепак, нивниот квалитет пред сè зависи од квалитетот на суровината за преработка. Општо познато е дека, според квалитетот на суровината за пиланска преработка односно надворешните обележја на трупците се оценува нивната вредност и истите се распоредуваат во соодветни шумски сортименти, врз основа на важечките прописи (стандарди) за вреднување и класификација на дрвото. Таа распределба е резултат на обележјата, анатомските грешки, кои се застапени поединечно на секој трупец, потоа механичките оштетувања при производството и транспортот на трупците, ентомолошките, фитопатолошките оштетувања итн.

<sup>1)</sup> Д-р Бранко Рабациски, редовен професор, Шумарски факултет, Скопје, Република Македонија  
Д-р Љупчо Несторовски, доцент, Шумарски факултет, Скопје, Република Македонија  
Дипл. инж. Бојан Крстевски, постдипломец, Шумарски факултет, Скопје, Република Македонија

## 2. МЕТОД НА РАБОТА

Суровината за пиланска преработка, која беше предмет на нашите истражувања, потекнува од редовните сечи при користењето на шумите на планината Плачковица, поточно од подрачјето каде стопанисува ЈП "Македонски шуми" подружница "Плачковица"- Веница. Распоредувањето на трупците по класа на квалитет е извршено според надворешните белези, користејќи ги нашите важечки прописи МКС Д.АО.022/79 и МКС Д.Б4.020/79, МКС Д.Б4.022/79 и МКС Д.Б4.028/79. Мерењата за оценка на средниот дијаметар се вршени со вкрстено мерење на средината на секој трупец посебно. Вредностите се заокружени на цели броеви, со заокружување надолу и се внесени во формулари претходно подготвени за таа намена.

За обработка на мерните податоци и добивањето на потребните параметри се користени математички формули, а каде што имаше потреба и соодветни методи од математичко-варијационата статистика.

## 3. РЕЗУЛТАТИ ОД ИСПИТУВАЊАТА

Податоците, кои се однесуваат за класата на квалитетот, должината, бројот на испитуваните трупци и нивното процентуално учество и вкупно, се прикажани во табела 1.

Табела 1. Преглед на суровината - букови трупци  
Table 1. Dispersion of the material – Beech logs

Класа на Квалитет (Quality class)	Должина (Length)	Број на трупци (Number of logs)	Процент на учество (Percentage)	Вкупно (Total)	
				N	(%)
"Ф"(F)	4,0	16	72,73	22	100
	5,0	6	27,27		
"Л"(L)	2,0	5	3,76	133	100
	3,0	17	12,78		
	4,0	96	72,18		
	5,0	15	11,28		
"I" класа (I Class)	2,0	1	1,01	99	100
	3,0	10	9,90		
	4,0	68	68,69		
	5,0	20	20,40		
"II" класа (II Class)	2,0	3	1,83	164	100
	3,0	19	11,58		
	4,0	86	52,44		
	5,0	56	34,15		
"III" класа (III Class)	2,0	1	1,14	88	100
	3,0	6	6,32		
	4,0	41	46,60		
	5,0	40	45,44		
Вкупно "Ф", "Л", I, II, III класа Total (F, L, I, II, III class)				506	100

Врз основа на податоците (табела 1) може да се констатира дека во анализата е опфатена суровина, која се добива при редовните сечи, од Ф, Л, I, II и III класи на квалитет, при одредена должина, според бројот на трупците, нивното процентуално учество и вкупно.

Анализата покажа дека, според должината по класи на квалитет, само кај "Ф" класата, не се регистрирани трупци со должина помала од 4,0 m. Кај останатите класи, должината на трупците се движи од 2,0 до 5,0 m. Може, исто така, да се

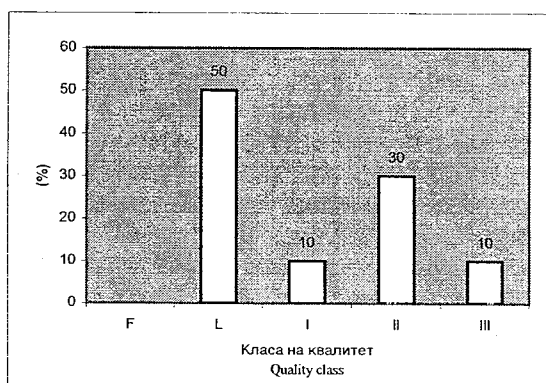
забележи дека, според должината на трупците, од вкупно анализираните 506 трупци, најзастапени се трупците за бичење од II класа со 164 броја (32,41%), потоа трупците за лупен фурнир ("Л" класа) со 133 (26,28%), следува " I класа" со 99 (19,57%), потоа "III класа" со 88 (17,39%) и на крај "Ф" класа со 22 (4,35%) трупци.

Користејќи ги податоците од табела 1, кои се однесуваат за класите по квалитет, во табелата 2, се изнесени резултатите за процентуалното учество на буквите трупци за различните должини.

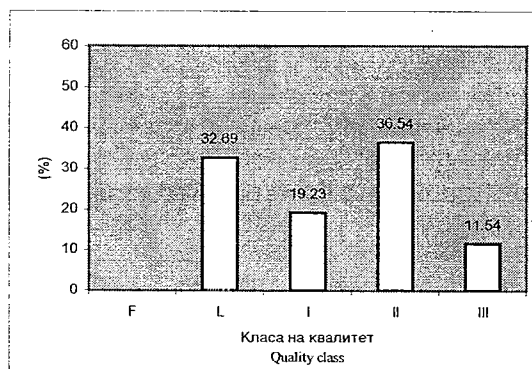
Табела 2. Преглед на буквите трупци по класи на квалитет и должина  
Table 2. Beech logs by quality class and lenght

Должина (Length) l [m]	КЛАСА НА КВАЛИТЕТ (Quality class)										ВКУПНО (Total)	
	F		L		I		II		III		N	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
2.0	-	-	5	50.00	1	10.00	3	30.00	1	10.00	10	100
3.0	-	-	17	32.69	10	19.23	19	36.54	6	11.54	52	100
4.0	16	5.21	96	31.27	68	22.14	86	28.01	41	13.35	307	100
5.0	6	4.038	15	10.95	20	14.60	56	40.87	40	29.20	137	100

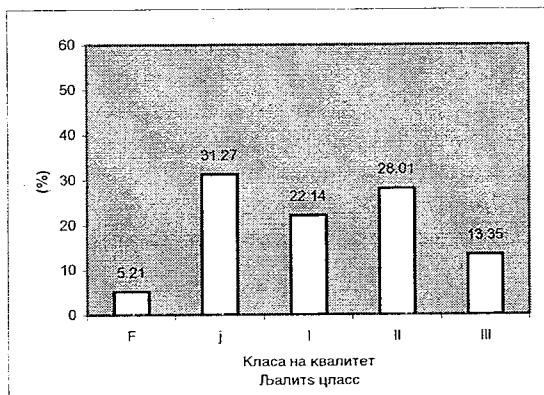
За подобра прегледност на добиените резултати, истите се прикажани со хистограми на сликите 1, 2, 3 и 4. Најнапред генерално може да се констатира дека од "Ф" класа трупците со должина од 2,0 и 3,0 m не се регистрирани. Анализата покажа дека трупци со должина од 4,0 m и 5,0 m. Истите се застапени со доста близок процент, односно должина од 5,0 m, со 4,38%. Малиот број на трупци со должина од 2,0 m (застапени вкупно 10) учествуваат само со 1,98%. Тие со должина од 3,0; 4,0 и 5,0 m се застапени со 32,69%, 13,27%, односно 10,95%. Споредувајќи го учеството на трупците од I, II и III класа на квалитет, може да се констатира дека за сите должини најзастапени се од II класа, со процент на учество од 28,01% до 40,87%, најмалку оние од I класа, кои учествуваат од 10,00% до 22,14%, а учеството на буквите трупци од III класа на квалитет се движи од 10,00% до 29,20%.



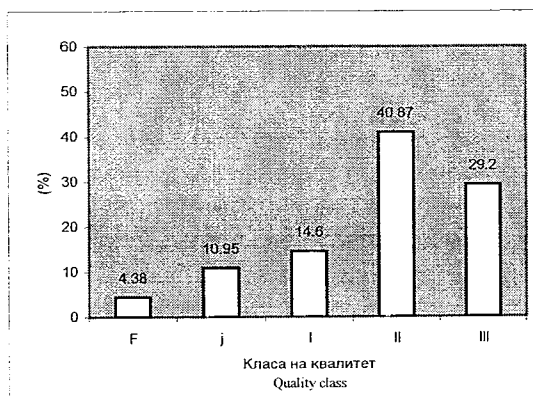
Слика 1. Учество на буквите трупци по класа на квалитет, должина 2.0 m (quality of beech logs, length 2.0 m)



Слика 2. Учество на буквите трупци по класа на квалитет, должина 3.0 m (quality of beech logs, length 3.0 m)



Слика 3. Учество на буквите трупци по класа на квалитет , должина 4.0 m ( quality of beech logs, length 4.0 m)



Слика 4. Учество на буквите трупци по класа на квалитет , должина 5.0 m ( quality of beech logs, length 5.0 m)

Меѓутоа, за да се добие вистинска слика за структурата и квалитетот на пиланските трупци по соодветните класи на квалитет, а во однос на нивните димензии (должина и дебелина), направивме осврт на податоците прикажани во табелите кои што следуваат.

Врз основа на основните податоци од табелата 1 и параметрите за димензиите прикажани во табела 2, се изнесени резултатите за трупците од "Ф" класата.

Табела 3. Параметри за букови трупци од "Ф" класа  
Table 3. Beech logs parameters for "F" Class

Должина length (m)	Дијаметар на средина - Diameter in the middle (cm)		
	$\bar{X} \pm s_r \pm f_x$	$s \pm f_s$	$V \pm f_v$
4,0	$55,18 \pm 2,26$	$9,06 \pm 1,06$	$16,41 \pm 2,97$
5,0	$50,50 \pm 2,76$	$6,77 \pm 1,95$	$13,41 \pm 3,94$

Од изнесените податоци од табела 3 може да се констатира дека за трупците од "Ф" класа на квалитет (трупци за сечен фурнир), средниот дијаметар при должина од 4,0 m, изнесува 55,18 cm, а за должина од 5,0 m дијаметарот е 50,50cm. Отстапувањата се во границите од 2,26 до 2,76 cm. Квадратното отстапување и коефициентот на варијација, за трупците од 4,0 m е  $9,06 \pm 1,60$  и  $16,41 \pm 2,97\%$ , а при должина од 5,0 m изнесува  $6,77 \pm 1,95$  и  $13,41 \pm 3,94\%$ .

Врз основа на основните мерени податоци за трупците од "Л" класа на квалитет (трупци за лупен фурнир), во табела 4 се прикажани основните параметри, за средниот дијаметар, со квадратното отстапување и коефициентот на варијација, за соодветна должина на трупците.

Табела 4. Параметри за букови трупци од "Л" класа  
Table 4. Beech logs parameters for "L" Class

Должина Length (m)	Дијаметар на средина - Diameter in the middle (cm)		
	$\bar{X} \pm s_r \pm f_x$	$s \pm f_s$	$V \pm f_v$
2,0	$75,00 \pm 3,88$	$22,10 \pm 6,99$	$29,47 \pm 14,27$
3,0	$48,76 \pm 1,84$	$7,59 \pm 1,30$	$15,56 \pm 2,73$
4,0	$47,00 \pm 0,76$	$7,50 \pm 0,54$	$15,96 \pm 1,18$
5,0	$43,73 \pm 1,39$	$5,40 \pm 0,98$	$12,35 \pm 2,29$

Од резултатите изнесени во табела 4, за трупците за лупен фурнир ("Л" класа) може да се установи дека, за должина на трупците од 2,0 m, средниот дијаметар изнесува 75,0 cm, за трупците од 3,0 m изнесува 48,76 cm, а за должина од 4,0 m е 47,0 cm. За трупците со должина 5,0 m средниот дијаметар на истражуваната суровина изнесува 43,73 cm. Исто така, во табелата се прикажани вредностите за стандардната девијација и коефициентот на варијација, кои се во границите на прифатлива сигнификантност, кога се работи за вакви истражувања.

Резултатите за добиените параметри за буквите трупци за бичење од I класа се прикажани во табела 5.

Табела 5. Параметри за букви трупци од "I" класа  
Table 5. Beech logs parameters for "I" Class

Должина Length (m)	Дијаметар на средина - Diameter in the middle (cm)		
	$\bar{X} \pm s_r \pm f_x$	$s \pm f_s$	$V \pm f_v$
2,0	-	-	-
3,0	49,20 ± 2,96	9,37 ± 2,09	19,04 ± 2,17
4,0	56,26 ± 0,89	7,37 ± 0,64	13,09 ± 1,45
5,0	46,80 ± 1,11	4,95 ± 0,78	10,57 ± 1,84

Од изнесените резултати (Табела 5) може да се види дека средниот дијаметар на трупците за бичење, I класа на квалитет, должина 3,0 m изнесува 49,20 cm; за трупците од 4,0 m е 56,26 cm и за должина од 5,0 m изнесува 46,80 cm. Во анализата трупците со должина од 2,0 m не се опфатени заради малиот број на учесници во множеството, што не е статистички оправдано.

Во табела 6 се прикажани податоците за трупците за бичење, II класа на квалитет. Според нивната должина се прикажани средните вредности и другите статистички параметри за нивниот дијаметар мерен на средината на трупецот.

Табела 6. Параметри за букви трупци од "II" класа  
Table 6. Beech logs parameters for "II" Class

Должина Length (m)	Дијаметар на средина - Diameter in the middle (cm)		
	$\bar{X} \pm s_r \pm f_x$	$s \pm f_s$	$V \pm f_v$
2,0	-	-	-
3,0	48,47 ± 1,86	8,12 ± 1,86	16,75 ± 2,79
4,0	43,43 ± 0,98	9,08 ± 0,69	20,90 ± 1,66
5,0	42,80 ± 1,08	8,07 ± 0,76	48,55 ± 1,81

Од резултатите во табелата 6, може да се установи дека трупците за бичење од II класа на квалитет, должина од 3,0 m, се со среден дијаметар од 48,47 cm. При должина на трупците од 4,0 m изнесува 43,43 cm, а за оние со должина од 5,0 m вредноста е 42,80 cm. Исто така, заради малиот број на застапени трупци со должина од 2,0 m, статистичката анализа не ги оправдува резултатите.

Во табелата 7 се прикажани резултатите на буквите трупци за бичење од III класа на квалитет.

Табела 7. Параметри за букови трупци од " III" класа  
Table 7. Beech logs parameters for "III" Class

Должина Length (m)	Дијаметар на средина - Diameter in the middle (cm)		
	$\bar{X} \pm s_x$	$s \pm f_s$	$V \pm f_v$
2,0	-	-	-
3,0	36,00 ± 0,00	-	-
4,0	33,71 ± 0,66	4,23 ± 0,47	12,81 ± 1,16
5,0	33,95 ± 1,09	6,91 ± 0,77	20,35 ± 2,37

Врз основа на добиените резултати може да се констатира дека вредноста за средниот дијаметар за трупците со должина од 2,0 m е непозната, бидејќи при нашето истражување беше регистриран само еден трупец од таа должина. За оние од 3,0 m се регистрирани шест трупци со ист дијаметар од 36,0 cm и како таков е прифатен. Потоа, може да се забележи дека при должини на трупците од 4,0 m и 5,0 m е добиен скоро ист среден дијаметар со средна вредност од 33,71 cm односно 33,95 cm. Вредностите за стандардната девијација и коефициентот на варијација се релативно мали односно се прифатливи за вакви истражувања.

За праксата од посебен интерес е анализата за однесувањето на средниот дијаметар на трупците, во однос на класите на квалитет, независно од нивната должина. Резултатите од оваа анализа се прикажани во табела 8.

Табела 8. Статистичка вредност за дијаметарот на средина на трупецот  
Table 8. Statistical value of the diameter in the middle of the log

Должина Length (m)	Класа на квалитет - Quality class		
	I	II	III
од 3,0 до 5,0 (m)	Дијаметар на средина (cm) - Diameter in the middle (cm)		
	50,75 ± 0,40	44,90 ± 0,31	34,55 ± 0,11

Во табелата 8 резултатите за средниот дијаметар се однесуваат само за буковите трупци за бичење од I, II и III класа на квалитет, со должина од 3.0, 4.0, и 5.0 m. Останатите видови на трупци од другите квалитетни класи се релативно помалку застапени, при што не може да се даде некоја сигнификантна вредност за средниот дијаметар на истите.

Од прикажаните резултати во табела 8 може да се констатира дека при должина на трупците од 3,0; 4,0 и 5,0 m, за I класа на квалитет, средниот дијаметар на трупците изнесува 50,75 cm, за II класа 44,90 cm и за III класа 34,55 cm. Статистичките отстапувања се мали, што укажува за точноста на мерењата и сигнификантната применливост на добиените резултати во праксата и науката.

#### 4. ДИСКУСИЈА И ЗАКЛУЧОЦИ

Во трудот се изнесени резултатите од проучувањето на квалитетната структура и димензиите (должина и дијаметар на средина) на букови трупци за механичка преработка. Потеклото на истражуваната суровина е од редовните сечи на планината Плачковица-Виница. Суровината ја чинат букови трупци од "Ф", "Л", I, II и III класа на квалитет, 506 на број, со вкупна дрвна зафатнина од 281,0 m<sup>3</sup>.

Врз основа на извршените истражувања, може да се донесат следните поважни заклучоци:

1. Според класата на квалитет доминираат трупците за лупен фурнир ("Л" класа) и трупците за бичење II класа, потоа тие од I класа, следуваат трупците од III класа, а најмалку се застапени трупците за сечен фурнир ("Ф" класа).

2. Според класата на квалитет и должината на трупците, во "Ф" класата, со должина од 4,0 и 5,0 m се евидентирани 22 трупци; во "Л" класата при должина од 2,0 до 5,0 m 133 трупци; трупци за бичење I класа за истите должини 99 учесници; II класа со 164 трупци и во III класа на квалитет беа опфатени 88 трупци.

3. За средниот дијаметар на евидентираните трупци во однос на класата на квалитет и должината е констатирана следната структура:

3.1. За "Ф" класа:

- должина 4,0 m → просечен дијаметар 55,18 cm
- должина 5,0 m → просечен дијаметар 50,50 cm

3.2. За "Л" класа:

- должина 2,0 m → просечен дијаметар 75,00 cm
- должина 3,0 m → просечен дијаметар 48,76 cm
- должина 4,0 m → просечен дијаметар 47,00 cm
- должина 5,0 m → просечен дијаметар 43,73 cm

3.3. За "I" класа:

- должина 3,0 m → просечен дијаметар 49,20 cm
- должина 4,0 m → просечен дијаметар 56,26 cm
- должина 5,0 m → просечен дијаметар 46,80 cm

3.4. За "II" класа:

- должина 3,0 m → просечен дијаметар 48,47 cm
- должина 4,0 m → просечен дијаметар 43,43 cm
- должина 5,0 m → просечен дијаметар 42,80 cm

3.5. За "III" класа:

- должина 3,0 m → просечен дијаметар 51,00 cm
- должина 4,0 m → просечен дијаметар 33,71 cm
- должина 5,0 m → просечен дијаметар 33,95 cm

3.6. За должина на трупците од 3,0 до 5,0 m, просечниот дијаметар во зависност од класата на квалитет изнесува:

- I класа, просечен дијаметар 51,00 cm
- II класа, просечен дијаметар 45,00 cm
- III класа, просечен дијаметар 35,00 cm

## 5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Pavic, J. (1962): *Matematička statistika – primena u proizvodnji*, Zagreb
- [2] Рабаџиски, Б. (1998): *Димензии и квалитет на букови трупци за пиланска преработка*, Инженерство, том 3, бр.1-2, Скопје.
- [3] Стефановски, В., Рабаџиски, Б. (1994): *Примарна преработка на дрвото, I дел, Пиланска преработка на дрвото*, Скопје.
- [4] Стефановски, В. и други (1973): *Проучување на грешките кај буквите и бор овата техничка обловина и пилански сортименти*, ЗНД, Скопје.
- [5] Шошкиќ, Б. (1983): *Утицај аксиалног облика и распореда квалитетних зона на стандардне букове обловине на технологију искоришћења*, Дрвна индустрија, бр. 7-8, Загреб.

## ANALYSIS OF THE QUALITY STRUCTURE OF BEECH LOGS FROM PLACHKOVICA REGION

Branko RABADZISKI, Ljupco NESTOROVSKI, Bojan KRSTEVSKI<sup>1)</sup>

### SUMMARY

In this paper are presented the results from the investigation of the quality of beech logs, as well as their dimensional structure and quantity. Investigation was made on various quality classes of the logs (veneer logs (F); rotary logs (L); sawlogs I, II, III class), that are produced during the management of the high stand beech forests from the Plachkovica mountine.

All together, 506 logs are analised, with length from 2,0 to 5,0 m., and diameter from 26,0 to 95,0 cm, at the middle of the log.

From the investigation, several conclusions are made about the average diameter of the logs, differing from the length of the logs and the quality class.

**Key word:** forest wood products, logs, beech, quality, dimesions, quantity.

<sup>1)</sup> Branko Rabadziski, Ph.D., full professor, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia  
Ljupco Nestorovski, Ph.D., assistant professor, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia  
Bojan Krstevski, engineer, postgraduate student, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia