

Милорад Даниловић  
Милун Крстић  
Дамјан Пантић  
Братислав Матовић

UDK: 630\*325+222  
Оригинални научни рад

## СОРТИМЕНТНА СТРУКТУРА У ИЗДАНАЧКИМ САСТОЈИНАМА БУКВЕ НА ПОДРУЧЈУ ЦРНОГ ВРХА

**Извод:** У раду су приказани резултати истраживања сортиментне структуре у изданачким састојинама букве на подручју Црног врха. Сортиментна структура установљена је према одредбама стандарда (ЈУС) у две еколошке јединице. На основу резултата извршених анализа произлази да се вредносна сортиментна структура значајно повећава са повећањем пречника стабла и да не постоје статистички значајне разлике у сортиментној структури између издвојених еколошких јединица. Зависност вредносне сортиментне структуре од пречника стабла може се представити степеном функцијом. Вредносно учешће сортимената који су израђени од деблоине приликом теоријског кројења у зависности од пречника стабла има растућу тенденцију, изузев дрвета за дрвену вуну.

**Кључне речи:** изданачке састојине, вредносна сортиментна структура, ситно техничко дрво, вредносно учешће

### ASSORTMENT STRUCTURE IN BEECH COPPICE STANDS IN THE CRNI VRH REGION

**Abstract:** Assortment structure in beech coppice stands was studied for the region of Crni Vrh. Assortment structure was determined according to the standard (JUS) in two ecological units. The study results show that the assortment value structure significantly increases with the increase of tree diameter and that there are no statistically significant differences in assortment structure between the selected ecological units. The dependence of the assortment value structure on tree diameter can be represented by an exponential function. The value percentage of assortments

*мр Милорад Даниловић, асистент, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд  
др Милун Крстић, ред. професор, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд  
др Дамјан Пантић, асистент, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд  
дипл. инж. Братислав Матовић, истраживач сарадник, Институт за шумарство - ЈП „Србијашуме“, Београд*

made of stemwood in theoretical crosscutting depending on tree diameter has an increasing tendency, except for the wood for excelsior.

**Key words:** coppice stands, assortment value structure, small technical wood, value percentage

## 1. УВОД

Шумски сортименти су по продајној и употребној вредности бројни и разноврсни. Мерило квалитета и техничка употребљивост дрвета између осталог зависе од здравственог стања, грешака дрвета и димензија. Од ових фактора који утичу на сортиментну структуру зависи крајњи финансијски ефекат. Познавање само квантитета дрвне запремине неке шуме није довољно да би се установила сортиментна структура. Две састојине могу имати исти број стабала, висину и дрвну запремину, а потпуно другачију сортиментну структуру. Те разлике потичу, и поред исте унутрашње структуре стабла, од различитих спољашњих карактеристика дебла и унутрашњих својстава дрвета. Познавање сортиментне структуре значајно је како са аспекта искоришћавања шума, тако и као основа за оцену сировинске базе примарне прераде дрвета.

Све до половине XIX века дрво букве је сматрано дрветом мањег квалитета у односу на остале лишћарске и четинарске врсте. Развојем нових технологија у механичкој и хемијској преради дрвета омогућено је коришћење овог дрвета у ширим размерама. Данас оно представља веома важну сировину, било да је намењено за непосредну употребу или за прераду. У шумском фонду Србије буква је једна од најважнијих врста дрвета. Површина чистих букових шума (високе, ниске) у Србији износи 424697 *ha*. Од ове површине 70% заузимају високе шуме, а 30% су изданачке (Томанић, 1993). С обзиром да изданачке састојине заузимају приближно трећину површине чистих букових шума, веома је значајно да се изврши анализа стања ових шума, а и установи сортиментна структура.

## 2. ЦИЉ РАДА

Циљ рада је да се установи сортиментна структура у изданачким састојинама букве на подручју Црног Врха. Сортиментна структура установљена према одредбама стандарда (ЈУС) послужиће као основа за сагледавање сировинског потенцијала.

## 3. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА И МЕТОД РАДА

### 3.1. Објекат истраживања

Истраживања су извршена у изданачким састојинама букве, старости 55-60 година, у североисточној Србији, на подручју Црног Врха. Коришћени су подаци са

две серије огледних површина (VIII и IX), које су постављене 1986. године (Стојановић, Милин, 1986).

Климатске услове висинске зоне у којој се налазе ове састојине карактеришу: средња годишња температура ваздуха  $7^{\circ}\text{C}$ , а током вегетационог периода је  $13,5^{\circ}\text{C}$ ; просечна годишња количина падавина  $682\text{ mm}$  (у вегетационом периоду  $58,6\%$ ) и просечна годишња релативна влага је  $80,4\%$  (Крстић, Стојановић, 2002).

Серија огледних поља VIII (ОП 1-4) налази се на надморској висини  $750\text{--}770\text{ m}$ , нагибу терена  $28\text{--}30^{\circ}$  и експозицији север-североисток. Геолошка подлога је андезитско дацитски туфови, а земљиште скелетно кисело-смеђе. Састојина је типолошки дефинисана као: планинска шума букве (*Fagetum moesiacaе montanum nudum* - потенцијално *Fagetum moesiacaе montanum dentarietosum* или *asperulosum*) на киселом смеђем скелетном земљишту на андезиту - у даљем тексту еколошка јединица I.

Серија огледних поља IX (ОП 1-4) постављена је на надморској висини од  $860\text{ m}$ , нагибу терена  $16^{\circ}$  и експозицији север-североисток. Геолошка подлога је андезит, а земљиште дубоко кисело-смеђе. Типолошки гледано састојина припада планинској шуми букве (*Fagetum moesiacaе montanum nudum* - потенцијално *Fagetum moesiacaе montanum dentarietosum* или *asperulosum*) на дубоком киселом смеђем земљишту на андезиту - у даљем тексту еколошка јединица II.

### 3.2. Метод рада

Метод прикупљања и обраде података је прилагођен природи постављеног циља. Оборено и окресано стабло било је узорак за истраживања. На стаблу су мерени сви елементи, потребни за теоријско кројење дебла, које је извршено у више варијанти, усвајајући за коначну ону која има за резултат максимални финансијски ефекат. У овим истраживањима примењен је стандард (ЈУС) и принцип максималног финансијског ефекта.

Вредност сортиментних класа које се израђују од дрвета букве у изданаџким састојинама изражена је вредносним односом. Вредносни однос установљен је на основу цена сортимената из ценовника шумских сортимената ЈП „Србијашуме“ за 2002. годину. Имајући у виду да промена валутног курса динара, може довести до промене вредносних параметара определили смо се за вредносни однос, изражен одговарајућим коефицијентом.

Вредносни коефицијенти сортиментних класа су следећи:

– трупци за шибице (С) .....	2,50
– рудничко дрво (РД) .....	0,83
– стубови за винограде (СВ) .....	1,03
– техничка облица (ТО) .....	1,0
– дрво за дрвену вуну (ДВ) .....	0,90
– дрво за целулозу (С) .....	0,67

- дрво за огрев I кл. ( $O_{\Gamma I}$ ) ..... 0,67
- дрво за огрев II кл. ( $O_{\Gamma II}$ ) ..... 0,47.

За вредносни коефицијент један узета је цена  $1 m^3$  техничке облице. Множењем запремине израђеног сортимената одређене сортиментне класе са одговарајућим вредносним коефицијентом, добијена је вредност сортимента. Збир вредности сортимената израђених од дебловине стабла, даје укупну вредност стабла. Применом математичко статистичких метода (анализа варијансе, регресиона и корелационо анализа) утврђена је:

- значајност разлика између вредносне сортиментне структуре еколошких јединица;
- зависности вредносне сортиментне структуре од пречника стабла;
- зависности вредносног учешћа сортиментних класа од пречника стабла.

#### 4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

##### 4. 1. Зависност вредносне сортиментне структуре од пречника стабла

Познато је да су сортименти који се израђују у изданаџним састојинама, лошијег квалитета и мање употребне вредности у односу на сортименте израђене у високим састојинама. У овим састојинама производи се, углавном, просторно дрво и други ситни сортименти, а веома мало квалитетних сортимената. Разлог је што су стабла мањих димензија (пречник, висина), са већим бројем грешака и лошијег здравственог стања.

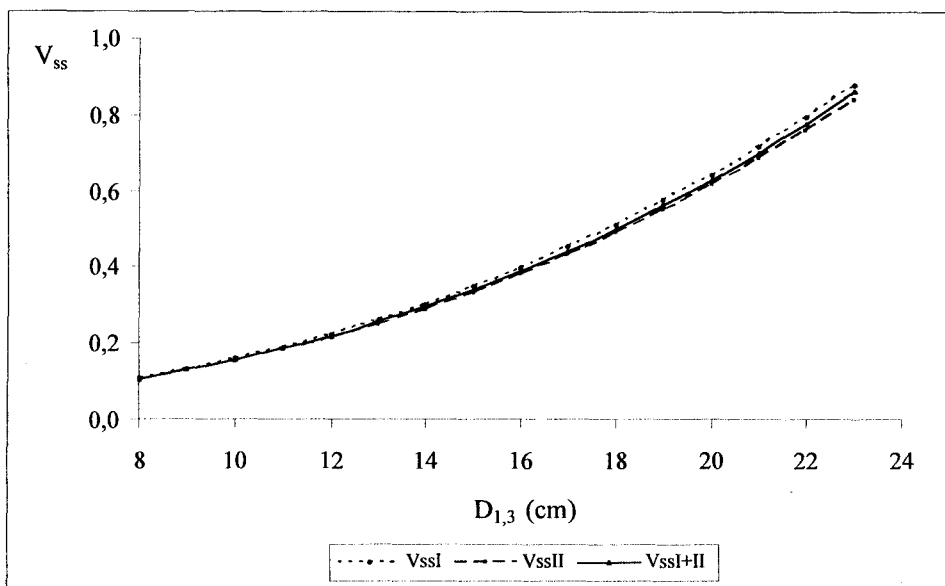
Табела 1. Резултати регресионе анализе

Table 1. Results of regression analysis

Екол. јед. Ecological unit	Једначина регресије Regression equation	$t_{(ln a)}$	$t_{(b)}$	$r$	$r^2$	$S_r$	$F$
					%		
I	$\ln V_{ssI} = -9,80 + 2,872 \cdot \ln D_{1,3}$ односно $V_{ssI} = 0,0000555 \cdot D_{1,3}^{2,872}$	-24,82	19,93	0,986	97,3	0,15	397,4
II	$\ln V_{ssII} = -9,795 + 2,857 \cdot \ln D_{1,3}$ односно $V_{ssII} = 0,0000557 \cdot D_{1,3}^{2,857}$	-25,99	20,73	0,987	97,5	0,18	429,6
I+II	$\ln V_{ssI+II} = -9,796 + 2,864 \cdot \ln D_{1,3}$ односно $V_{ssI+II} = 0,0000557 \cdot D_{1,3}^{2,864}$	-37,4	29,93	0,987	97,4	0,16	896,1

Легенда:

- $V_{ssI}$  - вредносна сортиментна структура за еколошку јединицу I
- $V_{ssII}$  - вредносна сортиментна структура за еколошку јединицу II
- $V_{ss(I+II)}$  - вредносна сортиментна установљена на основу података за обе еколошке јединице (I+II)



Графикон 1. Зависност вредносне сортиментне структуре од пречника стабла  
 Figure 1. Dependence of value assortment structure on tree diameter

Вредносна сортиментна структура је установљена посебно за сваку еколошку јединицу. Применом анализе варијансе ( $F=0,00$ ) утврђено је да не постоје статистички значајне разлике између вредносне сортиментне структуре у различитим еколошким јединицама.

Приликом установљавања зависности вредносне сортиментне структуре од пречника стабла подаци за обе еколошке јединице су коришћени као подаци који потичу из истог статистичког скупа.

Зависност вредносне сортиментне структура од пречника стабала у овим састојинама представљена је степеним функцијама. Параметри функције су прецизно оцењени на нивоу значајности 99%, а коефицијент корелације је сигнификантан и показује да између вредносне сортиментне структуре и пречника стабла постоји чврста, готово функционална повезаност (табела 1). На графикону 1 приказане су функције зависности вредносне сортиментне структуре од пречника стабла.

Користећи регресиону једначину добијену на основу података са обе еколошке јединице, израчуната је вредносна сортиментна структура за одговарајуће пречнике стабла у изданаџним састојинама букве на Црном Врху (табела 2). Потенцијална сортиментна структура (сортиментна структура установљена на основу димензија) према Николићу (1988), за дебљински степен 17,5 cm је 81,76% техничко обло дрво и 18,24% просторно. Аутор истиче да се потенцијална сортиментна структура значајно разликује од остварене у пракси и да се разлике делом могу

**Табела 2.** Вредносна сортиментна структура  
**Table 2.** Value assortment structure

$D_{1,3}$ cm	$V_{SS}$	$D_{1,3}$ cm	$V_{SS}$
8	0,02	17	0,18
9	0,03	18	0,21
10	0,04	19	0,25
11	0,05	20	0,29
12	0,07	21	0,33
13	0,08	22	0,38
14	0,10	23	0,43
15	0,13	24	0,49
16	0,15	25	0,55

приписати утицају грешака дрвета. Указује на велики значај мера неге и заштите у вези са квалитетним искоришћењем. С обзиром да потенцијална сортиментна структура не подразумева потпуну примену стандарда (ЈУС), није вршено упоређивање са резултатима ових истраживања.

#### 4.2. Зависност вредносног учешћа сортиментних класа од пречника стабла

Вредносно учешће сортимената у укупној вредности деблоvine, која је најчешће предмет искоришћавања, варира у зависности од димензија стабла, карактеристика стабла и цене сортимента.

Резултати извршених анализа зависности вредносног учешћа сортимената од пречника стабла у две еколошке јединице, приказани су у табели 3.

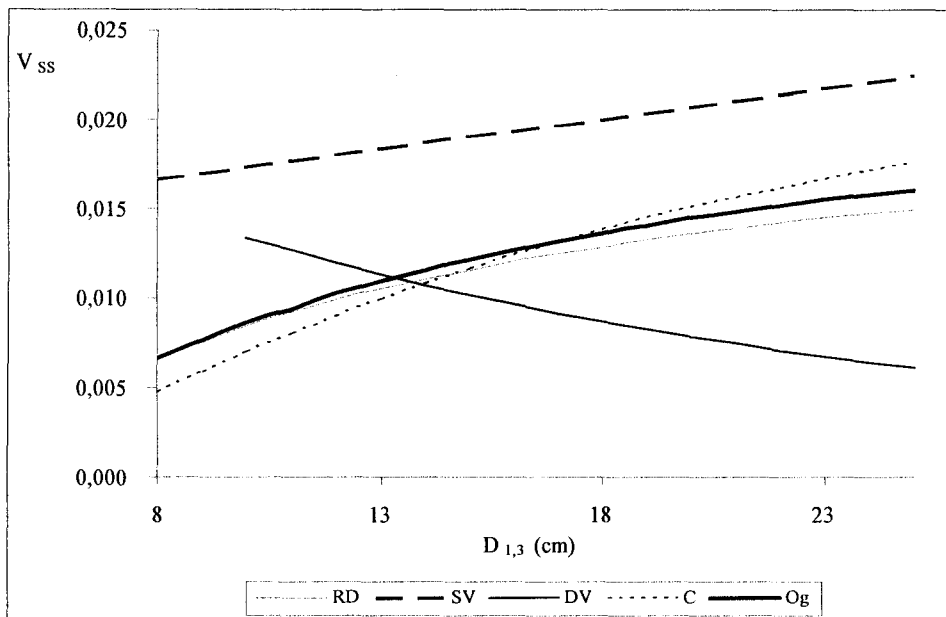
На основу резултата извршених анализа, може се закључити да се вредносно учешће израђених сортимената повећава са повећањем пречника стабла, изузев вредносног учешћа дрвета за дрвену вуну (графикон 2 и 3). Параметри функција и коефицијент корелације су сигнификантни за дати ниво значајности. То показује да изабране функције добро представљају природу испитиване зависности.

На графикону 2 и 3 приказани су графички облици функција зависности вредносног учешћа сортимената од пречника стабла.

Повећање вредносног учешћа са растом пречника стабла посебно је изражено код трупаца за израду шибица и техничке облице (графикон 2), док је мање код

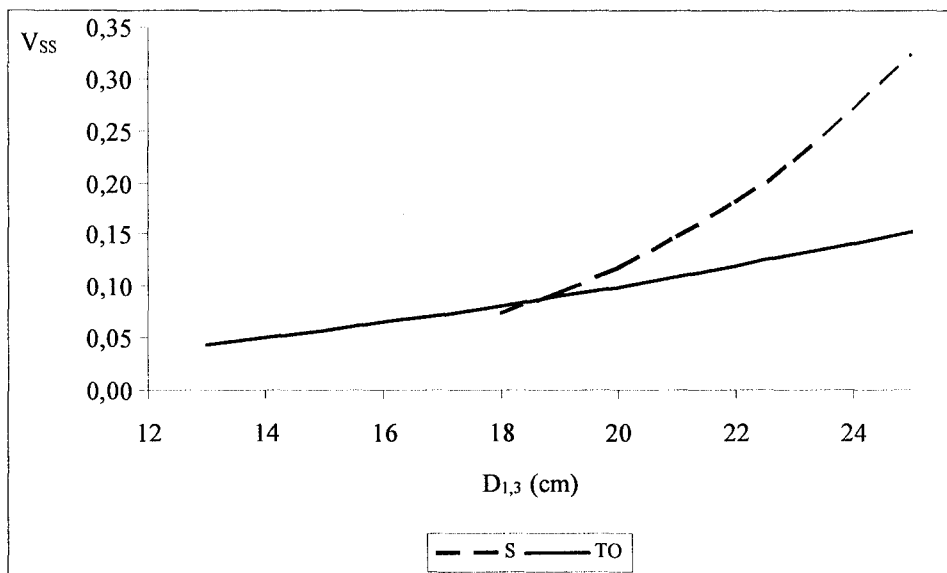
**Табела 3.** Резултати регресионе анализе  
**Table 3.** Results of regression analysis

Сортим. Assort.	Једначине регресије Regression equations	$t_a$	$P(t_a)$	$t_b$	$P(t_b)$	$F$	$P(F)$	$r$	$r^2$ %
СВ	$SV = 0,0139638 + 0,0003367 \cdot D_{1,3}$	5,46	0,000	2,21	0,040	4,89	0,040	0,460	21,4
ДВ	$DV = 0,0318 - 0,00799 \cdot \ln D_{1,3}$	3,82	0,009	-2,65	0,038	7,05	0,04	0,735	54,0
Сортим. Assort.	Једначине регресије Regression equations	$t_{(\ln a)}$	$P(t_{\ln a})$	$t_b$	$P(t_b)$	$F$	$P(F)$	$r$	$r^2$ %
С	$S = 0,0000001465 \cdot D_{1,3}^{4,54}$	-10,6	0,000	9,35	0,000	87,5	0,000	0,967	93,6
РД	$RD = e^{-3,822 - 9,5322 \cdot D_{1,3}}$	-19,8	0,000	-3,4	0,014	11,82	0,014	0,81	66,3
ТО	$TO = 0,000317 \cdot D_{1,3}^{1,92}$	-8,15	0,000	5,56	0,000	30,9	0,000	0,795	63,2
Ц	$C = e^{-3,423 - (15,5/D_{1,3})}$	-7,98	0,000	-2,61	0,019	6,81	0,019	0,546	29,8
Ог	$O_g = e^{-3,713 - (10,45/D_{1,3})}$	-17,9	0,000	-2,7	0,054	7,28	0,054	0,803	64,5



Графикон 2. Вредносно учешће сортимената (РД, СВ, ДВ, Ц и Ог)

Figure 2. Assortment value percentage



Графикон 3. Вредносно учешће сортимената (С и ТО)

Figure 3. Assortment value percentage (C and TO)

осталих сортимената (графикон 3). Значајно повећање вредносног учешћа техничке облике за пречнике стабла од 12-25 *cm*, резултат је, превасходно одредбе која се односи на дужину сортимента (0,5-1,3 *m*), чиме се у значајној мери повећава могућност смањења утицаја грешке закривљености и кврга.

## 5. ЗАКЉУЧАК

Имајући у виду постављени циљ истраживања, на основу резултата извршених анализа могу се извести следећи закључци:

- вредносна сортиментна структура у изданацким шумама букве на подручју Црног Врха значајно се повећава са повећањем пречника стабла;
- између вредносне сортиментне структуре установљене у две еколошке јединице не постоје статистички значајне разлике, па су подаци за обе еколошке јединице коришћени као подаци који потичу из истог статистичког скупа;
- зависност вредносне сортиментне структуре од пречника стабла представљена је степеном функцијом, која најбоље изражава наведену зависност;
- зависност вредносног учешћа сортиментних класа од пречника стабла има растућу тенденцију, изузев дрвета за дрвену вуну;
- сортиментна структура установљена према одредбама стандарда (ЈУС) може да послужи и као основа за сагледавање сировинског потенцијала;
- установљена вредносна сортиментна структура односи се на подручје истраживања, и не значи да у другим условима неће бити другачија.

## ЛИТЕРАТУРА

- Дринић П., Матић В., Павлић Ј., Пролић Н., Стојановић О., Вукмировић В. (1980): *Таблице таксационих елемената високих и изданацких шума у СР Босни и Херцеговини*, Шумарски факултет у Сарајеву, Сарајево (1-217)
- Јанковић Б., Прокић Д. (1969): *Испитивање распореда чворова код букових стабала у односу на узгојне типове шума и друге факторе*, студија, Институт за шумарство и дрвну индустрију, Београд (1-118)
- Крстић М., Медаревић М., Стојановић Љ., Банковић С. (2002): *Стање и узгојни проблеми букових шума североисточне Србије*, Гласник Шумарског факултета 60, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд (161-171)
- Крстић М., Стајић С., Чокеша В., Матовић Б. (2002): *Прилог познавању квалитета изданацких букових шума Србије*, Зборник радова 46-47, Институт за шумарство, Београд (53-66)
- Крстић М., Стојановић Љ. (2002): *Прилог познавању климатских карактеристика истичне Србије*, VII симпозијум о флори југоисточне Србије, Димитровград
- Милин Ж. (1965): *Истраживање утицаја састојинског облика у елементима структуре на начин обнове и продуктивност састојина букве на јужном Кучају*, Гласник



Шумарског факултета 32, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд (1-127)

Николић С. (1993): *Искоришћавање шума*, Научна књига, Београд

Николић С. (1988): *Сортиментна структура*, Шумарство 2-3, СИТШИПД Србије, Београд (19-26)

Стојановић ЈБ., Милин Ж. (1987): *Резултати истраживања најповољнијих метода прерада букових шума, преко научно-производних огледа на подручју шумских секција Бољевац и Бор у 1986. год.*, студија, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд (1-190)

Томанић Л. (1993): *Стање шумског фонда најзаступљенијих врста дрвећа у Србији*, Шумарство 3-5, СИТШИПД Србије, Београд (31-47)

Шошкић Б., Скакић Д. (1995): *Својства и наменска прерада буковине*, монографија, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд (1-152)

(1989): *Збирка југословенских стандарда за дрво*, Службени лист СФРЈ, Београд

Milorad Danilović

Milun Krstić

Damjan Pantić

Bratislav Matović

## ASSORTMENT STRUCTURE IN BEECH COPPICE STANDS IN THE CRNI VRH REGION

### Summary

The study of assortment structure is significant both from the aspect of forest utilisation, and as the base of the evaluation of the raw material base for the primary conversion of wood. The development of new technologies in the mechanical and chemical conversion of wood enables the wider scope of wood utilisation. Beech wood is today a very important raw material, both for direct use and for processing. The results of the analysis of variance show that there are no statistically significant differences between the assortment value structure in different ecological units of beech coppice stands in Crni Vrh region, so the unified data for two ecological units were used as if they originated from one statistical set.

Dependence assortment value structure on tree diameter in these stands is represented by exponential functions. It increases significantly with the increase of tree diameter.

Value percentage of assortments (logs for matches, mine wood, vineyard stakes, technical roundwood, pulpwood, fuelwood) made of stemwood increases with the increase of tree diameter, except for excelsior. Assortment structure assessed according to (JUS) standard can be the base for the assessment of the raw material potential of these forests.