

КВАЛИТАТИВНА СТРУКТУРА ЗАПРЕМИНЕ, ЗАПРЕМИНСКОГ ПРИРАСТА И ПРИНОСА ВИСОКЕ САСТОЈИНЕ БУКВЕ

МИЛОШ КОПРИВИЦА¹
БРАТИСЛАВ МАТОВИЋ¹
ВЛАДО ЧОКЕША¹

Извод: У раду је анализирана квалитативна структура запремине, запреминског прираста и приноса високе разнодобне састојине букве на Жељину. Ипак, тежиште је било на запремини и запреминском прирасту састојине, јер је квалитативна структура приноса директно под утицајем начина изведене дознаке стабала за сечу. За оцену квалитета стабала у састојини примењена су два метода. Утврђено је да је разлика између квалитативне структуре запремине и запреминског прираста састојине случајна, док је квалитативна структура приноса значајно различита, тј. изразито лошија.

Кључне речи: састојина букве, квалитативна структура, запремина, запремински прираст, принос.

QUALITATIVE STRUCTURE OF VOLUME, VOLUME INCREMENT AND YIELD OF A BEECH HIGH STAND

Abstract: The qualitative structure of volume, volume increment and yield of a beech all-aged high stand was analysed on Mt. Željin. However, the focus was placed on the stand volume and volume increment, because the yield qualitative structure is directly affected by the method of tree marking for cutting. The tree quality was assessed by two methods. It was found that the difference between the qualitative structure of stand volume and volume increment was random, and the yield qualitative structure was significantly different, i.e. very much lower.

Key words: beech stand, qualitative structure, volume, volume increment, yield.

1. УВОД

Проблем проучавања стања, развоја и начина газдовања буковим шумама у Србији је стално актуелан. Наравно, највећа пажња се посвећује високим буковим шумама. У том погледу стално се саопштавају нови резултати истраживања (С то ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М., 2003; С т о ј а н о в и ћ, Љ. *et al.*, 2003; С т о ј а н о в и ћ, Љ. *et al.*, 2005; В у ч к о в и ћ, М. *et al.*, 2005; Б а н к о в и ћ, С. *et al.*, 2008; и др.). Претежно се саопштавају подаци о површини, запремини, запреминском прирасту и приносу, а о квалитету високих букових шума најчешће се говори описно и уопштено - да је не задовољавајући и да га треба поправљати.

Поред познавања величине и структуре запремине, запреминског прираста и приноса високих састојина букве по дебљинским степенима и класама значајно је

¹ др Милош Копривица; мр Братислав Матовић; мр Владо Чокеша; Институт за шумарство, Београд

и познавање структуре њиховог квалитета. Практично, по разним методама оцењује се квалитет стабала из чега се касније изводи квалитативна структура састојине. Под квалитативном структуром подразумева се релативна или апсолутна расподела запремине, односно запреминског прираста или приноса састојине по класама квалитета. У овом раду посматрана је процентуална расподела ради могућности поређења квалитативне структуре посматраних таксационих елемената састојине.

У пракси се најчешће утврђује квалитативна структура укупне запремине састојине и запремине приноса. Међутим, квалитативна структура запреминског прираста састојине најчешће се и не утврђује. Наиме, сматра се да је квалитативна структура запремине и запреминског прираста састојине иста. Поред тога, у пракси се приликом сече стабала директно не користи запремински прираст састојине већ принос најчешће изражен запремином посечених стабала. Теоретски, у пребирној састојини принос је по количини једнак текућем запреминском прирасту састојине, али се од њега значајно разликује по дебљинској структури (М и л е т и ћ, Ж., 1950; К л е п а ц, Д., 1965; М а т и ћ, В., 1969). Такође, ови аутори посебно истичу велики значај познавања квалитета и економске вредности запремине, запреминског прираста и приноса састојина за уређивање шума.

Проблем разматрања квалитативне структуре запреминског прираста најчешће је у томе што се приликом класичне обраде података инвентуре састојина располаже само са подацима о запремини стабала, али не и о њиховом запреминском прирасту. Наиме, запремински прираст састојине се одређује на бази дебљинске структуре састојине, запремине средњег стабла по дебљинским степенима за одређени тарифни низ (бонитет станишта) и изравнатог дебљинског прираста бушених стабала. У нашој пракси уређивања шума најчешће се користи Мејеров или Мирковићев метод (М и р к о в и ћ, Д., Б а н к о в и ћ, С., 1993).

Приликом реализације научноистраживачког пројекта „Метод процене квалитета и сортиментне структуре високих састојина букве у Србији“, поред осталог, разрађен је и дефинисан поступак одређивања запреминског прираста појединачних стабала (К о п р и в и ц а, М., М а т о в и ћ, Б., 2006). Такође, у програму „СОРТИМЕНТ“, који је тада развијен за обраду теренских података, осим квалитативне структуре броја стабала и запремине одређује се и квалитативна структура запреминског прираста и приноса састојине (М а р к о в и ћ, Н. *et al.*, 2007). У ранијим истраживањима квалитета стабала у буковим шумама на подручју Србије посматрана је само процентуална расподела броја стабала по одређеним класама квалитета (М и р к о в и ћ, Д., 1971).

Задатак и циљ овог рада је компарација квалитативне структуре запремине, запреминског прираста и приноса високе разnodобне састојине букве, ради добијања потпунијег одговора о квалитету истраживане састојине и о томе да ли се ради о истим или различитим структурама.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

Основни подаци за ово истраживање прикупљени су у високој састојини букве на Жељину у јулу 2007. године: ШП „Доњеибарско“, ГЈ „Жељин“, састојина 44а.

Површина састојине је 23,56 ha, а бонитет станишта I/II. Надморска висина је око 1100 метара, нагиб терена око 25 степени, а експозиција северна. Склоп састојине је степенаст и износи 0,93. Састојина је по структури разнодобна и припада планинској шуми букве (*Fagetum mesiace montanum*). Земљиште је кисело смеђе (дистрични камбисол), а геолошка подлога гранит компактне структуре.

У састојини су постављене пробне површине облика круга и величине 500 m², на растојању 100 x 100 m. Интензитет премера је износио 5% површине састојине, а величина узорка 23 пробне површине. На свим пробним површинама извршен је потпун премер и оцењен квалитет свих стабала са прским пречником већим од 10 cm (укупно 340). За оцену квалитета стабала примењена су два метода: Метод Шумарског факултета у Београду (Метод 1) и Метод Шумарског факултета у Сарајеву (Метод 2). Оба метода су детаљно описана у литератури (Стаменовић, В., Вучковић, М., 1988; Матић, В., 1977).

Обрада података извршена је помоћу програма „СОРТИМЕНТ“, о коме је већ било речи. За анализу података коришћен је метод компарације и метод линеарне корелације (Стојановић, О., 1976).

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

3.1 Величина и структура основних таксационих елемената састојине

За истраживану састојину букве добијени подаци дати су у табели 1.

Табела 1. Основна статистика за високу састојину букве 44a

Table 1. Basic statistics for beech high stand 44a

параметри и величина узорка (n = 23)	таксациони елементи састојине			
	N (kom/ha)	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	I _v (m ³ /ha)
аритметичка средина	293,90	31,03	502,03	9,23
стандардна девијација	90,94	8,81	174,66	2,36
кофицијент варијације	30,94	28,40	34,79	25,61
апсолутна стан. грешка	18,96	1,84	36,42	0,49
релативна стан. грешка	6,45	5,92	7,25	5,34
кофици. асиметрије	0,31	0,70	0,85	0,18
кофици. заобљености	2,01	3,22	3,55	1,95

У табели 1 види се да истраживана састојина букве има значајну величину таксационих елемената и да је прилично хомогена. Просечан број стабала по хектару је 294, темељница 31 m², запремина 502 m³ и запремински прираст 9,2 m³. Такође, просечна висина ове састојине по Лорају је 31,9 m, а средњи пречник по темељници 36,5 cm. Процент запреминског прираста је 1,83%.

Процентуална расподела броја стабала, темељнице, запремине и запреминског прираста састојине по дебљинским класама дата је у табели 2.

У табели 2 се види да истраживана састојина букве има опадајућу расподелу броја стабала по дебљинским класама, карактеристичну за разнодобне и пребирне састојине. Такође, лако се уочава да су процентуалне расподеле темељнице, зап-

ремине и запреминског прираста међусобно сличне. Удео запремине стабала у свим дебљинским класама до 50 cm је мањи од удела запреминског прираста, а касније већи. Утврђени односи између појединих расподела величине основних таксационих елемената истраживане састојине су значајни за даља разматрања у овом раду, а нарочито за запремину и запремински прираст састојине.

Табела 2. Расподела таксационих елемената високе састојине букве по дебљинским класама

Table 2. Distribution of taxation elements of beech high stands by diameter classes

дебљинска класа (cm)	број стабала (%)	темељница (%)	запремина (%)	запремински прираст (%)
10 - 20	37,57	6,27	3,31	4,74
20 - 30	20,42	9,23	6,56	11,87
30 - 40	12,13	10,78	9,51	14,58
40 - 50	10,95	16,01	15,99	21,14
50 - 60	7,69	17,79	19,15	16,10
60 - 70	6,21	18,53	21,02	16,10
70 - 80	4,44	18,53	21,19	13,52
80 - 90	0,59	2,86	3,27	1,95
укупно	100,00	100,00	100,00	100,00

3.2. Квалитативна структура састојине букве - Метод 1

По овом методу анализирана је само квалитативна структура запремине и запреминског прираста састојине према: биолошком положају, квалитету дебла, квалитету крошње, и индексу сушења стабала. Поједине категорије квалитета описане су у радовима С т а м е н к о в и ћ, В., В у ч к о в и ћ, М. (1988) и М и р к о в и ћ, Д., Б а н к о в и ћ, С. (1993).

3.2.1. Квалитативна структура запремине и запреминског прираста састојине

У табели 3 дата је квалитативна структура запремине и запреминског прираста састојине *према биолошком положају стабала* у састојини.

Табела 3. Квалитативна структура високе састојине букве према биолошком положају стабала

Table 3. Qualitative structure of a beech high stand by crown classes

таксациони елемент	удео биолошког положаја (%)			
	1.	2.	3.	укупно
запремина	92,11	5,96	1,93	100,00
запремински прираст	88,52	9,60	1,88	100,00

У односу на запремину, запремински прираст је процентуално мање заступљен у стаблима првог, а више у стаблима другог биолошког положаја, односно подједнако у стаблима трећег биолошког положаја (табела 3). Ово је интересантна појава. Изгледа, стабла у доминантном положају имају уравнотежен

раст у висину и дебљину, а стабла у кодоминантном положају форсирају раст у дебљину на рачун успореног раста у висину, док стабла у потиштену положају имају веома успорен раст уопште. Наравно, последица различитог интензитета раста је и различит прираст запремине.

Интересантно је напоменути да је у овој састојини процентуални удео броја стабала у првом биолошком положају само 47,93%, у другом 27,81% и у трећем 24,26%. Сличне проценте о уделу броја стабала у различитим биолошким положајима за високе састојине букве наводе и други аутори (М и р к о в и ћ, Д. 1971; Ч о к е ш а, В. *et al.*, 2006).

У табели 4 дата је процентуална расподела запремине и запреминског прираста састојине **према квалитету дебла стабала**. У овој класификацији разликовано је осам степени квалитета дебла.

Табела 4. Квалитативна структура високе састојине букве према квалитету дебла стабала

Table 4. Qualitative structure of a beech high stand by stem quality

таксациони елемент	удео класа квалитета дебла (%)								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	збир
запремина	32,2	38,6	11,8	2,1	0,0	0,2	2,8	12,3	100
зап. прираст	32,3	38,6	14,8	2,3	0,0	0,5	2,2	9,3	100

Када упоредимо процентуалне расподеле запремине и запреминског прираста састојине (табела 4) види се да постоји значајна разлика за стабла са кривим, сабљастим или засуканим деблом (категија 3), где је удео запреминског прираста већи од удела запремине, и за стабла са јако оштећеним или натрулим деблом (категије 7 и 8), где је удео запреминског прираста мањи од удела запремине. И, једно и друго може се логично објаснити. Код стабала са кривим, сабљастим и засуканим деблом запремински прираст се физиолошки и статички не распоређује равномерно на стаблу, већ више тамо где постоје механичка напрезања, а код стабала са оштећеним и натрулим деблом смањује се величина прираста као последица физиолошке реакције стабала на оштећења, јер долази до поремећаја процеса раста (К л е п а ц, Д., 1963; М а т и ћ, В., 1980; С т а м е н к о в и ћ, В., В у ч к о в и ћ, М., 1988).

У табели 5 дати су подаци о квалитативној структури запремине и запреминског прираста састојине букве **према квалитету крошње стабала**. Квалитет крошње стабала је дефинисан са два параметра: односом дужине крошње и висине стабла (прва цифра), и изгледом - развијеношћу крошње (друга цифра).

Табела 5. Квалитативна структура високе састојине букве према положају и квалитету крошње стабала

Table 5. Qualitative structure of a beech high stand by tree crown position and quality

таксац. елемент	удео класа квалитета крошње стабла (%)								
	11	12	13	21	22	23	31	32	33
запремина	71,9	14,6	13,5	31,0	42,0	27,0	12,8	50,1	37,1
зап. прираст	73,4	12,7	13,9	32,5	34,7	32,8	16,1	47,6	36,3

Анализом података у табели 5 може се запазити да су односи у квалитативној структури запремине и запреминског прираста ипак различити. У категорији стабала са дужином крошње до 1/3 висине стабла (прва цифра 1) разлика је мала, а удео запреминског прираста је већи од удела запремине за стабла са правилно развијеном крошњом и мањи у категорији стабала са прешироком крошњом. У категорији стабала са дужином крошње од 1/3 до 2/3 висине стабла (прва цифра 2) веће је учешће запреминског прираста од запремине за стабла са нормално развијеном крошњом и нарочито за стабла са ексцентричном крошњом, а изразито мање за стабла са прешироком крошњом. У категорији стабала са дужином крошње већом од 2/3 висине стабла (прва цифра 3) веће је учешће запреминског прираста од запремине за стабла са нормално развијеном крошњом, а мање за стабла са прешироком и ексцентричном крошњом.

Ово су сложене појаве и потпуније би се могле објаснити посматрањем ових односа одвојено по дебљинским класама и анализом везе између запреминског прираста и крошње стабала.

Квалитативна структура запремине и запреминског прираста састојине букве *према индексу сушења крошње стабала* дата је у табели 6.

Табела 6. Квалитативна структура високе састојине букве према индексу сушења крошње стабала

Table 6. Qualitative structure of a beech high stand by tree decline index

таксациони елемент	удео индекса сушења (%)					укупно
	0	1	2	3	4	
запремина	93,00	6,51	0,08	0,41	0,00	100,00
запремински прираст	95,85	3,91	0,10	0,14	0,00	100,00

У табели 6 види се да је нешто боља квалитативна структура запреминског прираста од квалитативне структуре запремине. Ово се може објаснити чињеницом да се у састојини више суше дебља (старија) стабла која релативно више учествују у запремини него у запреминском прирасту. Потпунији увид могао би се добити анализом процентуалног удела запремине и запреминског прираста по дебљинским класама за одређени индекс сушења. Међутим, због ограничености обима рада овде то не можемо разматрати.

3.3. Квалитативна структура састојине букве - Метод 2

По овом методу анализирана је квалитативна структура запремине, запреминског прираста и планираног приноса (егата) састојине.

3.3.1. Квалитативна структура запремине и запреминског прираста састојине

Квалитативна структура запремине и запреминског прираста састојине букве по узгојно-техничким и техничким класама (М а т и ћ, В., 1977) дата је у табелама 7а и 7б.

Табела 7а. Структура запремине и запреминског прираста високе састојине букве по узгојно-техничким класама

Table 7a. Structure of volume and volume increment of a beech high stand by silvicultural-technical classes

таксациони елемент	удео узгојно-техничке класе (%)			
	1.	2.	3.	укупно
запремина	19,67	47,53	32,80	100,00
запремински прираст	19,27	46,87	33,86	100,00

У табели 7а види се да с аспекта гајења шума практично не постоји разлика у квалитету запремине и запреминског прираста састојине. Ипак, теоретски квалитативна структура запреминског прираста је незнатно лошија од квалитативне структуре запремине састојине.

Табела 7б. Структура запремине и запреминског прираста високе састојине букве по техничким класама

Table 7b. Structure of volume and volume increment of a beech high stand by technical classes

таксациони елемент	удео техничке класе (%)				
	1.	2.	3.	4.	укупно
запремина	44,21	36,99	13,46	5,34	100,00
запремински прираст	42,45	35,53	15,56	6,46	100,00

На основу табеле 7б може се извести сличан закључак као и за квалитативну структуру запремине и запреминског прираста састојине с аспекта гајења шума, тј. квалитативна структура запреминског прираста с аспекта коришћења шума је незнатно лошија од квалитативне структуре запремине састојине.

Такође, подаци у табелама 7а и 7б показују да је квалитативна структура запремине и запреминског прираста састојине према узгојно-техничкој класификацији неповољна, јер је удео треће класе око 1/3, а према техничкој класификацији нешто повољнија, јер је удео треће и четврте класе заједно око 1/5. Интересантно је ове податке упоредити са подацима добијеним у нашим ранијим истраживањима квалитативне и сортиментне структуре запремине високих састојина букве у Србији (К о п р и в и ц а, М. *et al.*, 2006, 2007, 2008).

Приликом истраживања квалитета стабала у високим буковим шумама на подручју Србије констатовано је да су букове састојине састављене од стабала чији је општи квалитет доста удаљен од задовољавајућег, чиме је потврђено мишљење о незадовољавајућем стању букових шума у погледу њиховог квалитета (М и р к о в и ћ, Д., 1971).

3.3.2. Квалитативна структура планираног приноса састојине

Значајно је сагледати и квалитативну структуру планираног приноса, односно егата састојине. У том циљу у састојини је проведена пробна дознака стабала за сечу и то искључиво с аспекта гајења шума (принцип позитивне селекције стабала). Дозначено је 229,16 м³/ха или 45,65 % запремине, односно 3,52 м³/ха

или 38,16 % запреминског прираста састојине. Види се да је пробном дознаком стабала за сечу захваћено релативно мање од запреминског прираста него од запремине састојине.

Према, М и л е т и ћ, Ж (1950) и М а т и ћ, В. (1969) максимална величина приноса у пребирној састојини може се по количини изједначити са величином те кућег запреминског прираста састојине за десет година, колико најчешће траје и опходњица. Према томе, у истраживаној састојини букве величина приноса може износити 92,3 m³/ha. Теоретски, дозначена запремина дрвета могла би се посећи у периоду од 25 година (2,5 уређајна периода). Интензитет захвата у запремину састојине у првом уређајном периоду износио би 18,4%. Међутим, процентуална структура дозначене и недозначене запремине и запреминског прираста састојине по дебљинским класама не би се током реализације сеча битно мењала (табела 8).

Табела 8. Процентуална расподела дозначене и недозначене запремине и запреминског прираста високе састојине букве

Table 8. Percentage distribution of marked and unmarked volume and volume increment in a beech high stand

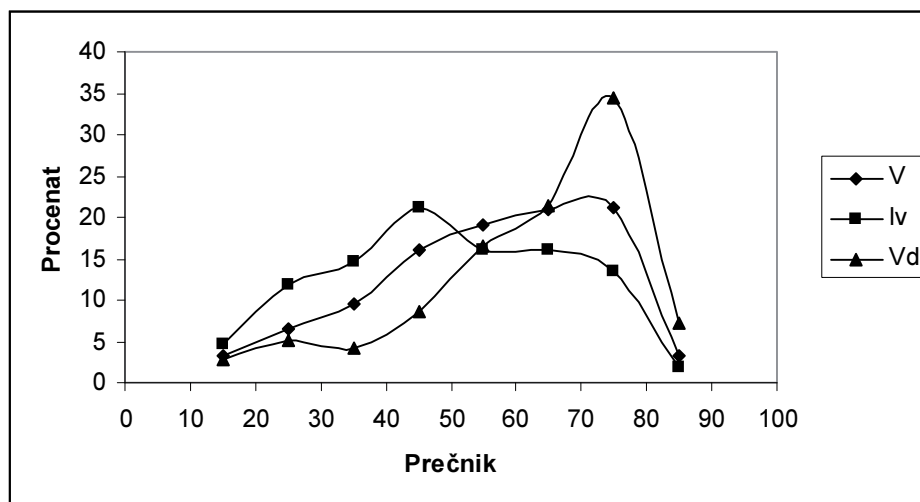
дебљинска класа (cm)	дозначена зап- ремина (%)	дозначени запр. прираст (%)	недозначена запремина (%)	недозначени запр. прираст (%)
10 - 20	2,77	3,68	3,75	5,44
20 - 30	5,07	8,81	7,79	13,68
30 - 40	4,07	6,52	14,07	19,47
40 - 50	8,73	14,73	22,11	25,09
50 - 60	16,57	16,70	21,32	15,79
60 - 70	21,31	18,41	20,78	14,74
70 - 80	34,31	26,05	10,18	5,79
80 - 90	7,17	5,10	-	-
укупно	100,00	100,00	100,00	100,00

У табели 8 види се да је у дебљинским класама до 60 cm за дозначени део стабала у састојини релативно више заступљен запремински прираст од запремине, а касније мање. За недозначени део стабала може се констатовати сличан однос, али до 50 cm. Такође, види се да су пробном дознаком обухваћена стабла у свим дебљинским класама, па се и овде испољила позната законитост која постоји између процентуалне расподеле запремине, запреминског прираста и приноса састојине по дебљинским степенима или класама (графикон 1).

Графикон 1 показује да је у односу на процентуалну расподелу запремине састојине процентуална расподела приноса померена удесно, а процентална расподела запреминског прираста улево. Ову законитост наводе многи аутори (М и л е т и ћ, Ж., 1950; К л е п а ц, Д., 1965; М а т и ћ, В. 1968).

Квалитативна структура састојине зависи од дебљинске структуре састојине и од квалитета стабала. С обзиром на дебљинску структуру посматраних таксационих елемената састојине, могао би се очекивати нешто лошији квалитет запре-

минског прираста, а бољи квалитет приноса у односу на запремину састојине. Међутим, ово се испољило само делимично за запремински прираст, а квалитативна структура приноса је изразито лошија од квалитативне структуре запремине састојине. Квалитет стабала која су обухваћена пробном дознаком са пречником већим од 65 cm јако је лош. Састојина није систематски негована.



Графикон 1. Распореда запремине, запреминског прираста и приноса састојине
Diagram 1. Distribution of stand volume, volume increment and yield

Квалитативна структура дозначене запремине и запреминског прираста у састојини букве по узгојно-техничким и техничким класама дата је у табелама 9а и 9б.

Табела 9а. Структура дозначене запремине и запреминског прираста високе састојине букве по узгојно-техничким класама

Table 9a. Structure of marked volume and volume increment of a beech high stand by silvicultural-technical classes

таксациони елемент	удео узгојно- техничке класе (%)			
	1.	2.	3.	Укупно
запремина	8,13	34,99	56,88	100,00
запремински прираст	7,17	33,99	58,84	100,00

Када упоредимо податке у табелама 9а и 7а, види се да је квалитативна структура дозначене запремине и запреминског прираста састојине по узгојно-техничким класама изразито лошија од квалитативне структуре укупне запремине и запреминског прираста састојине. Такође, и овде се примећује да је квалитативна структура запреминског прираста у односу на квалитативну структуру запремине незнатно лошија.

Ако упоредимо податке у табелама 9б и 7б, с обзиром на техничку класификацију стабала, може се извести скоро исти закључак као и за узгојно-техничку класификацију.

Табела 9б. Структура дозначене запремине и запреминског прираста високе састојине букве по техничким класама

Table 9b. Structure of marked volume and volume increment of a beech high stand by technical classes

таксациони елемент	удео техничке класе (%)				
	1.	2.	3.	4.	укупно
запремина	22,89	46,31	20,38	10,42	100,00
запремински прираст	20,16	45,59	20,49	13,76	100,00

Квалитативна структура недозначене запремине и запреминског прираста по узгојно-техничким и техничким класама дата је у табелама 10а и 10б.

Табела 10а. Структура недозначене запремине и запреминског прираста високе састојине букве по узгојно-техничким класама

Table 10a. Structure of unmarked volume and volume increment of a beech high stand by silvicultural-technical classes

таксациони елемент	удео узгојно- техничке класе (%)			
	1.	2.	3.	укупно
запремина	29,36	58,05	12,59	100,00
запремински прираст	26,74	54,83	18,43	100,00

Када упоредимо податке у табелама 10а и 7а види се да је квалитативна структура недозначене запремине и запреминског прираста по узгојно-техничким класама много боља од квалитативне структуре укупне запремине и запреминског прираста састојине. Такође, види се да је и квалитативна структура запреминског прираста у односу на запремину нешто лошија. Међутим, упоређењем квалитативне структуре недозначене и дозначене запремине и запреминског прираста састојине букве према узгојно-техничким класама (табеле 10а и 9а) види се да је разлика јако велика, што је и логично.

Табела 10б. Структура недозначене запремине и запреминског прираста високе састојине букве по техничким класама

Table 10b. Structure of unmarked volume and volume increment of a beech high stand by technical classes

таксациони елемент	удео техничке класе (%)				
	1.	2.	3.	4.	укупно
запремина	62,13	29,16	7,65	1,06	100,00
запремински прираст	56,21	29,31	12,53	1,95	100,00

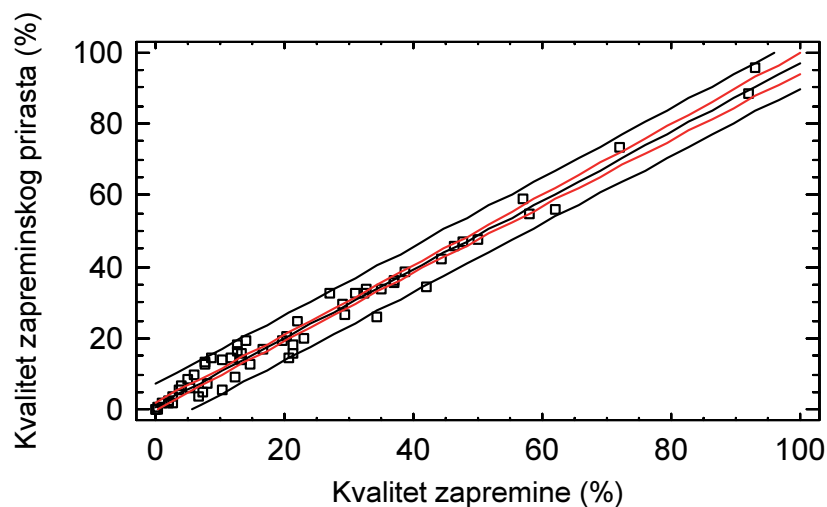
Ако упоредимо податке у табелама 10б и 7б према квалитативној структури недозначене запремине и запреминског прираста састојине по техничким класама, и међусобно може се извести скоро исти закључак који је изведен за узгојно-техничке класе (табеле 10а и 7а). Такође, упоређењем података за квалитативну структуру недозначене и дозначене запремине и запреминског прираста према

техничким класама (табеле 106 и 96) види се да је разлика и у овом случају јако велика.

3.4. Корелација између квалитативне структура запремине и запреминског прираста састојине букве

Анализирана је корелација, односно степен подударности, између квалитативних структура запремине и запреминског прираста састојине букве, које су добијене на бази примењених класификација стабала. За упоређење коришћен је метод линеарне корелације (С т о ј а н о в и ћ, О. 1976).

Резултати су приказани на графикону 2.



Графикон 2. Корелација процентуалног удела класа квалитета у запремини и запреминском прирасту састојине букве

Diagram 2. Correlation of quality class percentages in beech stand volume and volume increment

Једначина регресије и показатељи квалитета изравнања су следећи:

$$Y = 0.958804 + 0.958875X \quad S_e = 3,14\% \quad R^2 = 97,86\% \quad (1)$$

У једначини (1) са Y је означен процентуални удео класа квалитета у запреминском прирасту, а са X у запремини. Степен подударности корелираних података је изузетно висок, јер је коефицијент корелације $R = 0,9892$. При потпуној сагласности података величина параметара у једначини регресије треба да је: $a = 0$ и $b = 1$. У овом случају, t -тест показује да се величина параметра a значајно разликује од нуле, а величина параметра b случајно разликује од један. Према томе, разлика између квалитативне структуре запремине и запреминског прираста састојине букве је статистички случајна. То потврђује и анализа резидуалних одступања, јер од укупно шездесет стандардизованих резидуала само три се налазе изван интервала поверења за вероватноћу 95%, односно изнад $\pm 2,0$.

4. ЗАКЉУЧАК

У раду је упоређена квалитативна структура запремине, запреминског прираста и приноса високе разnodобне састојине букве. Коришћене су две класификације квалитета стабала дефинисане на Шумарским факултетима у Београду и Сарајеву. Примењене класификације се већ дуже време успешно примењују у шумарској науци и струци. Циљ упоређивања био је добијање одговора на питање да ли постоји, практично, значајна разлика између квалитативне структуре запремине састојине и њеног запреминског прираста, односно приноса. Другим речима, да ли се све промене у састојини које настају као последица проведених мера газдовања (сеча) и негативних утицаја различитих фактора биотичке и абиотичке природе, подједнако или различито одражавају на квалитет запремине и запреминског прираста састојине букве?

Проведене анализе квалитативне структуре запремине и запреминског прираста састојине букве показују да постоји незнатна разлика, која има више теоретски него практични значај. Посматрано теоретски, стабла физиолошки прво реагују на све промене у састојини при стварању запреминског прираста, а затим и њихове запремине. Наравно, запремински прираст стабла или састојине је сам по себи јако сложена појава, а рачунски је изведени елемент из других таксационих елемената. И поред тога, он је најзначајнији производ шумарства у биолошком смислу, па је предмет сталних истраживања.

Уместо запреминског прираста у пракси се користи принос састојине, најчешће изказан запремином дозначених, односно посечених стабала по хектару и на укупној површини у неком временском интервалу. У односу на процентуалну расподелу запремине, процентуална расподела приноса померена је удесно, а процентуална расподела запреминског прираста улево. Ови односи се одражавају и на њихову квалитативну структуру у састојини, па их је потребно имати у виду приликом разматрања квалитета састојина. Ипак, највећи проблем је што, најчешће, између квантитета и квалитета запремине, запреминског прираста и приноса састојине не постоји позитивна корелација. Велика запремина, запремински прираст и принос састојине не значе истовремено и велики квалитет састојине, већ често обрнуто. Такав случај је и у истраживаној састојини букве у овом раду.

Према проведеним класификацијама квалитета стабала у истраживаној састојини букве, односно директног поређења квалитативне структуре запремине и запреминског прираста, може се закључити да запремински прираст има незнатно лошију квалитативну структуру од запремине састојине. Међутим, квалитативна структура приноса састојине је изразито лошија. У целини квалитативна структура запремине, запреминског прираста и приноса истраживане састојине букве је неповољна.

Класична анализа величине и дебљинске структуре посматраних таксационих елемената састојине, без истовремене анализе њиховог квалитета и економске вредности, недовољна је за избор оптималних мера газдовања и за оцену квалитета газдовања шумама уопште. Класификација стабала по квалитету увек треба да буде укључена у метод инвентуре шума, а добијени резултати у планове газдовања шумама.

ЛИТЕРАТУРА

- Банковић, С., Медаревић, М., Пантић, Д., Петровић, Н. (2008): Национална инвентура шума Републике Србије. Шумарство, бр. 3. Београд.
- Ћокеша, В., Стајић, С., Милетић, З. (2006): Biological position and tree quality in high beech stands in the area of Severni Kučaj. International scientific conference. Sustainable use of forest ecosystems - the challenge of the 21 st century. Proceedings. Donji Milanovac, Serbia.
- Клепац, Д. (1963): Раст и прираст шумских врста дрвећа и састојина. Шумарски факултет Универзитета у Загребу. Загреб.
- Клепац, Д. (1965): Уређивање шума. Накладни завод Знање, Загреб.
- Копривица, М., Матовић, Б. (2006): Регресионе једначине запремине и запреминског прираста стабала букве у високим шумама на подручју Србије. Зборник радова, том 52-53. Институт за шумарство, Београд.
- Коривица, М., Ћокеша, В., Матовић, Б. (2006): Quality and assortment structure of the volume of beech high stands in Jablaničko forest area. International scientific conference. Sustainable use of forest ecosystems - the challenge of the 21 st century. Proceedings. Donji Milanovac, Serbia.
- Коривица, М., Ћокеша, В., Матовић, Б. (2007): Quality and assortment structure of the volume of beech high stands in Kolubarsko - Podrinjsko forest area. International Symposium. Sustainable forestry - problems and challenges. Proceedings. Ohrid, Macedonia.
- Копривица, М., Матовић, Б., Марковић, Н. (2008): Квалитативна и сортиментна структура високих састојина букве у Северно Кучајском шумском подручју. Шумарство, бр. 1. Београд.
- Матић, В. (1969): Уређивање шума (први дио). Шумарски факултет Универзитета у Сарајеву. Сарајево.
- Матић, В. (1980): Прираст и принос шума. Шумарски факултет Универзитета у Сарајеву. Сарајево.
- Матић, В. (1977): Методика израде шумскопривредних основа за шуме у друштвеној својини на подручју СР БиХ. Шумарски факултет и Институт за шумарство. Посебно издање (12). Сарајево.
- Марковић, Н., Копривица, М., Матовић, Б. (2007): Софтвер „СОРТИМЕНТ“ за обраду теренских података пројекта „Метод процене квалитета и сортиментне структуре високих састојина букве у Србији“. Институт за шумарство, Београд.
- Милетић, Ж. (1950): Основи уређивања пребирне шуме (књига прва). Пољопривредно издавачко предузеће. Београд.
- Мирковић, Д. (1971): Квалитет стабала у буковим шумама Србије. Шумарство, бр. 5-6. Београд.
- Мирковић, Д., Банковић, С. (1993): Дендрометрија. Завод за уџбенике и наставна средства Србије. Београд.
- Стамениковић, В., Вучковић, М. (1988): Прираст и производност стабала и шумских састојина. Шумарски факултет Универзитета у Београду. Београд.
- Стојановић, Љ., Крстић, М. (2003): Основни проблеми гајења букових шума. Шумарство, бр. 1-2. Београд.
- Стојановић, Љ., Крстић, М., Станковић, Д. (2003): Предлог одговарајућих узгојних захвата у различитим састојинским стањима букових шума на подручју Брезовице. Шумарство, бр. 1-2. Београд.

- С т о ј а н о в и ћ, О. (1976): Примјена линеарне корелације при избору метода мјерења таксационих величина. Радови Шумарског факултета и Института за шумарство у Сарајеву, година XX, свеска I. Сарајево.
- В у ч к о в и ћ, М., С т а ј и ћ, Б., Р а н к о в и ћ, Н. (2005): Значај мониторинга дебљинског прираста са аспекта биоиндикације виталности стабала и састојина. Шумарство, бр. 1-2. Београд.
- (2005): *Буква у Србији*. Монографија, главни и одговорни уредник Стојановић, Љ., Удружење шумарских инжењера и техничара Србије и Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд.

QUALITATIVE STRUCTURE OF VOLUME, VOLUME INCREMENT AND YIELD OF A BEECH HIGH STAND

Miloš Koprivica
Bratislav Matović
Vlado Čokeša

S u m m a r y

The qualitative structure of volume, volume increment and the planned yield (felling volume) of a beech all-aged high stand on Mt. Željin was researched. The stand is a mountainous forest of beech (*Fagetum mesiace montanum*). The soil is acid brown (dystric cambisol) and the bedrock consists of granite. Stand area is 23.56 ha, and site class I/II. The altitude is about 1100 metres, the slope about 25 degrees, and the aspect is north. The canopy closure is gradual and amounts to 0.93. Circular sample plots of 500 m² were established at the distance 100 x 100 m. Measurement intensity accounted for 5% of the stand area, and the sample consisted of 23 sample plots. All sample plots were completely measured and the quality of all trees with diameter above 10 cm (total 340) was evaluated. The tree quality was evaluated by two methods described in the literature (Method 1 and Method 2). The data was processed by a specially developed programme "SORTIMENT". Average values of the main taxation elements per hectare was: number of trees 294, basal area 31 m², volume 502 m³, and volume increment 9.2 m³. The volume, volume increment and yield quality in the stand was evaluated by comparing the percentages of individual quality classes. Based on the percentages of quality classes in the study beech stand, i.e. based on the direct comparison of the qualitative structure of volume, volume increment and yield, it was concluded that the qualitative structure of volume increment was slightly inferior to stand volume, while the qualitative structure of yield was much inferior. The mere classical analysis of the sizes and diameter structure of the study stand taxation elements without the simultaneous analysis of their quality, i.e. the economic value, is insufficient for the selection of the optimal management measures and for the assessment of successful forest management in general. Tree classification by quality should always be included in forest inventory methods, and the results should be included in forest management plans.