

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ

Игор З. Голић

**ЕКОЛОШКО ПРОИЗВОДНИ ТИПОВИ ШУМА
РАДАВЕ**

докторска дисертација

Београд, 2021

UNIVERSITY OF BELGRADE

FACULTY OF FORESTRY

IGOR Z. GOLIĆ

**ECOLOGICAL PRODUCTION TYPES OF THE RADAVA
FORESTS**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2021

Ментор:

др Милан Медаревић, редовни професор у пензији, Универзитет у Београду, Шумарски факултет

Чланови комисије:

др Дамјан Пантић, редовни професор, Универзитет у Београду, Шумарски факултет

др Оливера Кошанин, ванредни професор, Универзитет у Београду, Шумарски факултет

др Ненад Петровић, доцент, Универзитет у Београду, Шумарски факултет

др Сеад Војниковић, редовни професор, Универзитет у Сарајеву, Шумарски факултет

Датум одбране:

КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИОНА ИНФОРМАЦИЈА

УДК	
Тип документације (ТД)	Монографска публикација
Тип записа (ТЗ)	Текстуални штампани материјал
Врста рада (ВР)	Докторска дисертација
Аутор (А)	Игор Голић, маг. инж. шумарства
Ментор (МН)	Др Милан Медаревић, редовни професор Универзитета у Београду, Шумарски факултет
Наслов рада (НР)	Еколошко производни типови шума Радаве
Језик текста (ЈТ)	Српски/ћирилица
Земља издавања (ЗИ)	Република Србија
Географско подручје (ГП)	Србија
Година издавања (ГИ)	2021
Издавач (И)	Ауторски репринт
Мјесто издавања (МИ)	Србија, 11030 Београд, Кнеза Вишеслава 1
Физички опис (ФО) (број поглавља/страна/литературна јединица/табела/слика/графикона)	8 поглавља, 139 страница, 150 литературних навода, 64 табеле, 132 графикона, 25 слика
Научна област (НО)	Шумарство
Научна дисциплина (НД)	Планирање газдовања шумама
Кључне ријечи	Тип шуме, структурне карактеристике, буква, јела, смрча, Панчићева оморика, Радава.
Чува се (ЧУ)	Библиотека Шумарског факултета, 11000 Београд, Кнеза Вишеслава 1
Напомене (Н)	Нема

KEY WORDS DOCUMENTATION

UC	
Document type (DT)	Monographic publication
Type of record (TR)	Textual printed article
Contains code (CC)	Ph. D. thesis
Author (AU)	Igor Golic
Mentor (MN)	Ph.D. Milan Medarevic, Faculty of Forestry
Title (TI)	Ecological production types of the Radava forests
Language of Text (LT)	Serbian
Country of publication (CP)	Republic of Serbia
Locality of publication (LP)	Serbia/Cyrillic alphabet
Publication year (PY)	2020
Publisher (PB)	autor's reprint
Publication place (PP)	Serbia, 11030 Belgrade, Kneza Visislava 1
Physical description (PD) (No. Chapter/pages/references/table/picture/graph)	8 chapters, 139 pages, 150 references, 64 tables, 132 graphics, 25 photos
Scientific field (SF)	Forestry
Scientific discipline (SD)	Forest Management Planning
Key words (KW)	Forest type, structural characteristics, beech, fir, spruce, Picea omorika, Radava
Holding data (HD)	Library of Faculty of Forestry, 11000 Belgrade, Kneza Visislava 1
Accepted by scientific board (ACB)	By decision of ST council Faculty of Forestry Belgrade

Извод

Основни задатак истраживања је да се на основу показатеља о карактеристикама станишта и састојина на територији планине Радава дефинишу производни типови шума у чистим буковим шумама, затим у мјешовитим шумама букве и јеле, шумама букве, јеле и смрче, у шумама јеле и смрче, као и у мјешовитим шумама букве, јеле, смрче и Панчићеве оморице. Дефинисањем типова шума створиће се реални услови за утврђивање циљева газдовања шумама у овим екосистемима. Истраживања полазе од основне дефиниције типа шуме који представља дио шуме са подједнаким еколошко - биолошким и развојно - производним карактеристикама.

Критеријуми за избор састојина у којима су вршена истраживања су једноличност станишних и хомогеност састојинских услова, као што су надморска висина, нагиб, склоп, експозиција и др., а циљ је да се обухвате разноликости састојина и да услови у оквиру огледних површина буду једнолични. Укупно је постављено 24 огледна поља просјечне величине око 0,5 ha. У шумама букве постављено је 8 огледних површина, шумама букве и јеле 4, шумама букве, јеле и смрче 4, шумама јеле и смрче 4 и у шумама букве, јеле, смрче и Панчићеве оморице 4 огледне површине. Обрада и анализа података је извршена примјеном уобичајених дендрометријских и статистичких метода.

На основу резултата еколошких истраживања дефинисано је 7 основних типова шума. Производним диференцирањем основних типова шума је издвојено 6 производних типова шума: **производни тип шуме 1** – шума букве на станишту букве (**Fagetum montanum illyricum Fuk. et Stef. 1958**) на серији земљишта на кречњаку, **производни тип шуме 2** – шума букве и јеле на станишту букве и јеле (**Abieti - Fagetum illyricum Fuk. et Stef. 1958**) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких, **производни тип шуме 3** – шума букве, јеле и смрче на станишту букве, јеле и смрче (**Piceo – Abieti - Fagetum Stef. et Beus 1983**) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких земљишта, **производни тип шуме 4** – шума букве, јеле, смрче и Панчићеве оморице (**Piceo-Abieti-Fagetum omorikae**) на серији земљишта на кречњаку, **производни тип шуме 5** – шума јеле и смрче на станишту јеле и смрче (**Abieti-Picetum Mat. 1978**) на дистричном смеђем земљишту на пјесковитом глинцу, **производни тип шуме 6** – шума јеле и смрче на станишту јеле и смрче (**Abieti-Picetum Mat. 1978**) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких.

Кључне ријечи: тип шуме, структурне карактеристике, буква, јела, смрча, Панчићева оморица, Радава.

Abstract

The basic task of the research is to define the production types of forests in pure beech forests, then in mixed forests of beech and fir, beech, fir and spruce forests, in fir and spruce forests as well as in the mixed forests of beech, fir, spruce and Serbian spruce (Panic spruce) in accordance with indicators on the characteristics of the habitat and stands in the territory of the Radava mountain. Defining the types of forest will create real conditions for determining forest management objectives in these ecosystems. The research is based on the basic definition of the forest type that represents a part of the forest with equal ecological-biological and developmental-production characteristics.

The criteria for selecting the stands in which the research was carried out are the uniformity of the habitat and homogeneity of the stand conditions, such as altitude, inclination, composition, exposition, etc., with the aim to include the variety of stands and that the conditions within the experimental surfaces are uniform. A total of 24 experimental fields of an average size of about 0.5 ha were placed. There were 8 experimental surfaces in the beech forests, 4 in beech and fir forests, 4 in beech, fir and spruce forests, 4 in fir and spruce forests and 4 in beech, fir, spruce and Serbian spruce forests. Data processing and analysis was carried out using the usual dendrometric and statistical methods.

Based on the results of ecological research, 7 basic types of forest are defined. The production differentiation of the basic types of forests separated 6 production types of forests: **production forest type 1** - beech forest on beech habitat on limestone soil series, **production forest type 2** - beech and fir forest on beech and fir habitat on limestone soil series, predominantly deep soils, **production forest type 3** - beech, fir and spruce forest on beech, fir and spruce habitat on limestone soil series, predominantly deep soils, **production forest type 4** - beech, fir, spruce and Serbian spruce forest on a limestone soil series, **production forest type 5** - fir and spruce forest on fir and spruce habitat on dystric brown soil on sandy clay, **production forest type 6** - fir and spruce forest on fir and spruce habitat on limestone soil series, predominantly deep soil.

Keywords: Forest type, structural characteristics, beech, fir, spruce, *Picea omorika*, Radava

САДРЖАЈ

1. УВОД.....	1
2. ЗАДАТАК И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА	3
3. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА	5
3.1. ТИПОЛОШКА ИСТРАЖИВАЊА	5
3.2. ТИПОЛОШКА ИСТРАЖИВАЊА У БОСНИ И ХЕРЦЕГОВИНИ	6
4. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА.....	8
5. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА	9
5.1. ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ.....	9
5.2. ГЕОЛОШКА ПОДЛОГА.....	10
5.3. КЛИМА	12
5.3.1. Температура ваздуха	13
5.3.2. Падавине.....	14
5.3.3. Вјетар	15
6. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА.....	16
7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА.....	19
7.1. ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ОГЛЕДНИМ ПОВРШИНАМА.....	19
7.2. ЕКОЛОШКА ИСТРАЖИВАЊА.....	20
7.2.1. Педолошка истраживања	20
7.2.2. Фитоценолошка истраживања.....	24
7.3. ДЕФИНИСАЊЕ ОСНОВНИХ ТИПОВА ШУМА	26
7.3.1. Основни тип шуме 1 – Шума букве на станишту букве (<i>Fagetum montanum illyricum subass. tyricum</i>) на серији земљишта на кречњаку	27
7.3.2. Основни тип шуме 2 – Шума букве на станишту букве (<i>Fagetum montanum illyricum subass. altietosum</i>) на серији земљишта на кречњаку.....	37
7.3.3. Основни тип шуме 3 – Шума букве и јеле на станишту букве и јеле (<i>Abieti - Fagetum illyricum Fuk. et Stef. 1958</i>) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких	47
7.3.4. Основни тип шуме 4 – Шума букве, јеле и смрче на станишту букве, јеле и смрче (<i>Piceo – Abieti - Fagetum Stef. et Beus 1983</i>) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких земљишта.....	59
7.3.5. Основни тип шуме 5 – Шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморице (<i>Piceeto – Abieto – Fagetum omorikae</i>) на серији земљишта на кречњаку	71
7.3.6. Основни тип шуме 6 – Шума јеле и смрче на станишту јеле и смрче (<i>Abieti-Picetum Mat. 1978</i>) на дистричном смеђем земљишту на пјесковитом глинци	79
7.3.7. Основни тип шуме 7 – Шуме јеле и смрче на станишту јеле и смрче (<i>Abieti-Picetum Mat. 1978</i>) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких	86
7.4. ТЕСТИРАЊЕ РАЗЛИКА И ПРОИЗВОДНО ДИФЕРЕНЦИРАЊЕ ОСНОВНИХ ТИПОВА ШУМА	93
7.5. ДЕФИНИСАЊЕ ПРОИЗВОДНИХ ТИПОВА ШУМА	94

7.5.1. Производни тип шуме 1 – Шума букве на станишту букве (<i>Fagetum montanum illyricum</i> Fuk. et Stef. 1958) на серији земљишта на кречњаку	94
7.5.2. Производни тип шуме 2 – Шума букве и јеле на станишту букве и јеле (<i>Abieti - Fagetum illyricum</i> Fuk. et Stef. 1958) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких	94
7.5.3. Производни тип шуме 3 – Шума букве, јеле и смрче на станишту букве, јеле и смрче (<i>Piceo – Abieti - Fagetum</i> Stef. et Veus 1983) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких земљишта	94
7.5.4. Производни тип шуме 4 – Тип шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике (<i>Piceo-Abieti-Fagetum omorikae</i>) на серији земљишта на кречњаку	94
7.5.5. Производни тип шуме 5 – Шума јеле и смрче на станишту јеле и смрче (<i>Abieti-Picetum</i> Mat. 1978) на дистричном смеђем земљишту на пјесковитом глинцу	95
7.5.6. Производни тип шуме 6 – Шуме јеле и смрче на станишту јеле и смрче (<i>Abieti-Picetum</i> Mat. 1978) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких	95
7.6. СТРУКТУРНЕ И ПРОИЗВОДНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРОИЗВОДНИХ ТИПОВА ШУМА	95
7.6.1. Број стабала и дебљинска структура	95
7.6.2. Висинска структура и висинске криве.....	102
7.6.3. Темелјница.....	106
7.6.4. Запреминска структура	111
7.6.5. Запремински прираст	116
7.7. АНАЛИЗА ПРОИЗВОДНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ДЕФИНИСАНИХ ПРОИЗВОДНИХ ТИПОВА ШУМА	121
8. ЗАКЉУЧЦИ	127
ЛИТЕРАТУРА.....	130

1. УВОД

Шума представља један од најсложенијих динамичних система на земљи и као природно обновљив ресурс има велики значај за људско друштво. Шуме представљају најважнији извор биолошког диверзитета и имају кључну улогу за економски развој и одржавање еколошке равнотеже на локалном, националном, регионалном и глобалном нивоу и од суштинског су значаја за очување сваког облика живота. Шума, као биогеноценоза, је врло сложен природни систем (екосистем) настао у дуготрајном процесу заједничког деловања биљног и животињског свијета у одређеним условима средине (Bunuševac, 1951).

Шума као највјернији део екосистема значајно побољшава услове живота, заузима важно мјесто у концепту заштите и унапређења животне средине и заслужује посебан третман у систему коришћења и управљања свим функцијама шума у оквиру одрживог развоја. Шума човјечанству пружа значајне користи у виду производње дрвета и других шумских производа као и у виду остваривања потреба и користи кроз еколошке, социјалне, заштитне и друге функције шума.

Шуме имају незамјењиву улогу у ублажавању климатских промена изазваних дејством човјека, смањењу глобалног загријавања и загађивања штетним гасовима. Просјечне температуре у Европи су порасле за око 0,8°C у периоду између 1861. и 2005. године и очекује се наставак повећања до краја овог вијека за 1,5 – 5,8 °C. За јужни део централне Европе пројектовано је повећање до 2° C у наредних 40 година. Пораст температуре је био највећи у континенталним подручјима северне хемисфере (Hansen et al. 2002, према Geßler - и 2006) и износи до 0,95 °C, као просек за Европу и на скоро 2 °C у јужном делу од Немачке и Алпа (Mayer et al. 2005, Studer et al. 2005, према Geßler - и 2006). Промјене начина коришћења земљишта и повећање емисије гасова стаклене баште су главни разлози глобалног загријавања. Атмосферске концентрације CO₂ су значајно порасле у пред - индустријском добу, а у овом тренутку прелазе максимални ниво CO₂ посматрану током последњих 400.000 година (Petit et al. 1999, према Geßler 2006). Ове појаве имају велики утицај на шумске екосистеме и живи свијет. Такође, значајан утицај имају и на раст и развој букових шума као и мјешовитих шума букве и четинара (Lebourgeois, 2005, Nord-Larsen, 2006, Pretzsch, 2002).

Газдовање шумама представља скуп техничко - технолошких, економских, научних и других активности које се морају предузимати у шуми ради њене обнове, заштите, његе, односно одржавања и унапређивања функција шума.

Према Joviću et al. (1979), савремено газдовање шумама као најсложенијом природно – историјском творевином од изузетног значаја за друштво у целини, неминовно захтева целовито познавање саставних делова и укупне шумске целине, као и могућност поузданог прогнозирања и реалне процене успеха и резултата планираних газдинских мера.

Одрживо газдовање подразумева управљање и коришћење шума и шумског земљишта на такав начин и у таквом степену, да се очува биодиверзитет, а продуктивност, обнављање, виталност и потенцијал шума да буду на нивоу којим би се задовољиле одговарајуће еколошке, економске и социјалне потребе и данашње и будућих генерација како на локалном тако и на националном нивоу, а да се при том не угрозе и оштете неки други екосистеми (MCPFE, Helsinki 1993).

Проучавањем и упознавањем шуме, односно добрим познавањем шуме као цјелине створиће се основ за правилно планирање и реалну процјену могућих резултата савременог газдовања

шумама. Усвајањем принципа полифункционалности, уважавањем заштитних, производних и социјалних функција шума, не може се све решити. Утврђивање значаја појединих функција, а тиме и дефинисање приоритетних циљева, неопходно је да би се могле реално одредити одговарајуће мере газдовања (Medarević, 1991). У том смислу, Типологија шума и типолошка истраживања имају веома важну улогу.

Задатак Типологије шума и типолошке класификације је да проучи шуму као сложену биогеоценозу варијабилну у простору и времену и на бази тога (по јединственим критеријумима) изврши њену поделу на делове (више мањих) који представљају засебне и препознатљиве целине еколошко – ценолошког, потенцијално – продукционог и газдинског карактера, то јест, оне делове шуме који су блиски у наведеним карактеристикама подведу под једну категорију – Тип шуме (Milošević, 2006.).

Производни тип шуме (тип шуме) као основна класификациона јединица настаје као резултат подједнаких еколошких и развојно – производних карактеристика. Тип шуме треба да је детерминисан главном или главним врстама дрвећа и типом, подтипом или варијантом земљишта уз навођење назива фитоценоза. Дакле, тип шуме се карактерише специфичним условима средине и фитоценозом и условима за настанак и развој састојине, подједнаком потенцијалном величином, структуром, вредношћу и сигурношћу продукције дрвне запремине тј. подједнаким нивоом продукције (Jović et al. 1979).

2. ЗАДАТАК И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Укупна површина шума и шумског земљишта Републике Српске, према подацима Катастра шума и шумског земљишта (2009), износи 51,7 % од укупне површине Републике Српске. Површина државног шумског фонда износи 77%, а приватних шума без шумског земљишта 22%. На површине узурпираних шума и шумског земљишта отпада 1%. Према катастру шума и шумског земљишта Републике Српске (2016), шуме букве заузимају површину од око 177 000 ha или око 37,5 %, а мјешовите шуме јеле и смрче и букве, јеле и смрче око 227 000 ha или око 48 % од укупног шумског фонда високих шума Републике Српске.

Од укупне површине шума и шумског земљишта у ШГ „Милићи“, на високе шуме са природном обновом отпада 54,7 %, од чега шуме букве заузимају 63,7%, а шуме букве и јеле и букве, јеле и смрче 35,6 %. У дрвној запремини, шуме букве, затим букве и јеле и букве, јеле и смрче учествују са око 90 % у залихи свеукупне дрвне запремине у доба уређивања. Према томе, чисте шуме букве и мјешовите шуме букве, букве и јеле и букве, јеле и смрче представљају економски највредније шуме на овим просторима. Међутим, производни потенцијали шума Републике Српске, као и испитиваног подручја нису довољно искориштени, а ни истражени у односу на производни потенцијал типова шума и станишта. Према утврђеном стању шума као и према потребама за производима од дрвета, пред шумарством се постављају захтјеви за хитним провођењем циљева газдовања шумама. С обзиром на стање ових шума и тежњи ка оптималном стању што је главни задатак газдовања, а у циљу коришћења укупних потенцијала ових шума, дефинисање типова шума на локалном нивоу има велики значај.

Резултати типолошких проучавања су од великог значаја у првом реду за неопходно упознавање сложене природе шуме и на тој основи решавање читавог низа најзначајнијих питања при практичном планирању газдовања шумама, као што су: издвајање састојина, формирање газдинских класа, одређивање циљева газдовања шумама, избор мера узгојне и уређајне природе, утврђивање затеченог стања шума и одређивање оптималног (нормалног, уравнотеженог) функционалног стања (Јовић, 1968.).

Основни задатак рада је да се на основу показатеља о карактеристикама станишта и састојина на територији планине „Радава“ дефинишу типови шума у чистим буковим шумама, затим у мјешовитим шумама букве и јеле, шумама букве, јеле и смрче, шумама јеле и смрче и мјешовитим шумама букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике. Резултатима ових истраживања стварају се услови за реалније дефинисање циљева при планирању газдовања овим и сличним шумским екосистемима. Истраживања полазе од основне дефиниције типа шуме који представља дио шуме са подједнаким еколошко-биолошким и развојно-производним карактеристикама који је дефинисан типом или подтипом земљишта и основним врстама дрвећа као едификаторима.

Према наведеној проблематици, произилази и задатак рада:

- Истраживање еколошко - вегетацијских карактеристика и дефинисање основних типова шума,
- Утврђивање производних карактеристика састојина у оквиру основних типова шума, као и утврђивање сличности и разлика у елементима између основних типова шума,
- Обједињавање еколошких и производних карактеристика састојина датих основних типова шума и

- Типолошка подјела и дефинисање производних типова шума у чистим шумама букве, мјешовитим шумама букве и јеле, затим букве, јеле и смрче, шумама јеле и смрче и шумама букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике.

3. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА

3.1. Типолошка истраживања

На основу закључака који су усвојени на Симпозијуму о примјени типологије у савременом газдовању шумама у Југославији (Београд, 1976) прихваћена је дефиниција типологије шума – „Типологија представља еколошко-производну поделу шума при којој еколошки и развојно-производни показатељи служе као критеријуми за издвајање и дефинисање класификационих јединица у том погледу, имају подједнак значај. Као таква, типолошка класификација има све елементе засебне и, са газдинског становишта, најцелисходније поделе шуме“.

Задатак типологије шума је да издвоји и проучи вегетацијско-станишне јединице, релативно хомогене у погледу станишних услова, састава у слоју дрвећа и продукције дрвне масе, а за које се прописују исти производни циљеви и узгојни поступци (Bucalo, 2002). Основни задатак типолошких истраживања је да се шума, као сложена цјелина, што боље упозна и да се на основу еколошко-производних истраживања издвоје хомогене систематске јединице.

Развој типологије шума у свијету је везан за тзв. типолошке правце односно типолошке школе, чија су истраживања и подјеле на основне јединице најчешће регионалног карактера. Током XX вијека, у Европи су се развијали различити типолошки правци и школе.

Једна од најстаријих типолошких класификација шума је класификација Финца Сајандер - а (1926), према коме се састојине истог флористичког састава у приземном спрату обједињују у један тип шуме. У Словачкој је значајан метод Zlatnika (1956, 1960) који на основу приземних биљних врста једнаких еколошких карактеристика и једнаке индикационе вриједности издваја скупине типова шума и типове шума. У СССР-у је значајна украјинска школа Pogrebniakova (1955) и Vorobjeva (1953) на основу које се тип шуме дефинише као дио шуме који је једнак по едафотопу и климатопу. У Русији је значајна типолошка школа Sukačeva (1964) која се заснива на учењу о биогеноценози и код које нарочит значај се придаје земљишту. У Њемачкој је изузетно значајан метод Schlenker-a (1962, 1964) код кога су основне јединице класификације вегетацијско подручје, вегетацијски регион и станишна јединица.

Потпуна истраживања типова шума у Србији су истражена у Срему (Jović et al., 1989/1990, 1994), на Гочу (Banković, 1981, Jović et al., 1991, 1994b, 1997), Жељину (Jović et al., 1991), Тари (Tomanić, 1996/1997, Medarević, 2005, Medarević et al., 2007) и Ђердапу (Medarević et al., 2007).

У Србији, комплекси типова шума су најкрупније класификационе јединице у типологији шума. Издиференцирани су на основу битних фактора за живот шумске вегетације: топлоте, влаге и надморске висине. Као други степен систематизације издвојене су и дефинисане ценоколошке групе типова шума. Базу за издвајање ценолошких група типова шума чине досадашња сазнања о шумској вегетацији (свеза и подсвеза) и земљишту (тип и подтип земљишта). Трећи степен систематизације су групе еколошких јединица. Групе еколошких јединица се даље дијеле на еколошке јединице и типове шума (Jović, N. et al., 1989). У последње вријеме, истраживања у Србији су извршили: Medarević (2005), Medarević et al. (2007), Vamović (2005), Matović (2005), Milošević (2006), Šljukić (2015), Obradović (2017). Типолошка истраживања у Црној Гори су вршена на Љубишњи (Čurović, 2003) и Националном парку Биоградска гора (Čurović, 2010). У Хрватској су значајне класификације Bertovića (1961, 1963) и Cestara (1967, 1970, 1975).

3.2. Типолошка истраживања у Босни и Херцеговини

Велики допринос развоју типологије у Босни и Херцеговини дали су: Ćirić (1971), Fabijanić (1967, 1976), Burlica, Fabijanić (1969, 1972), Stefanović (1977, 1977a, 1977b).

За даља типолошка истраживања, од изузетног значаја је типолошки систем Ćirića (1971). У рјешавању питања класификације типова букових и буково-јелових шума у Босни и Херцеговини аутори (Ćirić, M. et al., 1967, 1971) полазе и од података „инвентуре шума на великим површинама“ извршене у Босни и Херцеговини од 1964. -1968. године (Matić et al., 1964) као и од тога да су те шуме и поред јаким антропогених утицаја сачувале у саставу дрвећа обиљежја регионалних природних заједница или њихових регресивних (деградационих) фаза (Jović et al., 1996). За типолошку класификацију, предлажу се сљедеће основне категорије:

- **Регионална шумска биљна заједница (група асоцијација)** која представља одређено географско подручје као простор у којем важи одређена подјела станишта.
- **Основни тип шуме** који је дефинисан као скуп састојина у оквиру једне регионалне заједнице које имају приближно исти састав врста дрвећа и приближно једнака својства земљишта. Овде се еколошка и производна подјела врше у двије фазе. У првој фази се на основу еколошких критеријума издвајају основни типови шума. У другој фази се у оквиру издвојених основних типова шума врше таксациона испитивања и анализа производних карактеристика и на основу тога се основни типови шума обједињују у производне типове.
- **Производни тип шуме** је скуп биогеоценоза (основних типова шума) које имају приближно једнаке еколошке карактеристике и производну способност и које захтијевају подједнак узгојни третман.

Недостатак овог метода је непотпуна примјена вегетацијске компоненте у фази формирања основних типова шума. Наиме, једно од полазишта за формирање основног типа шума је састав састојине у погледу врста дрвећа (едафикатори и субедафикатори), у оквиру широко регионалне заједнице, а не фитоценоза или субасоцијација, које много свеобухватније одређују основну типолошку јединицу (Bucalo, 2002).

Други значајан типолошки систем у Босни и Херцеговини је систем Burlice и Fabijanića (1969). У првој фази истраживања је извршена еколошка класификација станишта и дефинисане следеће јединице-основни тип шума, подтип и едафско-станишна класа. У другој фази је извршена узгојно - техничка класификација у којој је највиша јединица узгојно-производна класа. Унутар сваке класе се групишу типови шума као и подтипови унутар типова шума. У трећој фази су издвојене приносне јединице, односно груписани су основни типови шума на основу постигнуте продукције.

У новије вријеме, типолошка истраживања у Босни и Херцеговини су вршили: на подручју западног дијела Републике Српске (Govedar, 2005), на подручју Националног парка Сутјеска (Lučić, 2012) и Перућица (Lučić, 2016), на Козари (Knežević, 2010) и Романији (Koprivica, 2009).

На овом подручју је било врло мало истраживања и једини забиљежен рад је „Тумач педолошких и типолошких карата власеничког шумско - привредног подручја (1984)“ који је урађен од стране Института за истраживање и пројектовање у шумарству - OOUR „SILVA“ Сарајево у сарадњи са Шумарским факултетом из Сарајева. Извршена су еколошка (педолошка и фитоценолошка) и производна истраживања и у ширем планинском подручју

Радаве која је предмет истраживања овог рада, и дефинисани су основни и производни типови шума. Преклапањем карте састојинских типова шума по педолошкој карти добија се основни тип шуме, на примјер: основни тип шуме букве и јеле на калкомеланосолу на једрим кречњацима. У ову еколошку компоненту се укључује развојно – производна компонента и дефинише се производни тип шуме. Према ауторима овог рада, производни тип шуме представља основу и оквир газдинске подјеле шума и то је цјелина која се од осталих разликују у погледу развојно – производних карактеристика аутохтоних врста дрвећа. На ширем подручју Радаве дефинисано је више производних типова шума у шумама букве, мјешовитим шумама букве и јеле, затим букве, јеле и смрче и шумама јеле и смрче.

4. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

Основа и основни циљ овог истраживања од којег је потребно кренути је дефиниција производног типа шуме. **Производни тип шуме** је скуп биогеоценоза (основних типова шума) које имају приближно једнаке еколошке карактеристике и производну способност (Ćirić et al. 1971). У оквиру издвојених основних типова шума врши се анализа производних карактеристика и на основу тога се основни типови шума обједињују у производне типове шума.

Значајна је чињеница да су наше шуме, и поред јаким антропогеним утицаја, сачувале у саставу дрвећа обиљежја регионалних природних заједница или њихових сукцесија, и да су оне добро фитоценолошки проучене. Захваљујући томе фитоценолошка класификација може послужити као добра основа за креирање производних типова шума (Ćirić et al. 1971).

Основне хипотезе од којих се полази су:

- Шумска подручја у Републици Српској, посебно у планинском подручју, карактерише присуство двије или више регионалних шумских биљних заједница. Монтане букове шуме, шуме букве, јеле и смрче као и субалпинске букове шуме представљају шире регионалне заједнице.
- Унутар наведених регионалних заједница изражена је цено - еколошка разнородност, односно различитост станишних карактеристика а услед тога разлика у присуству појединих врста као едификатора.
- Добро познавање ових различитости је предуслов за типолошко дефинисање.
- Достигнуте вриједности таксационих (продукционих) показатеља у очуваним дијеловима основних типова шума очекивано су у корелацији са еколошко - производним потенцијалом станишта.
- Дефинисањем производних типова шума на усвојеним основама створиће се реалан оквир и могућност за утврђивање циљева газдовања шумама и мјера за њихово остваривање.

5. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА

5.1. Географски положај

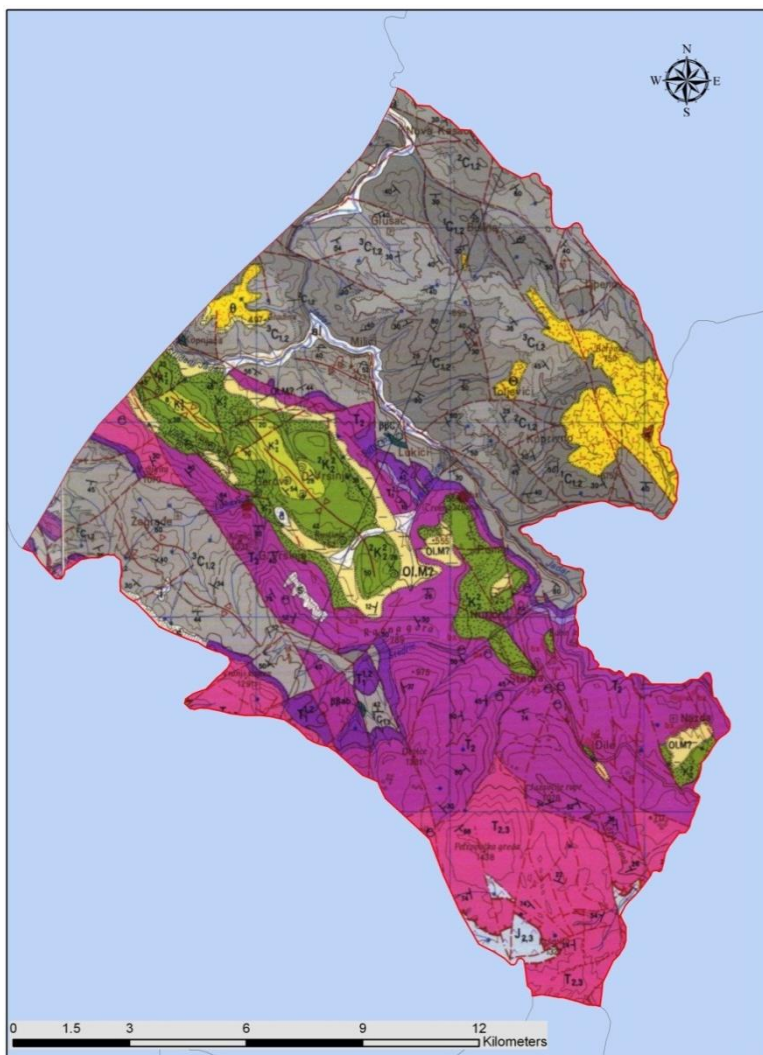
Милићко шумско – привредно подручје обухвата шуме и шумско земљиште општине Милићи. Смјештено је у источном дијелу Републике Српске, у централном дијелу регије Бирач између регија Сарајевско – Романијске и Подрињске. Припада Илирско – мезијској области, Сребреничком рејону, брдско – планинском појасу осим уске зоне долине Дрине са висинским интервалом од 150 m н/в порјечје Дрињаче до 1490 m н/в на Јаворнику. Милићко шумско – привредно подручје са сјеверне и источне стране граничи се са власеничким, братуначким и сребреничким шумскопривредним подручјима. Са југа граничи се са рогатичким шумскопривредним подручјем, са југо – запада хан – пјесачким шумскопривредним подручјем и са запада власеничким шумскопривредним подручјем. Истраживано подручје, односно шири планински појас Радаве, заузима јужни дио милићког шумско – привредног подручја и налази се на надморској висини од 900 – 1250 m надморске висине.



Слика 1. Карта Републике Српске – положај општине Милићи
Фото: Компанија „Боксит“ а.д. Милићи

5.2. Геолошка подлога

Значајна педолошка истраживања и велики допринос у БиХ, а и на овим просторима дали су у својим радовима Ćirić (1965, 1972, 1973, 1974), Ćirić et al. (1971, 1976), Fabijanić (1976), Janšić (1972), Pamić (1964, 1973), Stefanović (1977), Stefanović et al. (1966). Геолошка подлога истраживаног подручја је врло сложена и грађена је од генетски различитих стијена (седиментних, еруптивних и метаморфних). Старост заступљених стијена је различита и јављају се од палеозојских, мезозојских до младотерцијарних творевина (ŠIPAD – IRC, 1984).



Легенда:

С – Карбон

Т – Тријас

Т₁ – Доњи тријас

Т₂ – Средњи тријас

Т₃ – Горњи тријас

Т₂¹ – Кречњаци анизијског ката

Т₂² – Кречњаци ладинског ката

К₂² – Горња креда

Слика 2. Геолошка грађа истраживаног подручја

Фото: Општина Милићи

Палеозоик

Ово подручје захвата велики дио просторног палеозоика источне Босне, у простору од Зворника на северу, све до Власенице, Милића, Сребренице (Pamić, 1973). Истичу се три засебне серије:

- Доња серија која је изграђена од глиених шкриљаца и филита у чији састав улазе кварц, мусковит и хлорит. Мање су заступљени метапјешчари који су изграђени од кварца, серицита, мусковита, хлорита и карбоната

- Средња серија гдје су претежно пјешчари, сличног састава као у доњој серији, а врло ријетко ортошкриљци
- Горња серија у којој доминирају метапјешчари, а мање дијабази, спилити, туфови и шкриљави конгломерати.

Великом значају који се опћенито придаје матичном супстрату као педогенетском фактору шумских земљишта, доприноси у нашем случају специфичност пер-карбонатног супстрата. Пјешчари и шкриљци су релативно лако трошни и дробиви, подложни механичком распадању, али доста постојани при хемијском трошењу. Земљиште образовано из резидуалног остатка трошења тих стијена носи зато у себи особине првенствено наслијеђене из матичног супстрата (Stefanović, 1966).

Мезозонк

Кречњаци су распрострањени на више одвојених локалитета и покривају око 30% укупне површине шумског подручја. Кредни кречњаци су изграђени од микрокристалних калцитских накупина и представљају веће цјеловите површине, а тријаски су испресјечани верфенским седиментима. Тријаски кречњаци су крупнозрне структуре, стоје на прелазу између кречњака и мрамора и више обогаћују скелетом земљиште од кредних кречњака. Једри (компактни) кречњаци, једри доломити и различите њихове примјесе имају исте одлике – стенска маса је компактна, често се јавља на површини, преовладава процес хемијског распадања док је физичко незнатно а физиолошки корисни профил тла оштро је ограничен и најчешће плитак (ŠIPAD – IRC, 1984).

Верфенски пјешчари и глинци посебно се значајно јављају у господарским јединицама „Горњи Јадар“, „Студени Јадар – Дубница“, „Тишча“, „Доња Дрињача“ и „Ратак – Деветак“ (ŠIPAD – IRC, 1984). То су најчешће црвенкасти кварцни пјешчари, рјеђе бјеличасти и жућкасти. Садржај силицијум – диоксида је око 95%, тако да садржи минималне количине база. Уз пјешчаре долазе црвенкасти пјесковити шкриљави глинци (Pamić, 1973). Кварцити условљавају појаву каменитости, резистентнији су од кварцних пјешчара, а као банковити и плочасти дају доста скелета у тлу и пјесковите фракције а рјеђе каменитост.

Кенозонк

Нарочито је заступљен еоценски флиш, затим наслаге ниоцена и неогена који чине углавном сличне литолошке асоцијације. Усвојена је подјела на три основне литолошке јединице (Pamić, 1973):

- Пјешчари и лапорци, локално с пјесковитим кречњацима и глинцима,
- Пјешчари, лапорци и кречњаци,
- Пјешчари, глинци, лапорци и конгломерати.

На терену се уочавају пјешчари, конгломерати и кречњаци као резистентнији на трошење, док су лапорци, лапоровити седименти, глинци и глина уочљиви само у дубљим очуваним слојевима.

Пјешчари су доминантне стијене сиво и сиво – смеђе боје које се јављају од танких слојева до дебelih банкова. У састав пјешчара улазе кварц, фелдспат, мусковит, биотит, хлорит као и одломци кварцита, глинаца, пјешчара и кречњака. Они градацијски прелазе с једне стране у конгломерате, а са друге стране у глиновито – лапоровите седименте.

Конгломерати имају исти састав као пјешчари, али за разлику од пјешчара преовладава стјеновити детритус. Лапорци, глиновити лапорци и лапоровити глинци су обично танколиснати. Глине могу бити карбонатне и бескарбонатне што је од значаја за педогенезу земљишта, а као и глинци су подложне клизиштима.

5.3. Клима

Подручје источно - босанске висоравни је изразито планинско подручје, највећим дијелом преко 1000 метара надморске висине. У зимском периоду се осјећа утицај континенталне и планинске климе. У вегетационом периоду падне око 52 % годишњих падавина, а вегетациони период траје од 120 до 190 дана.

Милићко подручје је подручје умјерено - континенталне климе, вегетациони период траје од 190 до 200 дана, на чији период отпада 55 % годишњих падавина. Средња годишња температура и средња годишња сума падавина показују повољне мезофилне услове за развој шумске вегетације високих приноса. Вјетрови су најчешће средње јачине, нису чести и не праве већа оштећења на шумској вегетацији. Уопште узевши, клима овог подручја пружа повољне услове за успјешан развој шумске вегетације.

Општина Милићи се налази готово у средишту умјереног појаса (између 44° 0' и 44° 19' SGŠ односно између 18° 58' и 19° 12' IGD), у подручју источне Босне. Климатске карактеристике ове општине одређује утицај интензивне размјене тропских и поларних ваздушних маса и знатне циклонске активности, нарочито на Јадранском мору. Поред тога, ове карактеристике су условљене одликама атмосферске циркулације макро нивоа изнад Европе и Атлантског океана, док је зими због отворености простора општине према сјевероистоку, цијела територија изложена утицају хладних ваздушних маса које продиру са подручја Русије и Украјине при формирању јаког Сибирског антициклона. Планински вијенац Динарида спрјечава значајнији утицај Медитерана на климу овог простора. Истраживано подручје је изложено продирању средњоевропских утицаја са сјевера, који су модификовани географским положајем и облицима рељефа.

Услед свих ових утицаја већи дио општине Милићи има умјерено континенталну климу са топлим љетима и оштрим зимама, коју знатно модификују конфигурација терена и други локални фактори. Са повећањем надморске висине, клима прелази у брдскопланинску, а у ширем подручју планине Јавор (изнад 1000 m) влада планинска клима, што је случај и у планинском подручју Радаве. У овом планинском простору љета су свјежа а зиме хладне са обилним сњежним падавинама.

На подручју општине Милићи никада није постојао метеоролошки мониторинг путем сталне метеоролошке станице. Као најближа станица до 1992. године је функционисала метеоролошка станица Власеница, удаљена од насељеног мјеста Милићи 11 km ваздушне линије ($\rho = 44^\circ 11'N$, $\lambda = 18^\circ 57' E$, $H = 680 m$). Метеоролошка станица у Сребреници је повремено функционисала у периоду прије 1992. године, а данас је у мрежи метеоролошких станица РС, док је метеоролошка станица у Зворнику у сталној функцији од 1980 – тих година. У сусједној општини Хан Пијесак је након рата успостављена нова метеоролошка станица која функционише у мрежи Хидрометеоролошког завода РС.

Три главне групе елемената климе су:

1. Космички чинилац, сунчево зрачење
2. Водена пара (влажност ваздуха, облачност и падавине)
3. Притисак ваздуха и ветар.

У сврху увида у карактер климе овог подручја у обзир долазе метеоролошке станице Хан - Пијесак (1110 m n.v.) и Власеница (680 m n.v.) које пружају увид у климатске прилике највећег дијела истраживане површине, као и виших зона гдје су најврједнији шумски комплекси. Климатска опажања су узета за период од 2006. год. до 2010. године.

5.3.1. Температура ваздуха

Температура је један од најзначајнијих климатских чинилаца. По Milosavljeviću (1977) , средња годишња температура ваздуха планинске климе је углавном нижа од 9 °С, најтоплији мјесец има средњу температуру нижу од 18 °С, а најхладнији мјесец јануар нижу од -3 °С . Температура се изнад испитиваног подручја најбоље може анализирати на основу података са метеоролошких станица Власеница и Хан Пијесак, са којим се наведено подручје и граничи. У табели 1 дате су средње мјесечне и годишње вриједности температуре ваздуха за период од 2006. год. до 2010.године.

Табела 1. Средње мјесечне и годишње температуре ваздуха (°С) у Власеници и Хан Пијеску у периоду 2006. до 2010. године

Метеор. станица	Средње мјесечне температуре ваздуха у °С												Сред. годиш. темп.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Власеница	-1,3	0,0	4,0	8,8	13,5	17,2	19,1	18,6	15,5	10,4	5,1	0,7	9,3
Хан-Пијесак	-4,5	-3,8	-0,3	3,3	9,0	14,2	16,1	15,6	11,8	6,5	1,0	-1,5	5,7

Из табеле бр. 4 види се да годишња амплитуда средње температуре износи 20,4 °С у Власеници, односно 20,6 °С у Хан - Пијеску. Најтоплији мјесец је јул са средњом мјесечном температуром од 19,1 односно 16,1 °С, а најхладнији је у јануару са средњим вриједностима температуре са -1,3 и -4,5 °С. Средња годишња температура износи 9,3 °С у Власеници, а у Хан-Пијеску 5,7 °С. Пошто се испитивано подручје налази на надморској висини од 900 до 1250 m, као тачнији подаци се могу узети подаци са метеоролошке станице Хан Пијесак.

У табели бр. 2 дате су апсолутно максималне температуре ваздуха у °С, а у табели бр. 6 апсолутно минималне температуре ваздуха у °С, узети су подаци за период од 2006. до 2010. године.

Табела 2. Средње максималне температуре ваздуха (°С) у Власеници

Метеор. станица	Апсолутне максималне температуре у 0°С											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Власеница	14,6	18,6	24,0	25,0	32,3	33,6	34,2	36,0	31,8	27,4	21,1	18,3

Табела 3. Средње минималне температуре ваздуха (°C) у Власеници

Метеор. станица	Апсолутне минималне температуре у 0°C											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Власеница	-22,0	-16,3	-14,3	-3,8	-0,8	2,0	7,2	6,6	0,5	0,0	-10,8	-10,8

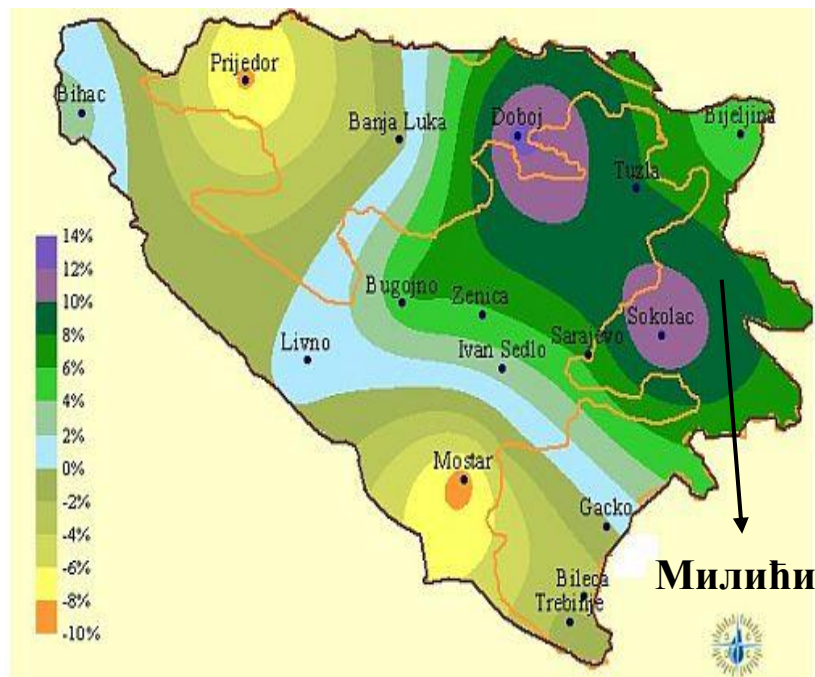
Из табела 2 и 3 видимо да је апсолутно највиша температура измјерена у мјесецу августу са износом од 36 °C, а најнижа у јануару са вриједношћу од -22 °C.

5.3.2. Падавине

У табели бр. 4 дате су мјесечне и годишње количине падавина у mm.

Табела 4. Количина падавина годишње и по мјесецима

Метеор. станица	Падавине по месецима у mm												Годишње
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Власеница	73	79	73	83	122	121	93	78	81	100	94	79	1068
Хан - Пијесак	73	79	89	84	108	123	134	82	72	74	102	107	1127



*Просторна расподела суфицит/дефицит просечних годишњих падавина
последње деценије у односу на нормалу*

Слика 3. Расподела просечних годишњих падавина последње деценије у односу на нормалу

Фото: Хидрометеоролошки завод Републике Српске, 2010

Средња годишња сума падавина износи 1068 mm у Власеници, а 1127 mm у Хан-Пијеску. У Власеници је максимум у мјесецу мају са количином падавина од 122 mm. У Хан - Пијеску максималне количине су нешто касније тако да имамо максимум у јулу месецу са количином падавина од 134 mm.

Вегетациони период у предјелима испод 1000 m надморске висине траје од 190 до 200 дана, када се излучи 55% годишњих падавина. У пределима изнад 1000 m надморске висине вегетациони период траје од 120 до 190 дана, када се излучи 52% годишњих падавина.

Вриједности количина падавина које се излучују у планинском подручју се креће од 1000 – 1250 mm, док се на највишим тачкама излучи и преко 1250 mm падавина.

Класификација климе према кишном фактору Lang - а:

$$KF = \frac{Q}{T} = 197,72$$

KF = кишни фактор

Q = годишња количина падавина у mm

T = средња годишња температура ваздуха.

Класификација климе по Langui, дефинисана на основу кишног фактора, показује да на анализираном подручју влада прехумидна (изразито влажна) клима, па се може рећи да је ово подручје погодно за развој шумских заједница.

По подацима из климатолошких карата (Климатолошки атлас СФР Југославије) за период од 1931.- 1960. године највећа дужина трајања сњежног покривача (од 10 до 40 дана са снежним покривачем преко 50 cm) је била у овом планинском дијелу.

5.3.3. Вјетар

Вјетар је такође важан климатски фактор који утиче на транспирацију биљака и на исушивање земљишта. Преглед честине и јачине вјетрова за метеоролошку станицу Власеница за период од 2006. - 2010. године дати су у табели 5.

Табела 5. Карактер вјетрова за метеоролошку станицу Власеница

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Честина	135	86	184	107	27	148	247	214
Брзина	1,4	1,6	1,6	2,8	5,1	2,7	1,3	1,5

Најчешћи, а истовремено и најслабији вјетрови дувају са запада. Најређи, а најјачи вјетрови су из правца југа из разлога што је Власеница са југа заклоњена планинским вијенцем Јавор планине, па доспијевају само јаки вјетрови.

6. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Типолошка истраживања која су примијењена у овом раду састоје се из двије фазе:

- Еколошка фаза проучавања и
- Производна фаза проучавања.

У еколошкој фази прикупљени су основни подаци о геолошким, орографским, едафским, климатским, хидрографским и биотичким карактеристикама истраживаног подручја.

Проучавање шумских заједница извршено је узимањем фитоценолошких снимака¹ по методу Braun Blanquet – а (1928). Подаци физичких и хемијских карактеристика земљишта добијени су отварањем педолошких профила² као и лабораторијском обрадом узетих узорака. Извршена су детаљна педолошко – вегетацијска проучавања, укупно је узето 9 фитоценолошких снимака, отворено је 10 педолошких профила и анализом су обухваћени сви производни типови шума.

Од физичких особина земљишта одређен је садржај хигроскопске воде сушењем у сушници на температури од 105 °С у трајању од 6 до 8 часова. Затим је третирањем узорака са натријум – пирофосфатом одређен гранулометријски састав, а фракционисање земљишта извршено је комбиновањем пипет методе и методе елутрације помоћу сита по Atterbergu, уз одређивање процентуалног садржаја фракција.

Од хемијских особина одређене су:

- активна киселост (рН и Н₂О), одређена је електрометријски помоћу пехаметра,
- супституциона киселост (рН у 0,01М СаСл₂), одређена је електрометријским путем помоћу пехаметра,
- хидролитичка киселост и сума адсорбованих базних катјона (S у смол·кг⁻¹), одређене по методу Карепн – а,
- тотални капацитет адсорпције за катјоне (Т у смол·кг⁻¹), одређен рачунским путем,
- сума киселих катјона (Т - S у смол·кг⁻¹), одређена рачунским путем преко хидролитичке киселости,
- степен засићености земљишта базама одређен по Ниссинку (%),
- укупан азот у земљишту одређен по методу Kjeldahla (%),
- однос угљеника према азоту (С : N), одређен рачунским путем,
- лакоприступачни Р₂О₅ и К₂О (mg/100 грама земљишта), одређени Al методом.

Након еколошке фазе проучавања и дефинисања основних типова шума, други ступањ је обухватао проучавање производних карактеристика (производна фаза проучавања) и дефинисање производних типова шума.

При постављању огледних површина, водило се рачуна да се изабере квалитетније састојине коју карактерише једноличност станишних и хомогеност састојинских услова, добра структура и величина инвентара и да све огледне површине буду у приближно истој развојној фази. Укупно је постављено 24 огледна поља просјечне величине око 0,5 ха. У шумама букве постављено је 8 огледних површина, шумама букве и јеле 4, шумама букве,

¹ Узимање и анализу фитоценолошких снимака урадио је др Сеад Војниковић, редовни проф. са Шумарског факултета у Сарајеву

² Анализу земљишта извршили су др Оливера Кошанин, ванредни проф. са Шумарског факултета у Београду (9 профила) и др Велибор Благојевић (1 профил)

јеле и смрче 4, шумама јеле и смрче 4 и у шумама букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике 4 огледне површине. Према *Hadživukoviću (1973)*, због математичко – статистичке анализе, минималан број понављања (огледних површина) не треба да буде мањи од 4.

Одређивање положаја огледних поља, као и снимање карактеристичних преломних тачака на огледним пољима извршено је помоћу GPS уређаја “Garmin Montana 650”. Спољне границе огледних поља су снимљене и обиљежене бусолним теодолитом, а сва стабла су обројчана.



Слика 4. Рад са GPS уређајем “Garmin Montana 650”



Слика 5. Обиљежавање граница огледног поља и обројчавање стабала

На свим огледним површинама извршен је тотални премјер стабала. Таксациона граница у високим шумама износи 10 cm (*Banković, Pantić, 2006*). Измјерена су, на прсној висини, по два унакрсна пречника стаблима са тачношћу од 1 mm. Свим стаблима, чији су пречници већи од таксационе границе, су измјерене висине са мјерним инструментом за мјерење висине „VERTEX 3”, са тачношћу од 0,1 m.

Обрада и анализа података подразумева примјену уобичајених дендрометријских и статистичких метода, а у ту сврху су коришћени софтвери Microsoft office 2010: Excel, Word и Statgraphics XVI Trial.

Дебљинска и висинска структура су анализиране и приказане помоћу статистичких показатеља и графика. За моделовање висинске криве тестирано је више функција, а на основу показатеља регресионе и корелационе анализе, те на основу разлика изравнатих и емпиријских висина, извршен је избор најбољег модела.

Запремина састојине обрачуната је методом запреминских таблица по формули:

$$V = n_1v_1 + n_2v_2 + \dots + n_iv_i$$

n_1, n_2, \dots, n_i - број стабала по дебљинском степену,
 v_1, v_2, \dots, v_i - запремине средњих стабала степена.

За израчунавање запремине коришћене су „Таблице таксационих елемената високих и изданачких шума у Босни и Херцеговини“ (Matić, 1959, 1980).

Запремински прираст (I_v) и проценат запреминског прираста (piv) израчунати су по сљедећим формулама:

$$I_v = V \cdot \frac{piv}{100}$$

$$piv = \frac{I_v}{V} \cdot 100(\%)$$

Вриједности средњег састојинског стабла по пресеку (d_g), средњег пречника 20% најдебљих стабала ($d_{g_{max}}$) и њима одговарајућих висина ($h_g, h_{g_{max}}$) израчунати су примјеном сљедећих формула:

$$\bar{g} = \frac{G}{N} \Rightarrow d_g = 200 \cdot \sqrt{\frac{\bar{g}}{\pi}} \rightarrow h_g = f(d_g)$$

$$g_{max} = \frac{G_{20\%}}{N_{20\%}} \Rightarrow d_{g_{max}} = 200 \cdot \sqrt{\frac{g_{max}}{\pi}} \rightarrow h_{g_{max}} = f(d_{g_{max}})$$

7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

7.1. Основни подаци о огледним површинама

За дефинисање еколошко производних типова шума на овом подручју издвојена су 24 огледна поља. У монтажним шумама букве (*Fagetum montanum illyricum Fuk. et Stef. 1958*) издвојено је 8 огледних поља, у шумама букве и јеле (*Abieti - Fagetum illyricum Fuk. et Stef. 1958*) 4 огледна поља, у шумама букве, јеле и смрче (*Piceo - Abieti-Fagetum Stef. et Beus 1983*) 4 огледна поља, у шумама букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике 4 огледна поља и у шумама јеле и смрче (*Abieti -Picetum Mat. 1978*) издвојена су 4 огледна поља. Основни подаци о огледним површинама дати су у табели 6.

Табела 6. Основни подаци о огледним пољима

Огледно поље	Газдинска јединица	Одјељење (одсјек)	Површина (ha)	Надморска висина (m)	Експозиција	Нагиб (°)	Геолошка подлога	Земљиште
1	Горњи Јадар	157	0,59	877	W	35	Кречњак	Калкомеланосол
2	Горњи Јадар	154	0,45	905	W	36	Кречњак	Калкомеланосол
3	Горњи Јадар	154	0,64	908	W	35	Кречњак	Калкомеланосол
4	Горњи Јадар	154	0,56	952	SW	15	Кречњак	Калкомеланосол
5	Горњи Јадар	151	0,60	968	SW	15	Кречњак	Калкомеланосол
6	Горњи Јадар	154	0,50	943	N	10	Кречњак	Лувисол
7	Горњи Јадар	148/2	0,58	1010	SW	14	Кречњак	Лувисол
8	Горњи Јадар	148/2	0,47	1018	SW	15	Кречњак	Лувисол
9	Горњи Јадар	148/2	0,52	1043	N	10	Кречњак	Калкокамбисол
10	Горњи Јадар	148/2	0,46	1034	NW	10	Кречњак	Калкокамбисол
11	Горњи Јадар	151	0,44	1141	NW	30	Кречњак	Калкомеланосол
12	Горњи Јадар	151	0,51	1139	NW	30	Кречњак	Калкомеланосол
13	Ратак Деветак	127	0,47	1217	NW	8	Пјесковита глинуша	Дистрични камбисол
14	Ратак Деветак	131	0,48	1212	NW	10	Пјесковита глинуша	Дистрични камбисол
15	Ратак Деветак	125	0,47	1247	N	5	Кречњак	Лувисол
16	Ратак Деветак	126	0,48	1252	NW	5	Кречњак	Лувисол
17	Ратак Деветак	126	0,48	1236	NW	5	Кречњак	Лувисол
18	Ратак Деветак	126	0,51	1239	NW	5	Кречњак	Лувисол
19	Ратак Деветак	129	0,51	1250	W	22	Кречњак	Калкокамбисол
20	Ратак Деветак	134	0,52	1218	W	10	Кречњак	Калкокамбисол
21	Горњи Јадар	173/2	0,48	1010	N	25	Кречњак	Калкомеланосол
22	Горњи Јадар	173/2	0,46	1035	NE	25	Кречњак	Калкомеланосол
23	Горњи Јадар	173/2	0,45	1055	NE	35	Кречњак	Калкомеланосол
24	Горњи Јадар	173/2	0,51	1090	N	35	Кречњак	Калкомеланосол

7.2. Еколошка истраживања

На основу сагледавања климатских, орографских, едафских и биљногеографских карактеристика, Босна и Херцеговина је, према Stefanović et al. (1983) подијељена на четири релативно хомогене области: припанонску, прелазну – илирско – мезијску, унутрашњих Динарида и медитеранско – динарску. Источна Босна припада прелазној илирско – мезијској области и истоименом флорногеографском подручју (Vucalo, 2002). Области су, на основу климатских, орографских, едафских и фитогеографских карактеристика специфичних за уже територијалне цјелине, издијељене на подручја, а подручја на реоне. Нпр. прелазна илирско – мезијска област се дијели на доње дринско и горње дринско подручје, а доње дринско подручје на семберијско – посавски, мајевички и сребренички реон (Vucalo, 2002). Прелазна илирско – мезијска област (којој припада и подручје које је предмет овог истраживања) заузима источни дио Републике Српске и припада брдско – планинском појасу са надморском висином од 250 до 2238 m (на врху Велике Љубишње).

7.2.1. Педолошка истраживања

Ово је геоморфолошки врло хетерогена област која обухвата падине планинских масива и, мањим дијелом, алувијалне равни. На огледним површинама отворено је и анализирано 10 педолошких профила: 6 педолошких профила у ГЈ „Горњи Јадар“ и 4 профила у ГЈ „Ратак – Деветак“. Поред морфогенетских испитивања на терену, извршена је и лабораторијска анализа физичких и хемијских особина узетих узорака земљишта. На огледним површинама анализирани су следећи типови земљишта који имају класификацију (Škorić et al. 1973):

Ред: Аутоморфна

Класа: 1. Хумусно - акумулативна земљишта А - С:

- Кречњачка црница (калкомеланосол).

2. Камбична земљишта А – (В) - С:

- Дистрично смеђе земљиште (дистрични камбисол),

- Смеђе земљиште на кречњаку (калкокамбисол).

3. Елувијално – илувијална земљишта А – Е – В - С:

- Илимеризовано или лесивирано земљиште (лувисол).

Класа: Хумусно - акумулативна земљишта

Кречњачка црница (калкомеланосол)

Калкомеланосоли се обично образују на тврдим кречњацима и карактеристичан је за чисте букове шуме као и мјешовите шуме лишћара и четинара на већим надморским висинама (900 m и више) . Због скелетности и плиткоће физиолошки активног профила ова земљишта имају ниске резерве биљци приступачне воде и то је главни разлог њихове смањене продуктивности (Stefanović et al. 1983). Црнице образоване на кречњацима под чистим буковим шумама у Босни имају дубину која не прелази 30 cm и по гранулометријском саставу су иловаче до глиновите иловаче (Ćirić et al. 1971). У еколошко производном смислу црнице нису нарочито повољна земљишта и главни ограничавајући фактор њихове потенцијалне плодности је мала дубина. Њих карактерише и релативно ниско присуство хранљивих елемената, сем азота, који се у релативно великим количинама ослобађа при трансформацији органске материје (Antić et al. 1980).



Слика 6. Педолошки профил 8
Фото: О. Кошанин

По механичком саставу А хоризонта ово су углавном прашкасте иловаче. Прелаз А хоризонта у кречњачки супстрат је неправилан јер се клинасто увлачи у пукотине кречњака. Велико је учешће глине које је преко 20%, а учешће глине и праха око 70% што указује на велику адсорптивну способност земљишта. Садржај хумуса је релативно висок и износи 10,86%. Степен засићености базама је такође висок ($V=76\%$), захваљујући високом садржају хумуса. Реакција земљишта је благо кисела до неутрална ($pH=6,37$). Однос $C : N$ је у просјеку повољан (12,11). Количине лакоприступачног P_2O_5 су мале, док је количина K_2O повољнија и износи 9,7 mg/100g земље.

Класа: Камбична земљишта

Дистрично смеђе земљиште (дистрични камбисол)

На нашим просторима дистрично смеђе (кисело смеђе) земљиште се обично јавља у планинским предјелима у лишћарским и лишћарско – четинарским шумама, на надморским висинама изнад 1000 m. Матични супстрат изграђују првенствено киселе силикатне стијене. Природне услове распрострањења киселих смеђих земљишта карактерише умерено – хумидна до хумидна клима са падавинама које износе од 700 до 1000 m и средњом годишњом температуром од 5 – 8° C (Antić et al., 1980).



Слика 7. Педолошки профил 4
Фото: О. Кошанин

Према механичком саставу А хоризонта ово су прашкасте иловаче до прашкасто глиновите иловаче. Хоризонт А је по саставу тежак, збијен, прошаран рђасто – сивим зонама. Проткан је ситним кореновим жилицама а присутни су и мрвичасте структурни агрегати. Испитујући водно – ваздушне особине киселих смеђих земљишта у БиХ, на филитима, утврђена је висока порозност у А – хоризонту (Burlica, 1966). Садржај хумуса је висок и износи 12,56%. Учешће глине и праха износи 65%.

pH вриједност је 6 што указује на благо киселу до неутралну реакцију земљишта. Степен засићености базама је висок (65,77%) а однос C : N је повољан (12,78).

Смеђе земљиште на кречњаку (калкокамбисол)

Смеђе земљиште на кречњаку има велико распрострањење и углавном се јавља на свим кречњацима. Уколико имају довољну дубину и ако су услови станишта мезофилнији, погодна су за раст шумске вегетације. Према Ćiriću (1984), ово земљиште се дијели на двије варијанте:

- плитку, која је слабије обезбијеђена биљци приступачном водом и ксеротермнија станишта и
- дубљу, која има повољнији водно – ваздушни режим.



Слика 8. Педолошки профил 1
Фото: О. Кошанин



Слика 9. Педолошки профил 5
Фото: О. Кошанин

Према механичком саставу А хоризонта ова смеђа земљишта су прашкасте иловаче. А хоризонт је проткан ситним кореновим жилицама и присутни су ситни мрвичасте структурни агрегати. Садржај хумуса у овом хоризонту је висок и креће се око 17,5%. Са повећањем дубине профила садржај хумуса опада, учешће (В) хоризонту је од 3 – 4,3%, што указује да је земљиште богато хумусом. Реакција земљишта је кисела до неутрална (вриједност рН је од 5 – 6,4). Садржај глине и праха у А хоризонту износи око 50%, а са повећањем дубине се значајно повећава и у (В) хоризонту је у опсегу од 73 – 91%. Однос С : N је повољан, а земљишта имају висок садржај азота (око 0,80%) који са дужином профила опада.

**Класа: Елувијално – илувијална земљишта А – Е – В – С
Илимеризовано или лесивирано земљиште (лувисол)**

Илимеризована земљишта су најпродуктивнија земљишта на кречњаку. То су дубока земљишта која се најчешће јављају у комбинацији са калкомеланосолом и калкокамбисолом. Образују се на различитим надморским висинама, од појаса храстових шума на нижим надморским висинама па све до појаса лишћарско – четинарских шума. То су земљишта која се јављају у најширем климатском дијапазону и то почев од хладне (сибирске) па преко умерено хладне и умерено хумидне – субхумидне (Централне Европе) до аридне климе (Antić et al., 1980).



Слика 10. Педолошки профил 2
Фото: О. Кошанин



Слика 11. Педолошки профил 6
Фото: О. Кошанин

По механичком саставу у А хоризонту илимеризована земљишта су прашкасте иловаче са садржајем праха и глине од 51 – 63%. У Е хоризонту садржај праха и глине варира и креће се од 66 – 82%. Највећи садржај праха и глине је утврђен у Вt хоризонту и креће се од 65 – 91% и овај хоризонт има текстурну ознаку глинуша. Код илимеризованих земљишта са повећањем дубине профила реакција може незнатно да расте, али и да опада (Ćirić, 1984). А хоризонт је киселе до слабо киселе реакције, а са повећањем дубине рН вриједност расте (осим у педолошком профилу 3 гдје опада). Висок садржај хумуса карактерише А хоризонт (од 12 – 22%), а са повећањем дубине садржај драстично опада. Количине лакоприступачног фосфора су мале, док је количина калијума повољнија.

7.2.2. Фитоценолошка истраживања

Антропогени утицај је оставио неизбрисив траг на шумску вегетацију БиХ. На мјесту високих букових шума настали су веома различити деградациони стадији регресије шумске вегетације – од ниских изданаčkih букових шума до типичних камењара (Ćirić et al., 1971). Антропогени утицаји су довели до измјене у саставу састојина, умјесто типичних заједница присутне су мјешовите и прелази, гдје се мијешају поједине врсте, или чак и мање састојине појединих ценоза. Овим се могу објаснити и већи комплекси чистих букових шума унутар зоне буково – јелових шума (изнад 1100 m надморске висине) у ширем унутрашњем подручју Босне гдје би се нормално могле очекивати буково – јелове шуме. Ових има на кисело – смеђим земљиштима изнад палеозојских пјешчара и филита у централном и југоисточном дијелу Босне око 14.000 ha површине (Matić et al., 1969). Овим се такође могу објаснити већи комплекси шума бијелог бора и смрче, смрче и јеле или чистих смрчевих шума, које представљају секундарне шумске заједнице настале антропогеним утицајима у зони распрострањења буково – јелових шума (Stefanović, 1960, 1964, Fukarek, 1969).

Основне врсте као едификатори ових шума – буква, јела и смрча, с обзиром на промјене њиховог ареала у прошлости, имају шири еколошко – системски дијапазон у погледу

заступљености екотипско – фенотипских нижих јединица (Ćirić et al., 1971, Černjavski, 1932, 1948, Mišić, 1957, Gligić, 1964, 1965, Fukarek, 1964, Gajić, 1964, Brinar, 1964, 1969).

Монтане букове шуме, шуме букве, јеле и смрче, те субалпинске букове шуме представљају шире регионалне заједнице (у смислу дефиниције Schlenkera) унутар којих јесу заступљене карактеристичне групе асоцијација (Ćirić et al., 1971). Према истом аутору, букове шуме у илирском подручју припадају свези *Fagion illyricum* Ht.

Проучавајући шумску вегетацију на верфенским седиментима источне и југоисточне Босне у заједници *Abieti – Piceetum silicicolum*, Stef., 1961, истиче се да ове смрчево – јелове шуме на кречњацима и другим базичним супстратима имају особине секундарних шума које су углавном настале антропогеним утицајима (Stefanović, 1964).

Stefanović (1977) у оквиру свезе *Piceion – Abietis Pawl.*, 1928, наводи двије подсвезе: *Piceion – Abietis calcicolum*, Stef., 1963, и *Piceo – Pinetum illyricum*, Stef., 1960. У оквиру друге подсвезе, аутор као терминалну фазу развоја наводи нову заједницу *Abieti – Picetum illyricum*, Stef.

Weus (1980) и Stefanović et al. (1983) су у својим истраживањима истакли да су мјешовите шуме букве и јеле карактеристичне за ниже положаје и подручје Динарида према Јадрану и према Панонској низији, а мјешовите шуме букве, јеле и смрче карактеристичне за више положаје и средишње вијенце Динарида.

Čolić (1965) је описао заједницу шуме букве и јеле за коју је остао стари назив *Abieti – Picetum illyricum* као и мјешовиту шуму букве, јеле и смрче под именом *Piceo – Abieti – Fagetum dinaricum*.

Weus (1984) сматра да комплекс заједница шума букве, јеле и смрче треба да носи заједнички назив *Piceo – Abieti – Fagetum* без издвајања ових шума на шуме илирског (*illyricum*) и шума у Србији (*serbicum*).

Čolić (1965) је све шуме Панчићеве оморике означио термином *Omorikae – Piceeto*. Он полази од реликтне заједнице *Omorikae – Pineto – Piceeto – Abieto – Fagetum mixtum* и издваја следеће шумске асоцијације:

- *Omorikae – Piceeto – Abieto – Fagetum mixtum*
- *Omorikae – Piceeto – Abieto – Fageto - Pinetum mixtum*
- *Omorikae – Piceeto – Abieto – Fageto - Alnetum mixtum*.

Gajić (1992) је у истраживању на Тари, у оквиру свезе *Piceion omorikae*, издвојио подсвезе:

- *Podsveza Piceion omorikae calcicolum* Gajić 92
 - As.** *Piceetum omorikae - abietis calcicolum* Gajić et Vasiljević 92
 - subas. *typicum*
 - subas. *pinetosum nigrae*
 - subas. *pinetosum mixtum*
 - As.** *Alno - Piceetum omorikae* Čolić et Gigov 58
- *Podsveza Piceion omorikae serpentanicum* Gajić
 - As.** *Piceetum omorikae – abietis serpentanicum* Gajić et Stanić
 - subas. *pinetosum mixtum*.

Такође, у истраживањима на Тари (Ostojić, 2005), издвојени су следећи типови шума:

- Omoriko – Piceeto – Abieto – Fagetum mixtum на органогеној кречњачкој црници
- Omorikae – Piceeto – Abieto – Fageto - Pinetum mixtum на органогеној кречњачкој црници
- Omorikae – Piceeto – Abieto – Fageto - Pinetum mixtum на кречном сирозему типа камењара.

Фитоценолошка истраживања су вршена на подручју двије газдинске јединице: ГЈ „Горњи Јадар“ и ГЈ „Ратак Деветак“. Урађено је 9 фитоценолошких снимака и проучене су шуме букве (*Fagetum montanum illyricum*), шуме букве и јеле (*Abieti - Fagetum illyricum Fuk. et Stef. 1958*), шуме букве, јеле и смрче (*Piceo – Abieti - Fagetum Stef. et Beus 1983*), шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике (*Omorikae Piceeto - Abieti - Fagetum*) и шуме јеле и смрче (*Abieti - Picetum Mat. 1978*). Фитоценолошка припадност ових заједница је приказана на основу многобројних истраживања и радова који се односе на приказ ових шумских фитоценоза.

Истраживане заједнице се према класификацијама могу сврстати у следеће синтаксономске категорије:

Свеза: *Fagion illyricum Ht*

Подсвеза: *Fagenion montanum*

Подсвеза: *Abieti - Fagenion*

Ass.: *Fagetum montanum illyricum*

Ass.: *Abieti - Fagetum illyricum Fuk. et Stef. 1958*

Подсвеза: *Abieti – Piceenion*

Ass.: *Piceo – Abieti – Fagetum Stef. et Beus 1983*

Ass.: *Piceo – Abieti – Fagetum omorikae*

Ass.: *Abieti – Picetum Mat. 1978*

7.3. Дефинисање основних типова шума

На основу еколошких критеријума, односно урађених еколошких истраживања (педолошких и фитоценолошких) издвојени су следећи основни типови шума:

1. Основни тип шуме 1 – Шума букве на станишту букве (*Fagetum montanum illyricum subass. typticum*) на серији земљишта на кречњаку
2. Основни тип шуме 2 - Шума букве на станишту букве (*Fagetum montanum illyricum subass. altietosum*) на серији земљишта на кречњаку
3. Основни тип шуме 3 – Шума букве и јеле на станишту букве и јеле (*Abieti - Fagetum illyricum Fuk. et Stef. 1958*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких
4. Основни тип шуме 4 – Шума букве, јеле и смрче на станишту букве, јеле и смрче (*Piceo – Abieti - Fagetum Stef. et Beus 1983*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких земљишта
5. Основни тип шуме 5 – Шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике (*Piceo – Abieti – Fagetum omorikae*) на серији земљишта на кречњаку

6. Основни тип шуме 6 – Шума јеле и смрче на станишту јеле и смрче (*Abieti-Picetum Mat. 1978*) на дистричном смеђем земљишту на пјесковитом глинци

7. Основни тип шуме 7 – Шуме јеле и смрче на станишту јеле и смрче (*Abieti-Picetum Mat. 1978*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

Регионална заједница монтаних шума букве³

Монтане букове шуме заузимају брдски појас дуж динарских планина од Динаре, Камешнице, Мосора, Биокова кроз субмедитеранско подручје Херцеговине преко паралелних планинских ланаца западне, централне и југоисточне Босне, све до планина на ободу Панонског базена (Ćirić et al., 1971). Налазе се на надморској висини од 400 – 1100 m. У ову регионалну заједницу спадају чисте букове шуме које су најраспрострањеније, затим шуме букве и обичног граба, шуме букве и хроста китњака, шуме букве и црног граба и шуме букве са јасиком и брезом. Буква је врста која расте у врло различитим еколошким условима те се појављује и у различитим биолошким видовима (Fukarek, 1965).

7.3.1. Основни тип шуме 1 – Шума букве на станишту букве (*Fagetum montanum illyricum subass. typicum*) на серији земљишта на кречњаку

Шуме овог основног типа се налазе на сјеверној експозицији, на надморској висини од 880 – 1140 m. Постављена су 4 огледна поља: 1, 6, 11 и 12 и припадају субасоцијацији *typicum*. Јављају се на лесивираном земљишту (лувисол) на кречњаку. Едификатор је буква (*Fagus sylvatica*), а у нижим спратовима се поред едификатора јављају и јела (*Abies alba*), смрча (*Picea abies*) и горски јавор (*Acer pseudoplatanus*). Врста која је карактеристична у овим огледним површинама је купина (*Rubus hirtus*). У спрату грмља се налазе *Daphne mezereum*, *Daphne laureola*, *Polystichum lobatum*, *Geranium robertianum*, *Lamium luteum*, *Rhamnus fallax*, *Atropa bella donna*, *Hedera helix*, *Anemone nemorosa*, *Rubus hirtus*, *Athyrium filix femina*, *Lactuca muralis* и *Polystichum scolopendrium*.

³ Према Ćiriću et al. (1971).



Слика 12. Детал са огледног поља 6, фитоценолошки снимак 3



Слика 13. Детал са огледног поља 1

Табела 7. Фитоценолошки снимак за Основни тип шуме 1

Број плохе: 3		Аутор: Сеад Војниковић		Датум: 20.06.2017.		Површина плохе: 400	
Држава:		Ентитет/Кантон:		Насеље:		Локалитет: 154/Г.Јадар	
Надморска висина	940	Станиште: Буква		Нарушавање станишта: -		Покровност Е ₃ (слој дрвећа) 70	
Експозиција	N	Стијена: Кречњак		Веgetацијски комплекс: -		Покровност Е ₂ (слој грмља) 30	
Нагиб	11	Тла/Земљишта: Сер.креч.земљ.		Веgetацијске промјене: -		Покровност Е ₁ (слој приземне флоре) 95	
Координате:		Склоп: 0,84		Укупна покровност: 100		Покровност Е ₀ (слој криптограма)	
		Хидрологија: -					
Врста		Е ₃ γ	Е ₃ β	Е ₃ α	Е ₂	Е ₁	Е ₀
<i>Fagus sylvatica</i>		5.4		1.1			
<i>Picea abies</i>				+			
<i>Abies alba</i>				+			
<i>Acer pseudoplatanus</i>					l		
<i>Daphne mezereum</i>					r		
<i>Daphne laureola</i>					r		
<i>Polystichum lobatum</i>					+		
<i>Geranium robertianum</i>					+		
<i>Lamium luteum</i>					r		
<i>Rhamnus fallax</i>				+			

<i>Atropa bella donna</i>				r		
<i>Herdera helix</i>				+		
<i>Anemone nemorosa</i>				r		
<i>Rubus hirtus</i>				5.5		
<i>Athyrium filix femina</i>				r		
<i>Lactuca muralis</i>				r		
<i>Polysticum scolopendrium</i>				r		

Табела 8. Хемијске особине земљишта – Основни тип шуме 1

Локалитет	Број профила	Хоризонт	Дубина (cm)	pH		Y1 mL NaOH/ 50g	Адсорптивни комплекс			V	CaCO ₃	Хумус	C	N	C/N	Лакоприступачан	
				H ₂ O	CaCl ₂		(T-S)	S	T							P ₂ O ₅	K ₂ O
							cmol/kg										
ГЈ „Горњи Јадар”	7/2016	A	0-5	5.25	4.58	49.37	32.09	19.00	51.09	37.19	–	11.88	6.89	0.60	11.48	1.90	12.50
		E	5-45	5.25	4.60	41.50	26.98	4.00	30.98	12.91	–	2.27	1.32	0.15	8.78	0.79	3.30
		Bt	45-82	5.78	4.26	31.87	20.72	20.20	40.92	49.37	–	1.55	0.90	–	–	0.52	12.50

Табела 9. Физичке особине земљишта – Основни тип шуме 1

Локалитет	Број профила	Хоризонт	Дубина (m)	Хигроскопска вода (%)	Гранулометријски састав земљишта (%)								Текстурна класа
					Крупан песак	Ситан песак		Прах		Глина	Укупан		
						2,0-0,2 mm	0,2-0,06 mm	0,06-0,02 mm	0,02-0,006 mm		0,006-0,002 mm	< 0,002 mm	
ГЈ „Горњи Јадар”	7/2016	A	0-5	5.19	1.30	17.20	18.30	32.20	13.50	17.50	36.80	63.20	Прашката иловача
		E	5-45	3.65	2.00	4.50	15.70	32.30	15.00	30.50	22.20	77.80	Прашкато глиновита иловача
		Bt	45-82	6.80	1.50	2.30	5.00	16.10	10.50	64.60	8.80	91.20	Глинуша

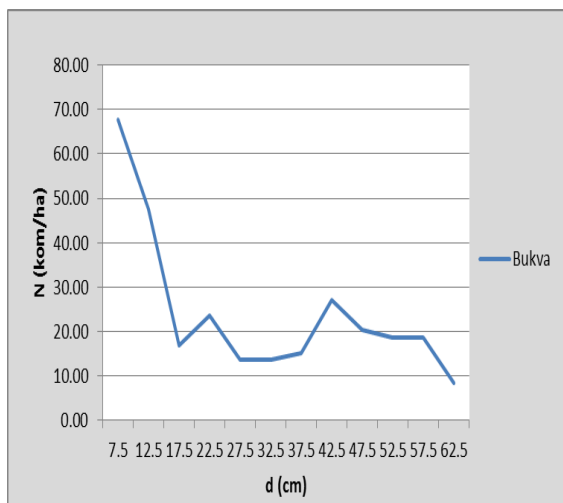
Огледно поље 1

Састојина на којој је постављено огледно поље се налази на надморској висини од око 880 m. Буква је едификатор, а појединачно се јављају стабла јеле (*Abies alba*) и горског јавора (*Asar pseudoplatanus*). Број стабала по хектару износи 291,5, вриједност запремине је 461,5 m³/ha, а запремински прираст је 6,8 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 10.

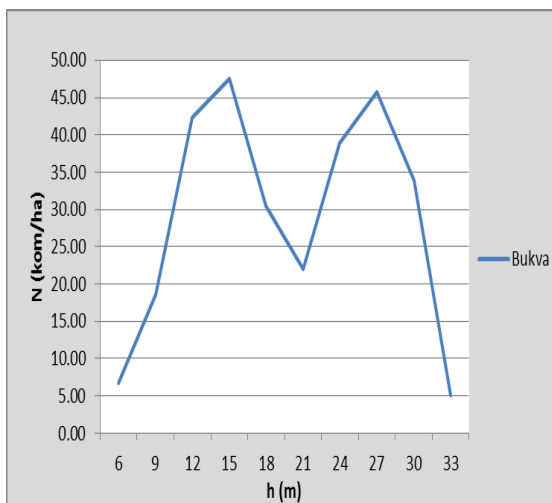
Табела 10. Основни таксациони елементи у ОП 1

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Буква	291.5	24.8	32.9	24.8	54.7	31.2	461.5	6.8	1.5

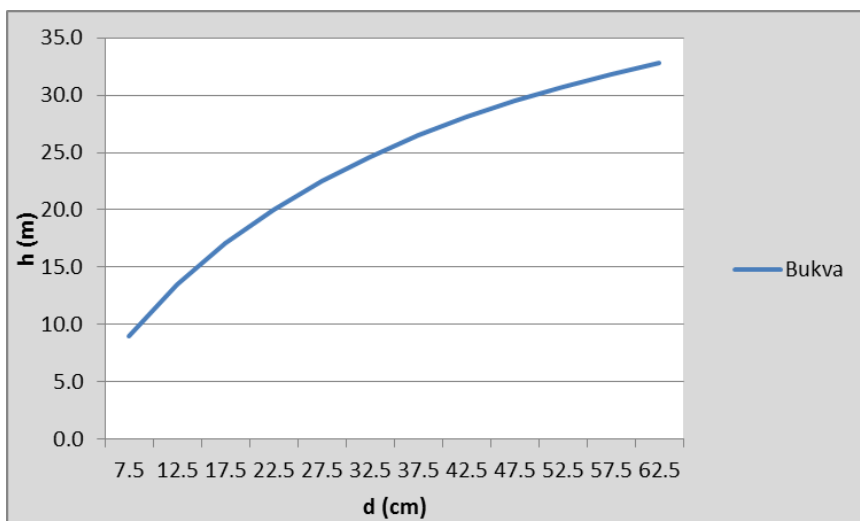
Структуру састојине чини расподјела стабала по дебљинским степенима (дебљинска структура) и расподјела стабала по висинским степенима (висинска структура), односно хоризонтална и вертикална изграђеност састојине. Линеје дебљинске и висинске структуре (графикони 1 и 2) указују да се ради о структурно разнодобној састојини. Према линији расподјеле стабала по дебљинским степенима уочава се присуство тањих стабала (максимум у степену 7.5 cm). У тањим дебљинским степенима (до 30 cm) налази се 55,8% од укупног броја стабала по хектару, у средње јаким дебљинским степенима (од 30 - 50 cm) 25,6%, а у јаким дебљинским степенима (преко 50 cm) 19,7%. Висинска структура такође указује на разнодобност, што потврђују два максимума у висинским степенима 16 m и 27 m. Висинску криву букве карактерише константан успон који се не мијења идући ка јачим дебљинским степенима.



Графикон 1. Дебљинска структура у ОП 1

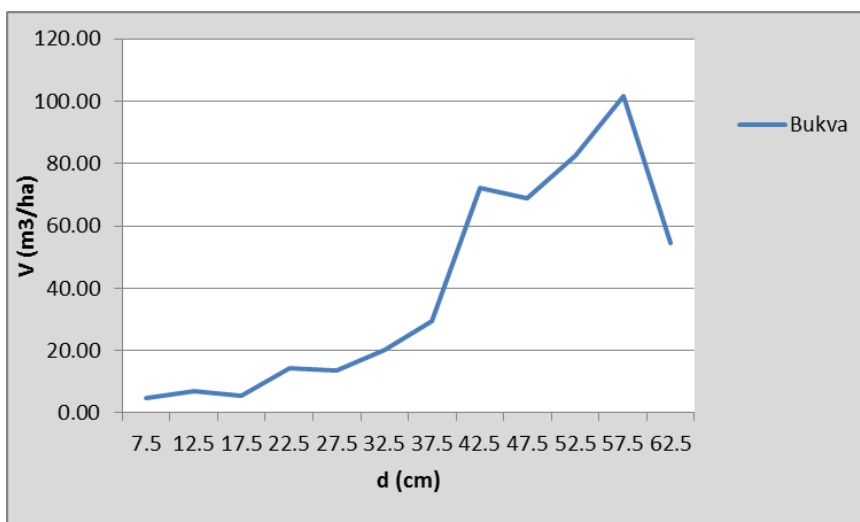


Графикон 2. Висинска структура у ОП 1



Графикон 3. Висинска крива у ОП 1

Запреминска структура је приказана на графикону 4. Линеја запреминске структуре има неправилан ток, вриједности запремине се повећавају идући ка јачим дебљинским степенима а максимум је достигнут у степену 57.5 cm.



Графикон 4. Запреминска структура у ОП 1

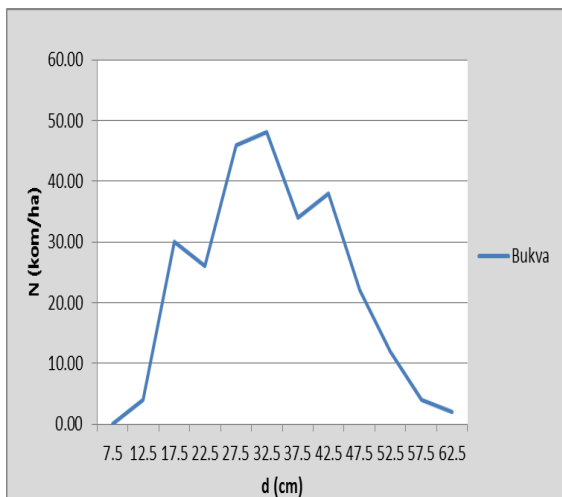
Огледно поље 6

Ово огледно поље је постављено на надморској висини од 940 m. Буква је едификатор, а појединачно се јављају стабла јеле (*Abies alba*) и горског јавора (*Acer pseudoplatanus*). Број стабала по хектару износи 266, вриједност запремине је 501,2 m³/ha, а запремински прираст је 7,1 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 11.

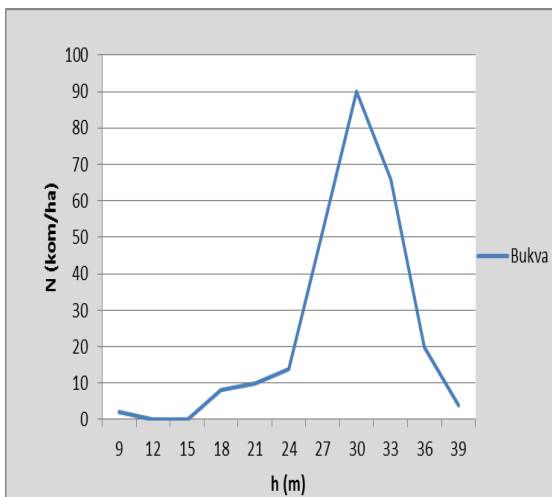
Табела 11. Основни таксациони елементи у ОП 6

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m²/ha	cm	m	cm	m	m³/ha	m³/ha	%
Буква	266.0	25.8	35.2	28.2	48.9	33.8	501.2	7.1	1.4

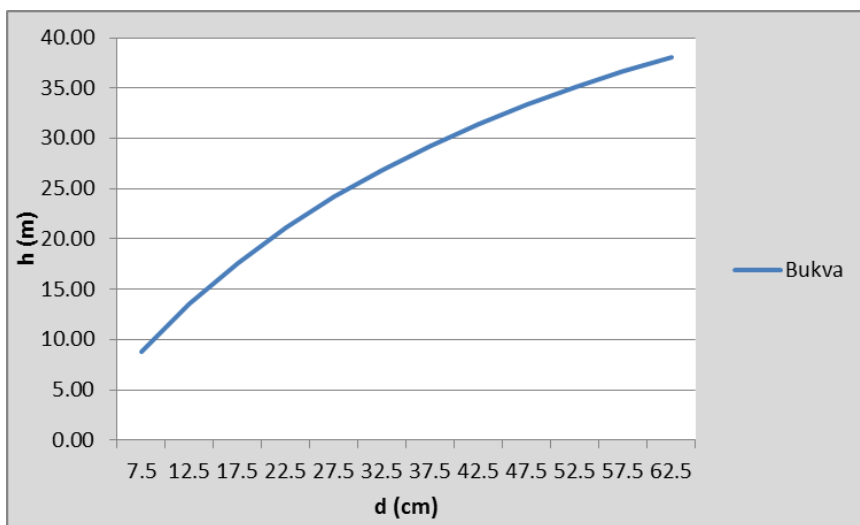
Дебљинску структуру карактерише присуство неколико изражених максимума као и груписање највећег броја стабала у степенима 27.5 cm и 32.5 cm. У висинској структури, расподјела је благо десно асиметрична и има један максимум у висинском степену 30 m. У тајим дебљинским степенима, до 30 cm, се налази највећи број стабала од укупног броја и то 32,3%, од 30 - 50 cm заступљено је 58,6%, а преко 50 cm 9,1%. Висинску криву букве карактерише константан успон идући ка јачим дебљинским степенима.



Графикон 5. Дебљинска структура у ОП 6

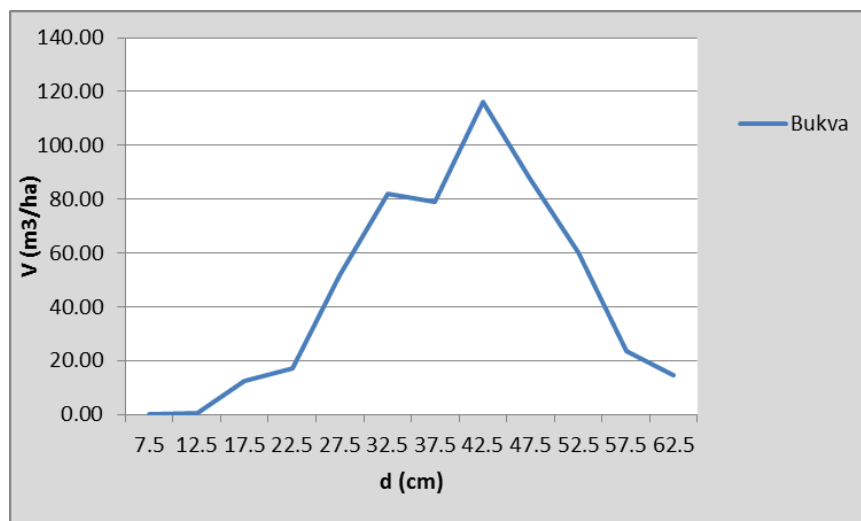


Графикон 6. Висинска структура у ОП 6



Графикон 7. Висинска крива у ОП 6

Величина запремине у овом огледном пољу је 501,2 m³/ha. Линија запремине биљежи пораст идући ка јачим дебљинским степенима, достиже максимум у степену 42,5 cm, након чега опада. Висинску криву букве карактерише константан успон идући ка јачим дебљинским степенима.



Графикон 8. Запреminsка структура у ОП 6

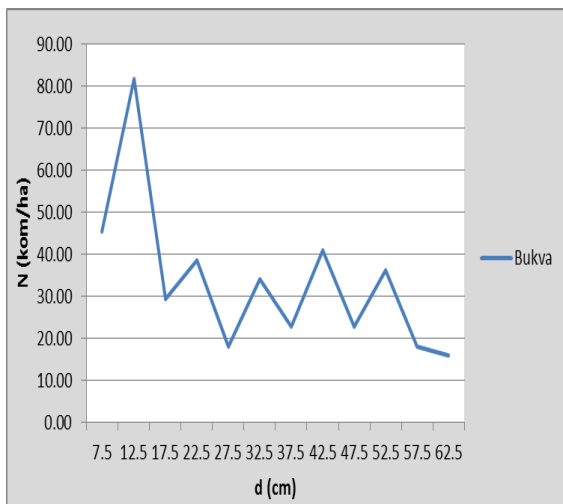
Огледно поље 11

Надморска висина на којој је постављено ово огледно поље је 1140 m. Број стабала по хектару износи 404,6. Буква је најбројнија, а појединачно се јављају стабла смрче (*Picea abies*), јеле (*Abies alba*) и горског јавора (*Acer pseudoplatanus*). Вриједност запремине је 708,7 m³/ha, а запремински прираст је 9,7 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 12.

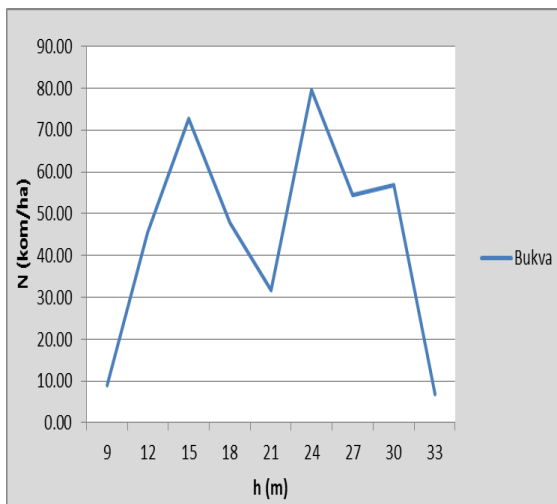
Табела 12. Основни таксациони елементи у ОП 11

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m²/ha	cm	m	cm	m	m³/ha	m³/ha	%
Буква	404.6	37.2	34.2	25.1	55.2	30.1	708.7	9.7	1.4

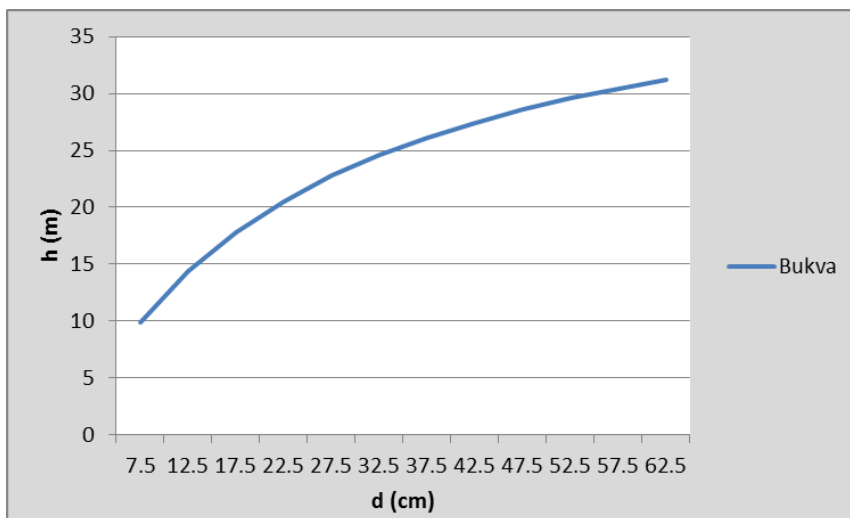
Неправилна дистрибуција стабала по дебљинским и висинским степенима уз појаву неколико изражених максимума указује да се ради о структурно разnodобној састојини. Примјетно је учешће тањих стабала, максимум се налази у дебљинском степену 12.5 cm, а неколико слабије изражених максимума су у дебљинским степенима 22.5 cm, 32.5 cm, 42.5 cm и 52.5 cm. У дебљинским степенима у којима су пречници мањи од 30 cm налази се 51.1%, у дебљинским степенима гдје су пречници од 30 – 50 cm налази се 28.1%, а у најдебљим степенима (преко 50 cm) налази се 20,8% од укупног броја стабала. Висинска структура прати дебљинску структуру, а највећи број стабала се налази у висинским степенима 15 m и 24 m, који представљају два изражена максимума. Висинску криву у овом огледном пољу карактерише нешто блажи успон идући ка јачим дебљинским степенима.



Графикон 9. Дебљинска структура у ОП 11

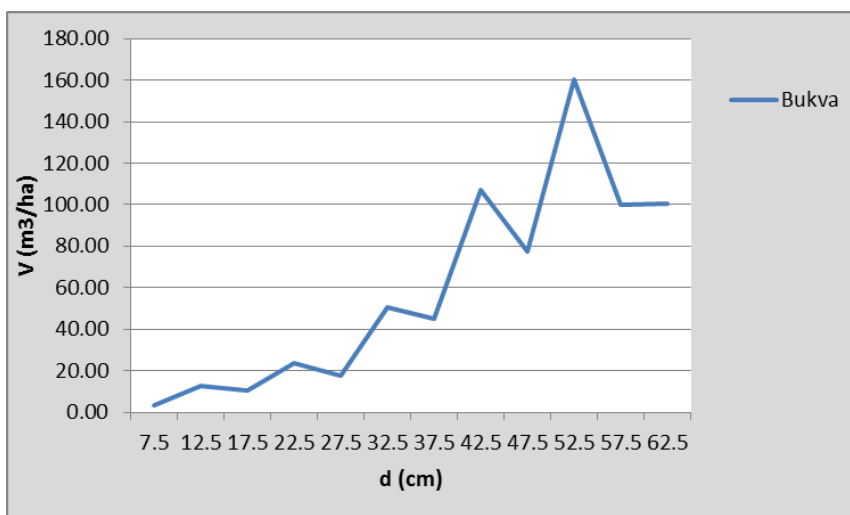


Графикон 10. Висинска структура у ОП 11



Графикон 11. Висинска крива у ОП 11

Запремина достиже вриједност од 708,7 m³/ha. Линија запреминске структуре је назубљена са једним већим максимумом у степену 52.5 cm и неколико мањих максимума у нижим степенима.



Графикон 12. Запреминска структура у ОП 11

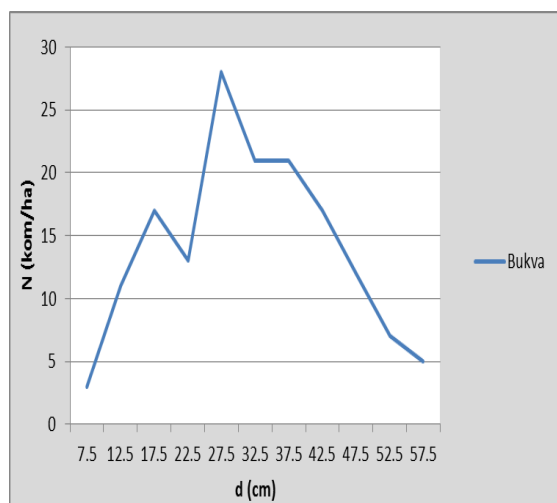
Огледно поље 12

Огледно поље 12 је постављено на надморској висини од 1140 m. Број стабала износи 303,3 ком/ха. Буква је најбројнија, а појединачно се јављају стабла смрче (*Picea abies*), јеле (*Abies alba*) и горског јавора (*Acer pseudoplatanus*). Вриједност запремине је 553,9 m³/ха, а запремински прираст је 7,9 m³/ха. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 13.

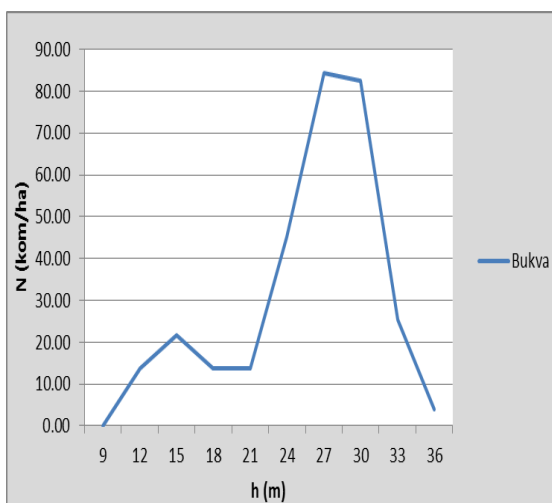
Табела 13. Основни таксациони елементи у ОП 12

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	ком/ха	m ² /ха	cm	m	cm	m	m ³ /ха	m ³ /ха	%
Буква	303.9	27.7	34.1	27.9	49.4	33.6	553.9	7.9	1.4

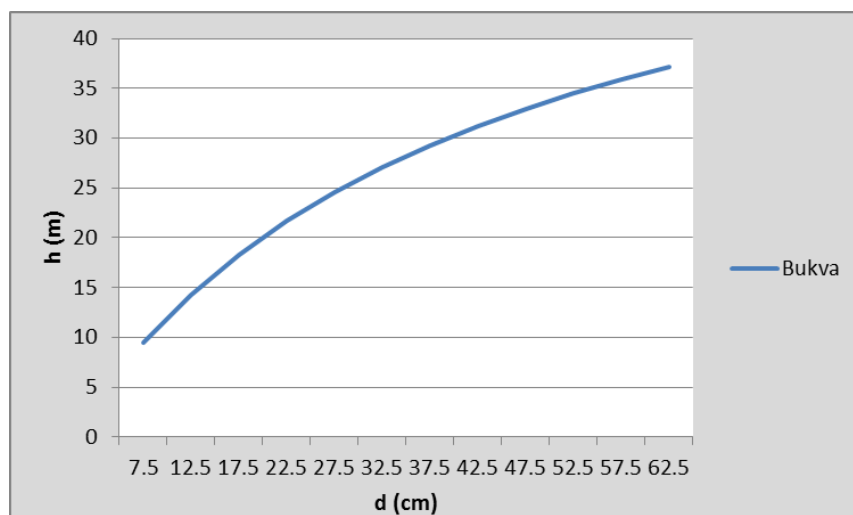
Изражена лијева асиметричност и појава максимума у дебљинском степену 27.5 cm карактерише дебљинску структуру овог огледног поља. Појава једног максимума у висинској структури, указује на једнодобност истраживане састојине. Број стабала у дебљинским степенима до 30 cm је 116 ком/ха или 38,1%. Са 52,3% су заступљена стабла са пречником од 30 – 50 cm, а стабла са пречником од преко 50 cm учествују са 8,6% у укупном инвентару.



Графикон 13. Дебљинска структура у ОП 12

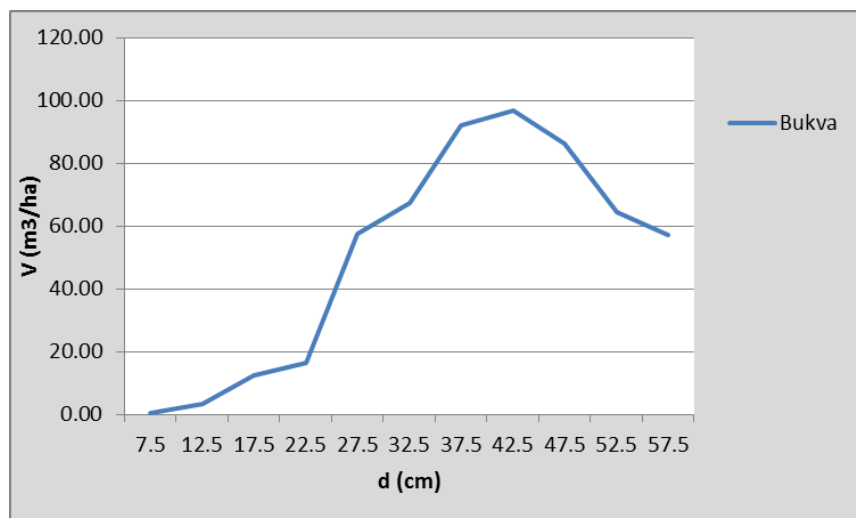


Графикон 14. Висинска структура у ОП 12



Графикон 15. Висинска крива у ОП 12

Вриједност запремине је 553,9 m³/ha. Најниже вриједности запремина достиже у нижим дебљинским степенима, затим ток линије расте и достиже највише вриједности у сусједним степенима – 37.5 cm, 42.5 cm и 47.5 cm.



Графикон 16. Запреминска структура у ОП 12

7.3.2. Основни тип шуме 2 – Шума букве на станишту букве (*Fagetum montanum illyricum subass. altietosum*) на серији земљишта на кречњаку

Састојине овог типа шуме се налазе на лесивираним земљишту (лувисол) и црници на кречњаку. Налазе се на западним и југо – западним експозицијама, на нагибу од 14 – 36 степени и надморској висини од 905 – 970 m. Испитивања су вршена на четири огледна поља: 2, 3, 4, 5 и припадају субасоцијацији *altietosum*. Едификатор је буква (*Fagus sylvatica*), а у нижим спратовима се поред букве појединачно јављају јела (*Abies alba*) и смрча (*Picea abies*). Као карактеристична врста у спрату приземне флоре се издваја *Festuca altissima*. У спрату грмља још су између осталих заступљене и *Cephalanthera rubra*, *Prenanthes purpurea*, *Hedera helix*, *Viola reichenbachiana*, *Asperula odorata*, *Dryopteris filix mas*, *Asarum europaeum*, *Platanthera bifolia*, *Anemone nemorosa*, *Cardamine bulbifera*, *Rubus hirtus*, *Gentiana asclepiadea*.



Слика 14. Детал са огледног поља 2, фитоценолошки снимак



Слика 15. Детал са огледног поља 3

Табела 14. Фитоценолошки снимак 1 за Основни тип шуме 2

Број плохе: 1		Аутор: Сеад Војниковић		Датум: 20.06.2017.		Површина плохе: 400	
Држава:		Ентитет/Кантон:		Насеље:		Локалитет: 154/ Г. Јадар	
Надморска висина	905	Станиште: Буква		Нарушавање станишта:		Покровност Е ₃ (слој дрвећа) 100	
Експозиција	W	Стијена: Кречњак		Вегетацијски комплекс:		Покровност Е ₂ (слој грмља) 40	
Нагиб	36	Тла/Земљишта: Сер. креч. земљишта		Вегетацијске промјене:		Покровност Е ₁ (слој приземне флоре) 100	
Координате:		Склоп:0,98		Укупна покровност: 100		Покровност Е ₀ (слој криптограма)	
		Хидрологија:					
Врста		Е ₃ γ	Е ₃ β	Е ₃ α	Е ₂	Е ₁	Е ₀
<i>Fagus sylvatica</i>		5.5			2.2		
<i>Abies alba</i>					+		
<i>Picea alba</i>					+		
<i>Cephalanthera rubra</i>					1.1		
<i>Festuca altissima</i>					5.5		
<i>Daphne mezereum</i>				r			
<i>Daphne laureola</i>				r			
<i>Acer pseudoplatanus</i>					+		
<i>Prenanthes purpurea</i>					1.1		

<i>Hedera helix</i>				1.1		
<i>Viola reichenbachiana</i>				+		
<i>Asperula odorata</i>				+		
<i>Neottia nidus avis</i>				r		
<i>Fragaria vesca</i>				r		
<i>Lactuca muralis</i>				r		
<i>Dryopteris filix mas</i>				+		
<i>Asarum europaeum</i>				+		
<i>Aremonia agrimonoides</i>				r		
<i>Polystichum lobatum</i>				r		
<i>Platanthera bifolia</i>				+		
<i>Ilex aquifolium</i>				r		

Табела 15. Фитоценолошки снимак 2 за Основни тип шуме 2

Број плохе: 2		Аутор: Сеад Војниковић		Датум: 20.06.2017.		Површина плохе: 400	
Држава:		Ентитет/Кантон:		Насеље:		Локалитет : 151/154 Г. Јадар	
Надморска висина	950	Станиште: Буква		Нарушавање станишта:		Покровност Е ₃ (слој дрвећа) 95	
Експозиција	SW	Стијена: Кречњак		Веgetацијски комплекс:		Покровност Е ₂ (слој грмља) 40	
Нагиб	14	Тла/Земљишта: Сер. креч. земљишта		Веgetацијске промјене:		Покровност Е ₁ слој приземне флоре) 100	
Координате:		Склоп: 0,96		Укупна покровност:		Покровност Е ₀ (слој криптограма)	
		Хидрологија:					
Врста		Е ₃ γ	Е ₃ β	Е ₃ α	Е ₂	Е ₁	Е ₀
<i>Fagus sylvatica</i>		5.4		3.3	2.1		
<i>Abies alba</i>				r			
<i>Picea abies</i>				r			
<i>Acer pseudoplatanus</i>					1		
<i>Festuca altissima</i>					5.5		
<i>Anemone nemorosa</i>					1		
<i>Cardamine bulbifera</i>					+		
<i>Rubus hirtus</i>					1		
<i>Polystichum lobatum</i>					r		
<i>Daphne mezereum</i>				r			
<i>Gentiana asclepiadea</i>					+		
<i>Hedera helix</i>					1		

Табела 16. Хемијске особине земљишта – Основни тип шуме 2

Локалитет	Број профила	Хоризонт	Дубина (cm)	pH		Y1 mL NaOH/ 50g	Адсорптивни комплекс			V	CaCO ₃	Хумус	C	N	C/N	Лакоприступачан	
				H ₂ O	CaCl ₂		(T-S)	S	T							P ₂ O ₅	K ₂ O
							cmol/kg										
ГЈ „Горњи Јадар”	8/2016	A	0-30	6.37	5.62	19.06	12.39	39.40	51.79	76.08	–	10.86	6.30	0.52	12.11	0.90	9.70
		(B)	0-40	5.91	4.64	31.50	20.48	16.60	37.08	44.77	–	1.61	0.93	–	–	0.34	10.50

Табела 17. Физичке особине земљишта – Основни тип шуме 2

Локалитет	Број профила	Хоризонт	Дубина (m)	Хигроскопска вода (%)	Гранулометријски састав земљишта (%)								Текстурна класа
					Крупан песак	Ситан песак		Прах		Глина	Укупан		
						2,0-0,2 mm	0,2-0,06 mm	0,06-0,02 mm	0,02-0,006 mm		0,006-0,002 mm	< 0,002 mm	
ГЈ „ Горњи Јадар”	8/2016	A	0-30	5.99	0.20	10.40	19.20	32.90	14.40	22.90	29.80	70.20	Прашката иловача
		(B)	0-40	4.25	2.20	10.20	10.00	26.90	12.90	37.80	22.40	77.60	Прашкасто глиновита иловача

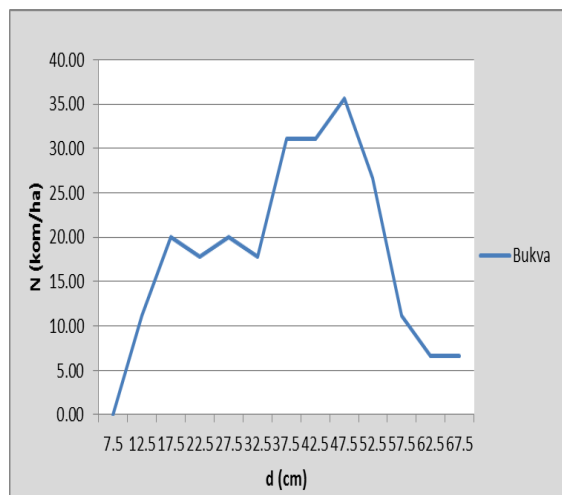
Огледно поље 2

Састојина у којој је постављено огледно поље се налази на надморској висини од око 900 m. Буква је едификатор, а појединачно се јављају стабла јеле (*Abies alba*) и горског јавора (*Aser pseudoplatanus*). Број стабала по хектару износи 235,6, вриједност запремине је 633,4 m³/ha, а запремински прираст је 7,9 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 18.

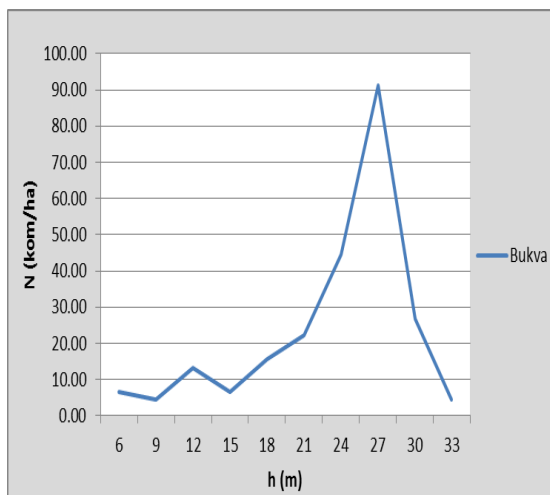
Табела 18. Основни таксациони елементи у ОП 2

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	ком/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Буква	235.6	31.2	41.0	28.8	57.6	34.8	633.4	7.9	1.2

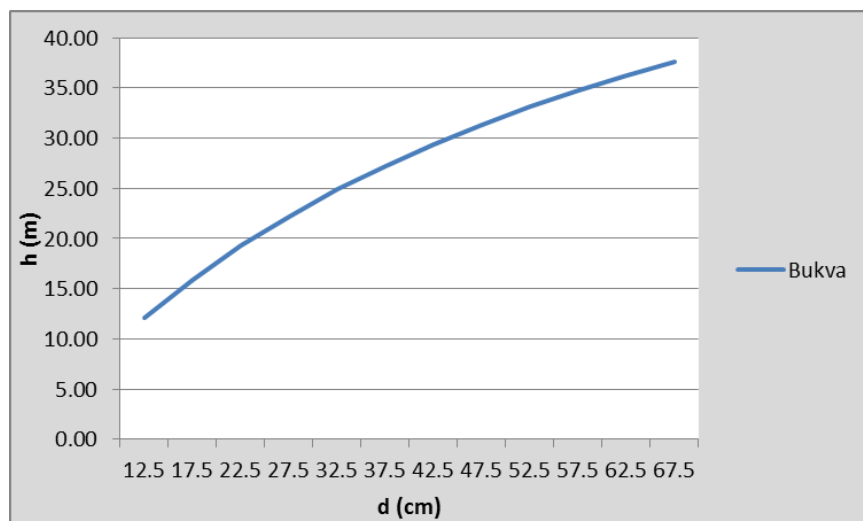
Дистрибуција стабала по дебљинским степенима указује на постојање максимума у дебљинском степену 47.5 cm и више мањих максимума у степенима 37.5 cm, 27.5 cm и 17.5 cm што говори о разнодобности наведене састојине. Међутим, посматрајући висинску структуру, стиче се утисак да се говори о једнодобној састојини због присуства једног максимума у висинском степену 30 m и израженој десној асиметрији. Посматрајући дебљинску структуру, букове шуме се срећу у различитим структурним облицима које се налазе на прелазу између структурно једнодобних и разнодобних и као такве их је тешко дефинисати. На основу расподјеле броја стабала по дебљинским степенима истраживане састојине су прелиминарно сврстане у разнодобне, а њихова структурна изграђеност ће бити дефинисана након анализе висинске структуре као стабилније у односу на дебљинску структуру. То је у својим истраживањима потврдио и Medarević (2005). У укупном броју стабала, стабла са пречником мањим од 30 cm чине 25,5%, од 30 - 50 cm чине 46,2% а стабла преко 50 cm учествују са 28,3%. За висинску криву карактеристичан је успон идући од степена 12.5 cm ка степену 67.5 cm.



Графикон 17. Дебљинска структура у ОП 2

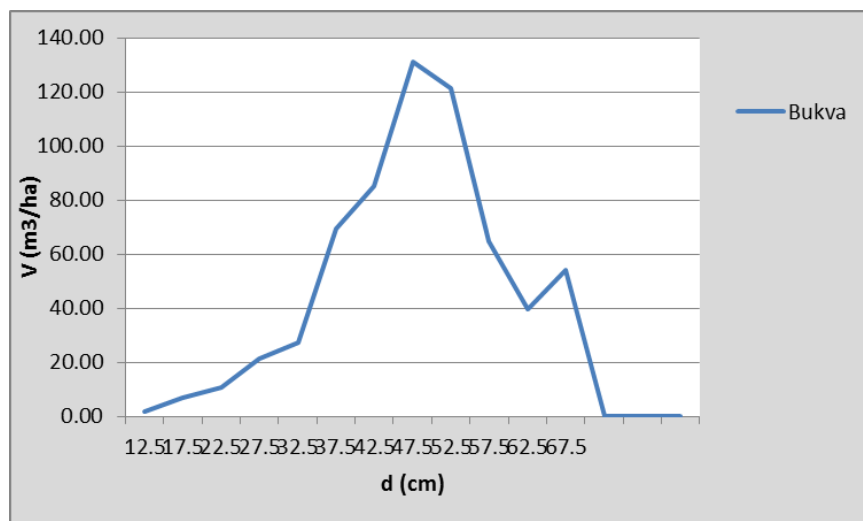


Графикон 18. Висинска структура у ОП 2



Графикон 19. Висинска крива у ОП 2

Запремина достиже вриједност од 633,4 m³/ha. Највише вриједности запремине достигнуте су у дебелинским степенима 47,5 cm и 52,5 cm, након чега линија запреминске структуре биљежи пад.



Графикон 20. Запреминска структура у ОП 2

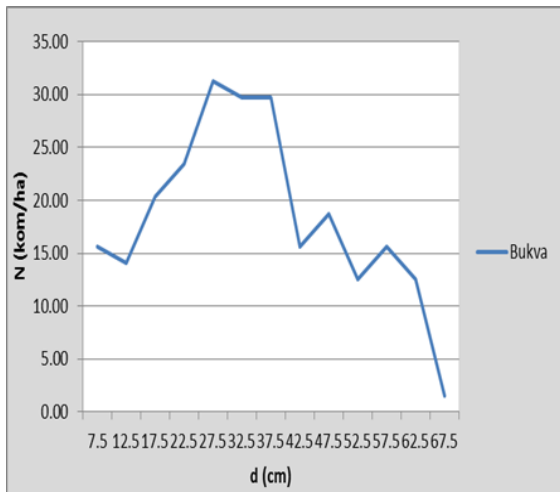
Огледно поље 3

Ово огледно поље је постављено на надморској висини од 910 m. Буква је едификатор, а појединачно се јављају стабла јеле (*Abies alba*) и горског јавора (*Acer pseudoplatanus*). Број стабала по хектару износи 240,6, вриједност запремине је 522,4 m³/ha, а запремински прираст је 7,1 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 19.

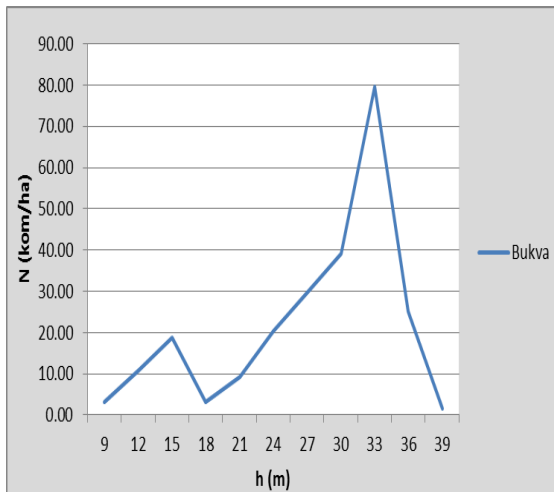
Табела 19. Основни таксациони елементи у ОП 3

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Буква	240.6	25.9	37.0	28.2	56.9	36.1	522.4	7.1	1.4

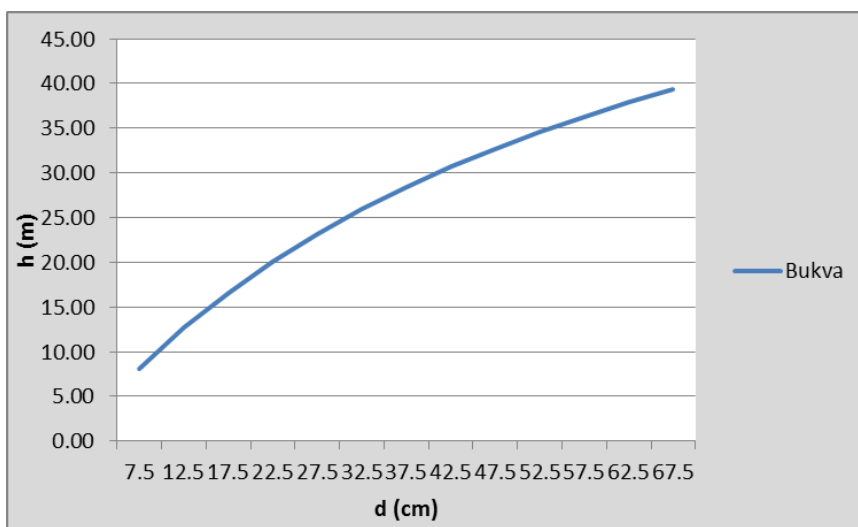
Дебљинску структуру овог огледног поља карактерише назубљеност, односно присуство већег броја максимума. Висинску структуру карактерише десна асиметричност са једним максимумом у висинском степену 33 м. У тањим дебљинским степенима се налази 34,4% стабала, у средње јаким степенима се налази највећи број стабала и то 42,9%, а најмањи броја стабала чине најдебља стабла (преко 50 cm) са 22,7% у односу на укупан број стабала.



Графикон 21. Дебљинска структура у ОП 3

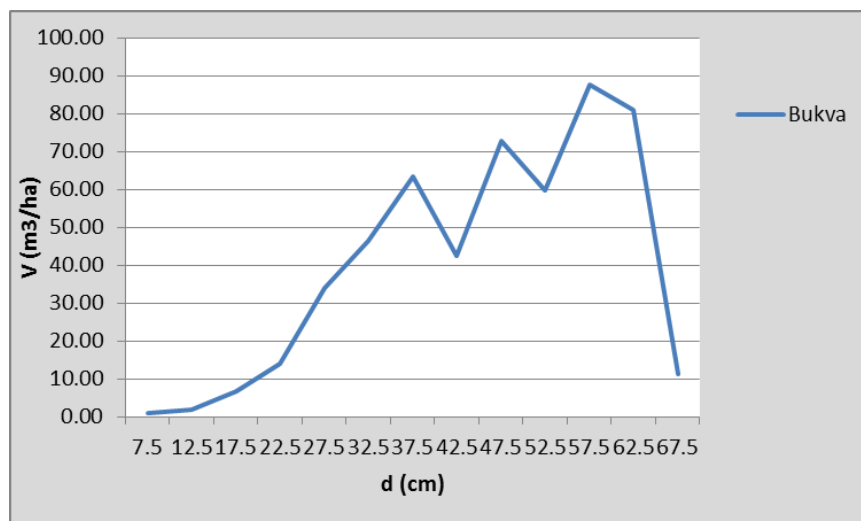


Графикон 22. Висинска структура у ОП 3



Графикон 23. Висинска крива у ОП 3

Вриједност запремине је 522,4 m³/ha. Линеја запреминске структуре биљежи равномјеран пораст до дебљинског степена 37.5 cm, након чега има назубљен облик и присуство неколико максимума у степенима 37.5 cm, 47.5 cm и 57.5 cm.



Графикон 24. Запреминска структура у ОП 3

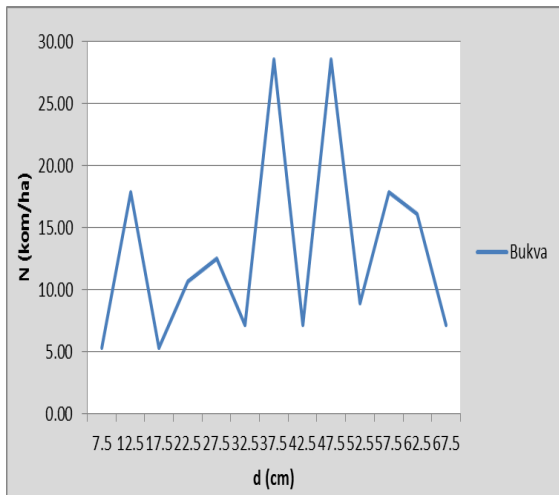
Огледно поље 4

Надморска висина на којој је постављено ово огледно поље је око 950 m. Број стабала по хектару износи 173,2. Буква је најбројнија, а појединачно се јављају стабла јеле (*Abies alba*), горског јавора (*Acer pseudoplatanus*) и бијелог јасена (*Fraxinus excelsior*). Вриједност запремине је 545,5 m³/ha, а запремински прираст је 6,7 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 20.

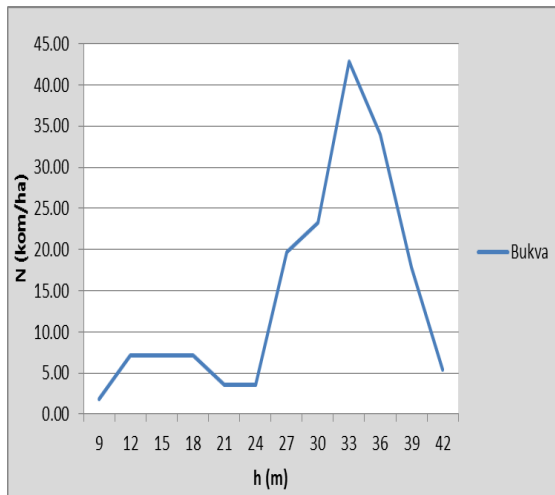
Табела 20. Основни таксациони елементи у ОП 4

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m²/ha	cm	m	cm	m	m³/ha	m³/ha	%
Буква	173.2	25.4	43.2	30.6	62.1	38.3	545.5	6.7	1.2

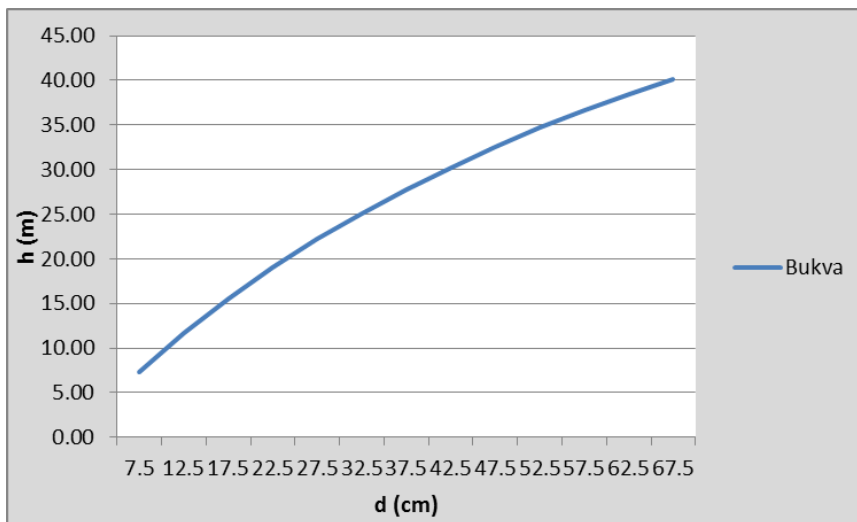
Линија дебљинске структуре ја назубљена са два изражена максимума у дебљинским степенима 37.5 cm и 47.5 cm и неколико слабије изражених максимума што указује на разнородност. Линија висинске структуре је супротна линији дебљинске структуре, има изражену десну асиметрију и један максимум у висинском степену 33 m. Стабла са пречницима мањим од 30 cm чине 27,8%, а стабла са пречницима од 30 - 50 cm и преко 50 cm су подједнако заступљена (са по 36,1%) у укупном инвентару. Висинску криву карактерише константан успон идући ка јачим дебљинским степенима.



Графикон 25. Дебљинска структура у ОП 4

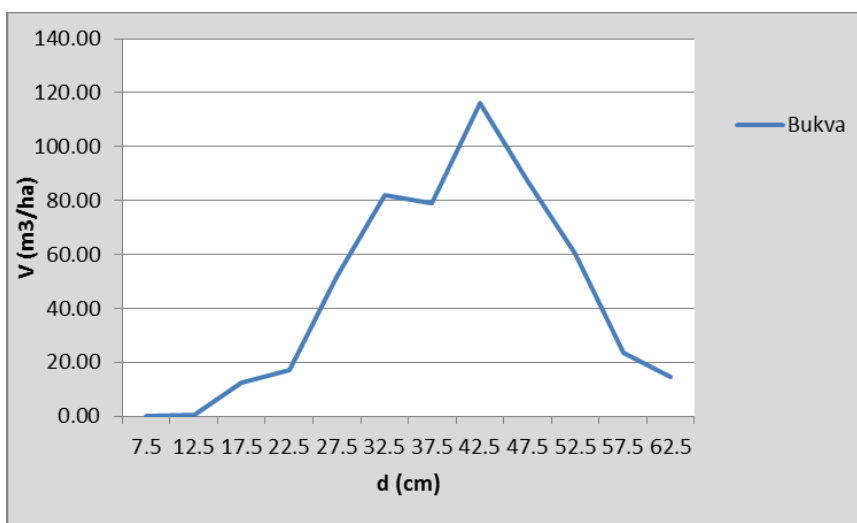


Графикон 26. Висинска структура у ОП 4



Графикон 27. Висинска крива у ОП 4

Величина запремине је $545,5 \text{ m}^3/\text{ha}$. Линија тока има уједначен раст идући ка јачим дебљинским степенима, достиже максимум у степену 42.5 cm, а затим опада.



Графикон 28. Запреминска структура у ОП 4

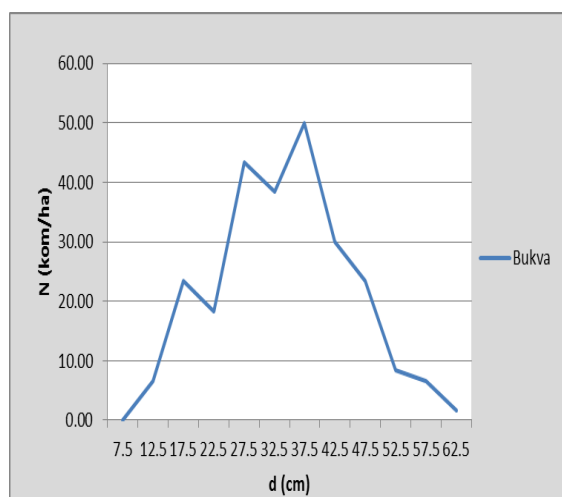
Огледно поље 5

Огледно поље 5 је постављено на надморској висини од 970 m. Број стабала износи 250 kom/ha. Буква је најбројнија, а појединачно се јављају стабла смрче (*Picea abies*), јеле (*Abies alba*) и горског јавора (*Acer pseudoplatanus*). Вриједност запремине је 480,5 m³/ha, а запремински прираст је 6,7 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 21.

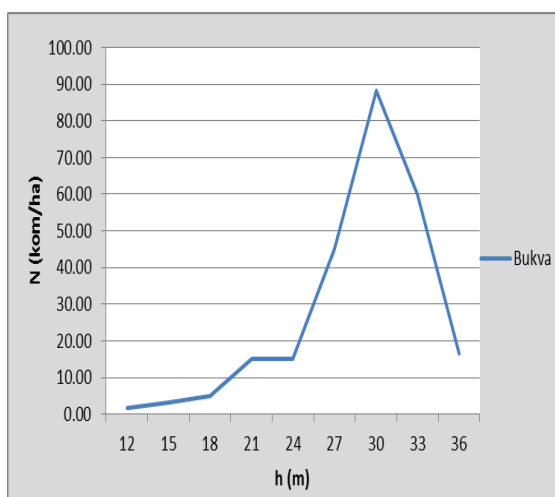
Табела 21. Основни таксациони елементи у ОП 5

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	I _v	P _{iv}
	kom/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Буква	250.0	25.1	35.8	27.8	49.4	32.4	480.5	6.7	1.4

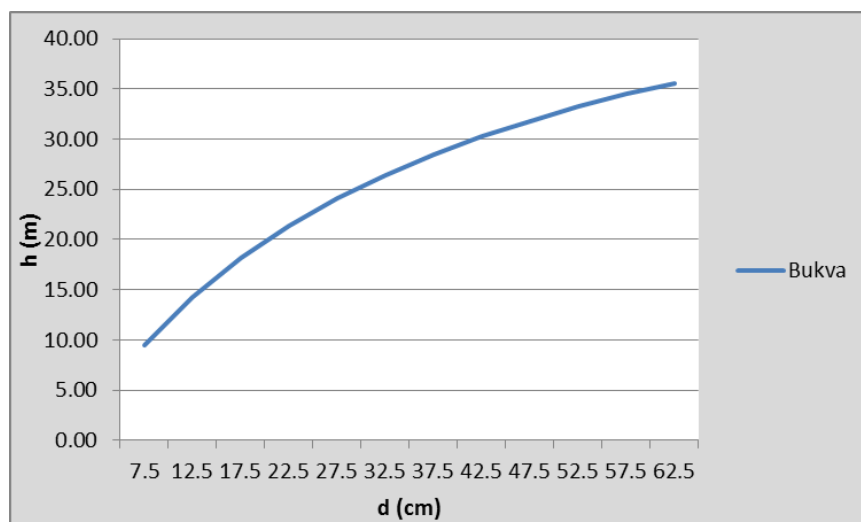
Од укупног броја стабала, 30,7% чине стабла тања до 30 cm. Стабла са пречницима од 30 – 50 cm чине 60%. Стабла у најдебљим степенима чине 9,3%. Линија дебљинске структуре је назубљена са неколико изражених максимума. Дистрибуција стабала по висинским степенима потврђује једнодобност, због присуства једног максимума у степену 30 m. За висинску криву карактеристичан је успон идући од степена 7.5 cm ка степену 62.5 cm.



Графикон 29. Дебљинска структура у ОП 5

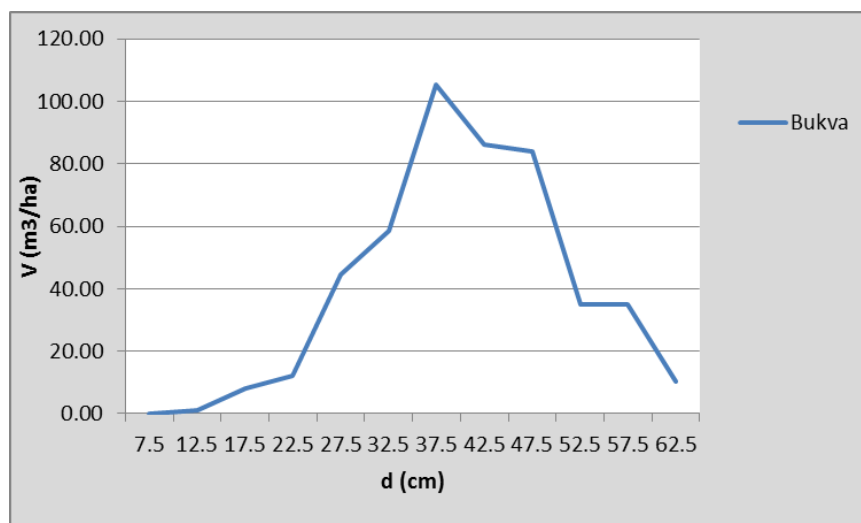


Графикон 30. Висинска структура у ОП 5



Графикон 31. Висинска крива у ОП 5

Вриједност запремине је 480,5 m³/ha. Линија тока запреминске структуре има сличан облик као у претходном огледном пољу – има равномјеран раст до степена 37.5 cm гдје достиже максимум, сличне вриједности има у степенима 42.5 cm и 47.5 cm након чега вриједност опада.



Графикон 32. Запреминска структура у ОП 5

Регионална заједница шума букве, јеле и смрче⁴

Буково – јелове шуме изграђују на кречњачко – доломитним планинама Динарида висински појас који се надовезује на појас монтаних букових шума и на унутрашњим Динаридима појас шума букве и јеле у вишој зони прелази у шуме букве, јеле и смрче (Bucalo, 2002). Стабилност ових састојина се огледа у способности букве да попут гипса попуњава празнине које настају одумирањем појединих стабала и изванредној способности јеле која се умеће појединачно међу младицама букве, да устраје у сјенци (Hartman, 1999).

7.3.3. Основни тип шуме 3 – Шума букве и јеле на станишту букве и јеле (*Abieti - Fagetum illyricum* Fuk. et Stef. 1958) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

Овај основни тип шуме се јавља на различитим експозицијама, на нагибу од 10 – 14 степени и надморским висинама од 1010 – 1045 m. Постављена су 4 огледна поља: 7, 8, 9, 10. Налазе се на смеђем земљишту на кречњаку као и лесивираном земљишту на кречњаку. Едификатори су буква (*Fagus sylvatica*) и јела (*Abies alba*), а у појединим огледним површинама се јављају смрча (*Picea abies*) и горски јавор (*Acer pseudoplatanus*). У спрату жбуња се јављају *Rhamnus falax*, *Lonicera alpigena* и *Daphne laureola*. У спрату приземне флоре заступљене су *Festuca altissima*, *Allium ursinum*, *Sanicula europaea*, *Dryopteris filix mas*, *Circaea lutetiana*, *Salvia glutinosa*, *Mercurialis perennis*, *Asperula odorata*, *Athyrium filix femina*.

⁴ Према Ćiriću et. al. (1971)



Слика 16. Детал са огледног поља 8, фитоценолошки снимак 4



Слика 17. Детал са огледног поља 9

Табела 22. Фитоценолошки снимак 1 за Основни тип шуме 3

Број плохе: 4		Аутор: Сеад Војниковић		Датум: 20.06.2017.		Површина плохе: 400	
Држава:		Ентитет/Кантон:		Насеље:		Локалитет: 148/ Г.Јадар	
Надморска висина		Станиште: Буква – Јела - Смрча		Нарушавање станишта:		Покровност Е ₃ (слој дрвећа) 100	
Експозиција	SW	Стијена: Кречњак		Веgetацијски комплекс:		Покровност Е ₂ (слој грмља) -	
Нагиб	14	Тла/Земљишта: Сер. Креч. Земљ.		Веgetацијске промјене:		Покровност Е ₁ (слој приземне флоре) 40	
Координате:		Склоп: 0,99		Укупна покровност: 100		Покровност Е ₀ (слој криптограма)	
		Хидрологија:					
Врста		Е ₃ γ	Е ₃ β	Е ₃ α	Е ₂	Е ₁	Е ₀
<i>Fagus sylvatica</i>		2.1		2.1			
<i>Abies alba</i>			3.3				
<i>Picea abies</i>			3.2				
<i>Festuca altissima</i>						1.2	
<i>Hedera helix</i>						+	
<i>Cardamine enneaphyllos</i>						r	
<i>Cardamine bulbifera</i>						r	
<i>Allium ursinum</i>						1.2	
<i>Helleborus odorus</i>						r	
<i>Sanicula europaea</i>						1.1	

<i>Lilium martagon</i>					r	
<i>Ajuga reptans</i>					r	
<i>Prenanthes purpureum</i>					r	
<i>Daphne mezereum</i>					r	
<i>Senetio nemorensis</i>					+	
<i>Epilobium montanum</i>					r	
<i>Polystichum lobatum</i>					r	
<i>Aegopodium podagraria</i>					+	
<i>Viola reichenbachiana</i>					+	
<i>Lamium luteum</i>					+	
<i>Carex digitata</i>					r	
<i>Aremonia agrimonoides</i>					r	
<i>Rubus hirtus</i>					+	
<i>Geranium robertianum</i>					r	
<i>Primula vulgaris</i>					r	
<i>Euphorbia amygdaloides</i>					r	
<i>Euphorbia carniolica</i>					r	
<i>Heracleum sphondylum</i>					r	
<i>Neottia nidus avis</i>					r	
<i>Knautia dinarica</i>					r	

Табела 23. Фитоценолошки снимак 2 за Основни тип шуме 3

Број плохе: 5		Аутор: Сеад Војниковић		Датум: 20.06.2017.		Површина плохе: 400	
Држава:		Ентитет/Кантон:		Насеље:		Локалитет: 148/ Г.Јадар	
Надморска висина		Станиште: Буква - Јела		Нарушавање станишта: Сјеча - влаке		Покровност Е ₃ (слој дрвећа) 90	
Експозиција	N	Стијена: Кречњак		Веgetацијски комплекс:		Покровност Е ₂ (слој грмља) 20	
Нагиб	10	Гла/Земљишта: Сер. Креч. Земљ.		Веgetацијске промјене:		Покровност Е ₁ (слој приземне флоре) 60	
Координате:		Склоп: 0,96		Укупна покровност: 100		Покровност Е ₀ (слој криптограма)	
		Хидрологија:					
Врста		Е ₃ γ	Е ₃ β	Е ₃ α	Е ₂	Е ₁	Е ₀
<i>Fagus sylvatica</i>		2.1					
<i>Abies alba</i>		3.2	1.1				
<i>Acer pseudoplatanus</i>		2.2					
<i>Rhamnus falax</i>					1.1		
<i>Lonicera alpigena</i>					r		
<i>Dryopteris filix mas</i>						2.2	
<i>Geranium robertianum</i>						+	
<i>Urtica dioica</i>						r	
<i>Circaea lutetiana</i>						1.2	
<i>Atropa bella donna</i>						r	

<i>Saliva glutinosa</i>					2.2	
<i>Rubus hirtus</i>					+	
<i>Cardamine enneaphyllos</i>					+	
<i>Daphne mezereum</i>					+	
<i>Euphorbia carniolica</i>					r	
<i>Mercurialis perennis</i>					1.1	
<i>Daphne laureola</i>				+		
<i>Asperula odorata</i>					1.1	
<i>Viola reichenbachiana</i>					+	
<i>Paris quadrifolia</i>					+	
<i>Actaea spicatum</i>					r	
<i>Fragaria vesca</i>					r	
<i>Athyrium filix femina</i>					1.1	
<i>Anemone nemorosa</i>					r	
<i>Cardamine bulbifera</i>					r	
<i>Primula vulgaris</i>					r	

Табела 24. Хемијске особине земљишта – Основни тип шуме 3

Локалитет	Број профила	Хоризонт	Дубина (cm)	pH		Y1 mL NaOH/ 50g	Адсорптивни комплекс			V	CaCO ₃	Хумус	C	N	C/N	Лакоприступачан	
				H ₂ O	CaCl ₂		(T-S)	S	T							P ₂ O ₅	K ₂ O
							cmol/kg										
ГЈ „Горњи Јадар“	5/2016	A	0-5	4.96	4.28	62.50	40.63	21.05	61.68	34.13	–	17.58	10.20	0.82	12.43	5.53	20.60
		(B)	5-30	6.55	5.62	15.00	9.75	30.50	40.25	75.78	–	3.06	1.77	0.20	8.87	–	9.70
ГЈ „Горњи Јадар“	6/2016	A	0-9	6.32	5.78	17.50	11.38	73.00	84.38	86.52	–	13.47	7.81	0.72	10.85	0.91	15.50
		E	9-38	5.23	4.25	33.75	21.94	5.45	27.39	19.90	–	1.73	1.00	0.15	6.69	–	5.10
		Bt	38-75	5.19	4.11	41.25	26.81	10.50	37.31	28.14	–	0.94	0.55	–	–	–	10.10

Табела 25. Физичке особине земљишта – Основни тип шуме 3

Локалитет	Број профила	Хоризонт	Дубина (m)	Хигроскопска вода (%)	Гранулометријски састав земљишта (%)								Текстурна класа
					Крупан песак	Ситан песак		Прах		Глина	Укупан		
						2,0-0,2 mm	0,2-0,06 mm	0,06-0,02 mm	0,02-0,006 mm		0,006-0,002 mm	< 0,002 mm	
ГЈ „Горњи Јадар“	5/2016	A	0-5	6.52	0.50	25.30	23.30	24.30	9.70	16.90	49.10	50.90	Прашката иловача
		(B)	5-30	7.39	0.50	1.20	7.40	18.10	10.20	62.60	9.10	90.90	Глинуша
ГЈ „Горњи Јадар“	6/2016	A	0-9	6.08	1.40	18.00	23.90	33.30	9.70	13.70	43.30	56.70	Прашката иловача
		E	9-38	3.85	0.70	7.70	9.80	29.70	15.30	36.80	18.20	81.80	Прашкато глиновита иловача
		Bt	38-75	5.65	1.40	3.90	4.50	16.50	8.80	64.90	9.80	90.20	Глинуша

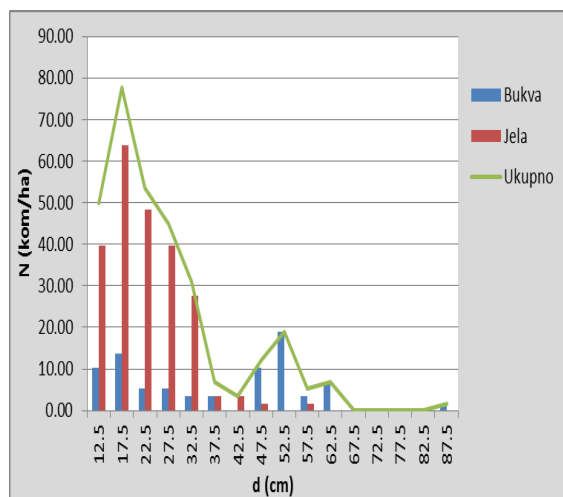
Огледно поље 7

Састојина мјешовите шуме букве и јеле на којој је постављено огледно поље се налази на надморској висини од око 1100 m. Буква и јела су едификатори, а појединачно се јављају стабла смрче (*Picea abies*), горског јавора (*Acer pseudoplatanus*) и брдског бреста (*Ulmus montana*). Број стабала по хектару износи 312, са учешћем букве од 26,5%, а јеле 73,5%. Вриједност запремине је 445,66 m³/ha, а запремински прираст је 8,81 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 26.

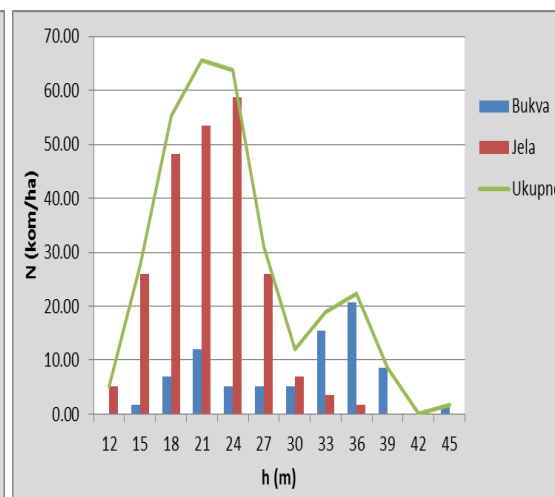
Табела 26. Основни таксациони елементи у ОП 7

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Буква	82.8	11.5	42.3	30.7	61.7	36.1	249.9	3.3	1.3
Јела	229.3	9.7	23.8	19.6	34.8	25.5	195.8	5.5	2.8
Укупно	312.1	21.2					445.7	8.8	4.1

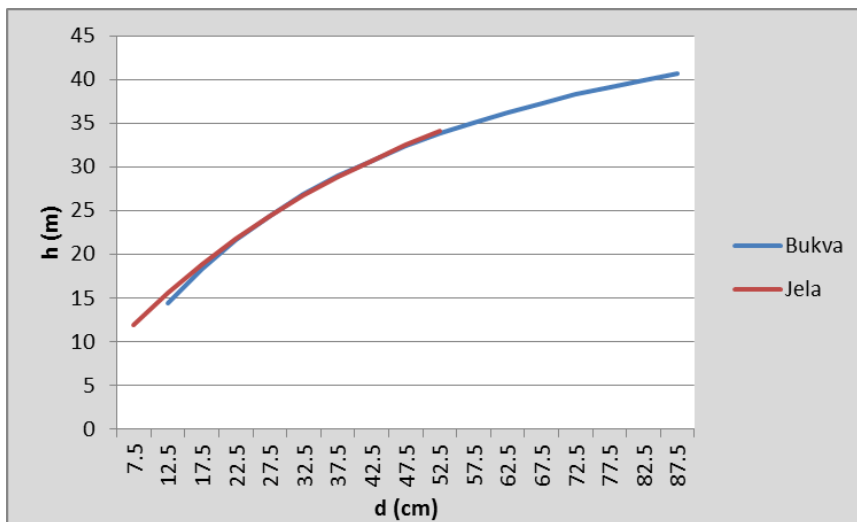
Линије дебљинске и висинске структуре (графикони 33 и 34) указују да се ради о структурно разнодобној састојини. Дистрибуција стабала по дебљинским степенима указује веће присуство јеле у нижим дебљинским степенима (максимум у 17.5 cm), односно присуство букве у вишим дебљинским степенима (максимум у 52.5 cm). Тања стабла, до 30 cm заузимају 69,1% од укупног броја стабала, од тога јела 84%, а буква 16%, средње дебела стабла од 30 - 50 cm заузимају 17,7%, од чега јела 84,4% а буква 16,6%, и дебља стабла, преко 50 cm 13,2% (буква 95,8%, јела 4,2%). Висинске криве букве и јеле се преклапају у степенима у којима су обје присутне и мале су разлике у висинама у тањим дебљинским степенима.



Графикон 33. Дебљинска структура у ОП 7

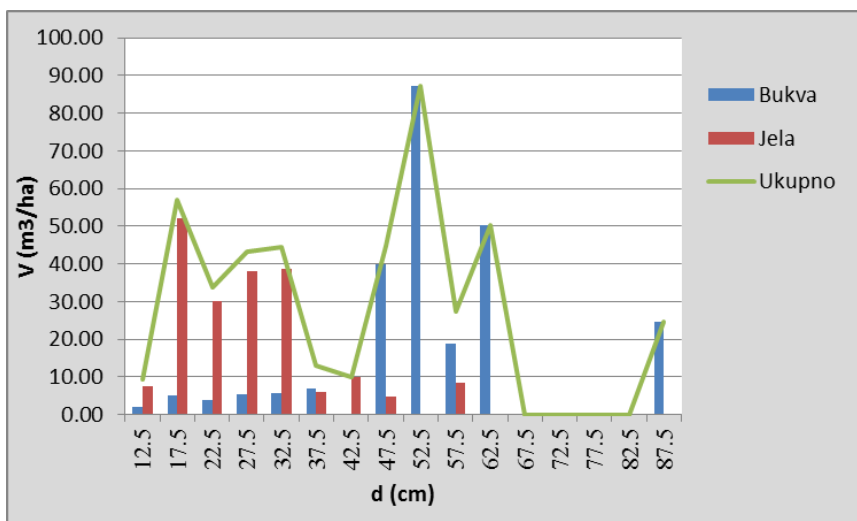


Графикон 34. Висинска структура у ОП 7



Графикон 35. Висинске криве у ОП 7

На графикону бр. 36 приказана је запреминска структура за ово огледно поље. У укупној запремини буква учествује са 249,86 m³/ha (56.06%), а јела са 195,80 m³/ha (43,94%). Линија запремине је назубљеног облика са израженим максимумом у степену 52.5 cm.



Графикон 36. Запреминска структура у ОП 7

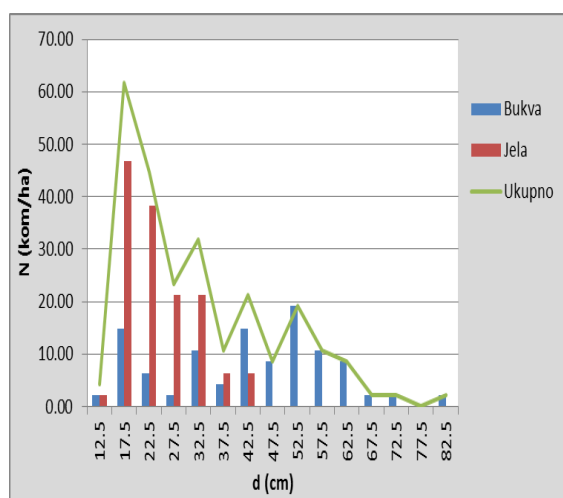
Огледно поље 8

Надморска висина на којој је постављено ово огледно поље је око 1100 m. Број стабала по хектару износи 251. Јела је најбројнија и заступљена је са 56,77% од укупног броја стабала, а буква је заступљена са 43,23%. Појединачно се јављају стабла смрче (*Picea abies*), горског јавора (*Acer pseudoplatanus*) и млеча (*Acer platanoides*). Вриједност запремине је 504,81 m³/ha, а запремински прираст је 7,8 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 27.

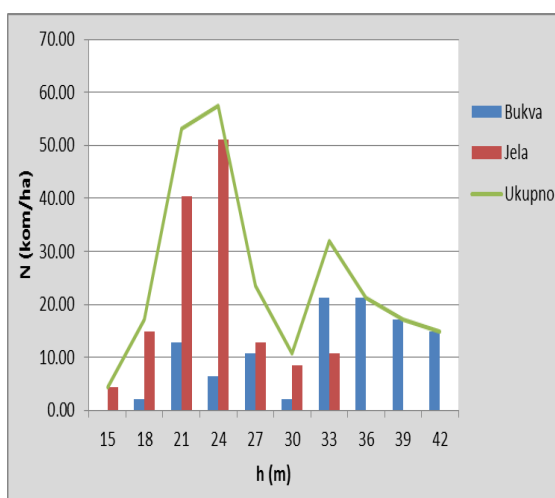
Табела 27. Основни таксациони елементи у ОП 8

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	ком/ха	м ² /ха	см	м	см	м	м ³ /ха	м ³ /ха	%
Буква	108.5	18.0	46.00	32.1	64.9	36.6	382.8	4.6	1.2
Јела	142.6	7.3	25.6	21.5	36.1	25.2	122.0	3.2	2.6
Укупно	251.1	25.3					504.8	7.8	3.8

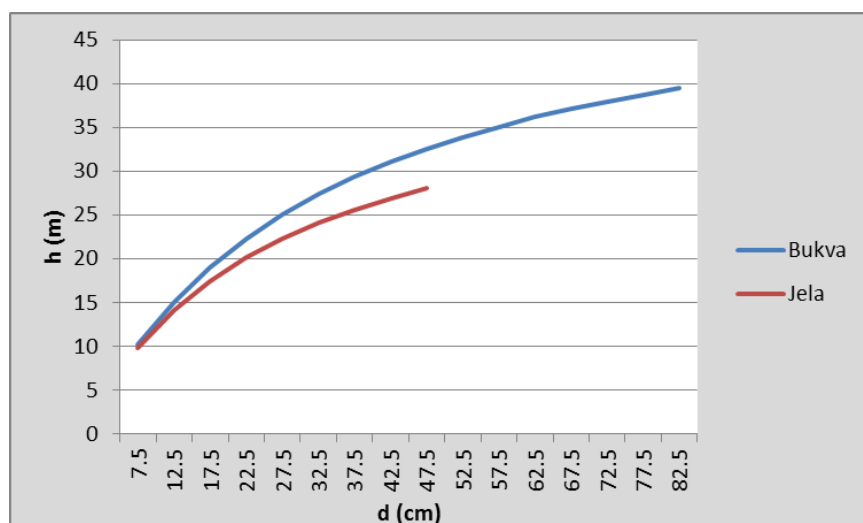
Неправилна дистрибуција стабала по дебљинским и висинским степенима уз појаву већег броја слабо изражених максимума указује да се ради о структурно разнородној састојини. Распоред стабала по дебљинским степенима указује веће присуство јеле у нижим дебљинским степенима (максимум у 17.5 cm), односно присуство букве у вишим дебљинским степенима (максимум у 52.5 cm). До дебљине од 30 cm заступљено је 48,30% стабала, од чега јеле 80,7% а букве 19,3%. Од 30 - 50 cm заступљено је 31,4% стабала, од чега јеле 56,8% а букве 43,2%. У најдебљим степенима (преко 50 cm) се налази 20,3% гдје су заступљена само стабла букве.



Графикон 37. Дебљинска структура у ОП 8

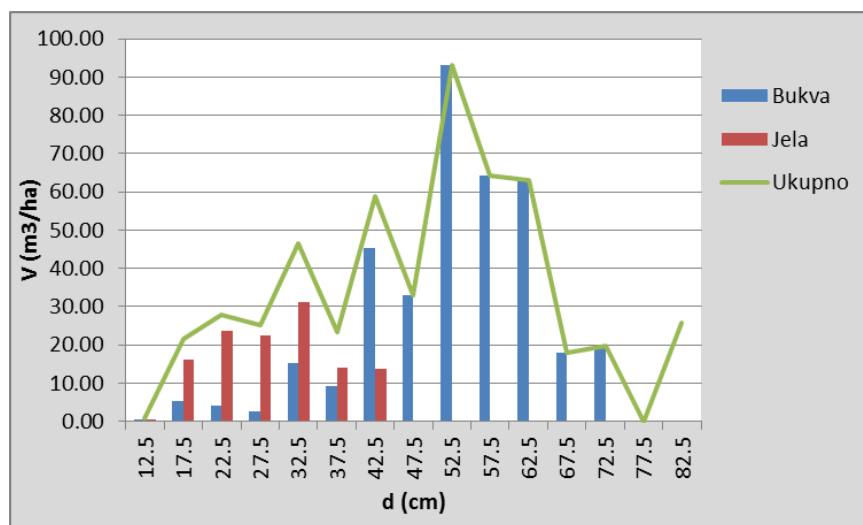


Графикон 38. Висинска структура у ОП 8



Графикон 39. Висинске криве у ОП 8

Запреминска структура за огледно поље бр. 8 је приказана на графикону бр. 40. У укупној запремини буква учествује са 75,83%, а јела са 24,17%. Линија запремине има максимумом у степену 52.5 cm. У нижим дебљинским степенима, висинска крива букве има већи успон у односу на висинску криву јеле.



Графикон 40. Запреминска структура у ОП 8

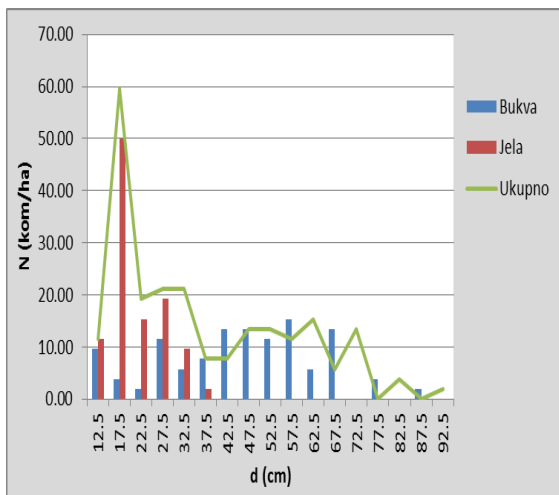
Огледно поље 9

Састојина мјешовите шуме букве и јеле на којој је постављено огледно поље бр. 3 се налази на надморској висини од око 1200 m. Буква и јела су едификатори, а појединачно се јављају стабла смрче (*Picea abies*), горског јавора (*Acer pseudoplatanus*). Број стабала по хектару износи 227, са учешћем букве од 52,54%, а јеле 47,46%. Вриједност запремине је 594,84 m³/ha, а запремински прираст је 7,31 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 28.

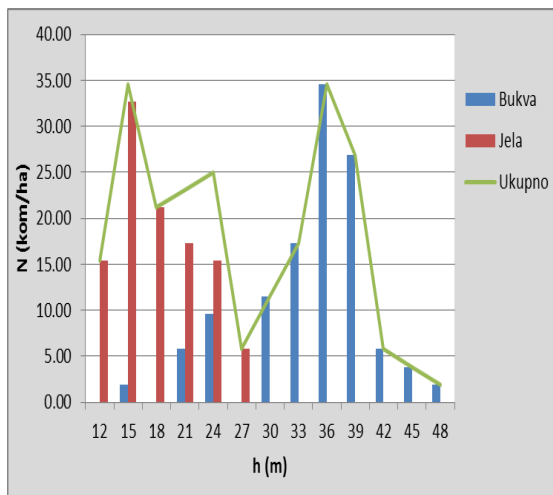
Табела 28. Основни таксациони елементи у ОП 9

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m²/ha	cm	m	cm	m	m³/ha	m³/ha	%
Буква	119.2	27.2	53.9	33.8	75.0	38.8	534.8	5.6	1.0
Јела	107.7	4.1	22.1	15.6	30.8	20.7	60.0	1.8	2.9
Укупно	226.9	31.3					594.8	7.4	3.9

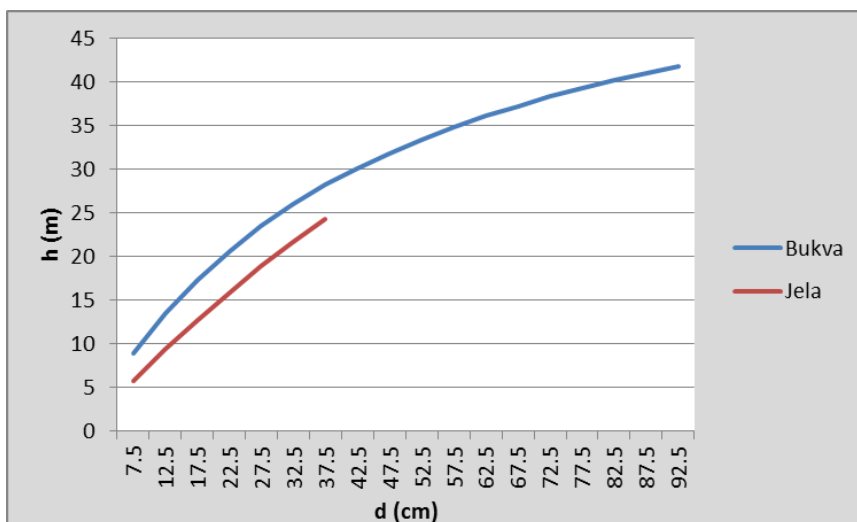
Линија дебљинске и висинске структуре је назубљеног облика што говори о присуству већег броја максимума, односно о разнодобној састојини. Дистрибуција стабала по дебљинским степенима указује веће присуство јеле у нижим дебљинским степенима (максимум у 17.5 cm), односно присуство букве у вишим дебљинским степенима (максимум у 52.5 cm). Учешће стабала тањих од 30 cm је 45,8%, на јелу отпада 87%, а букву 13%. Учешће средње дебелих стабала (од 30 - 50 cm) је 22,9%, на јелу отпада 33,3%, а букву 66,7%. Најдебља стабла, преко 50 cm, чине 31,3% у ком се налазе само стабла букве.



Графикон 41. Дебљинска структура у ОП 9

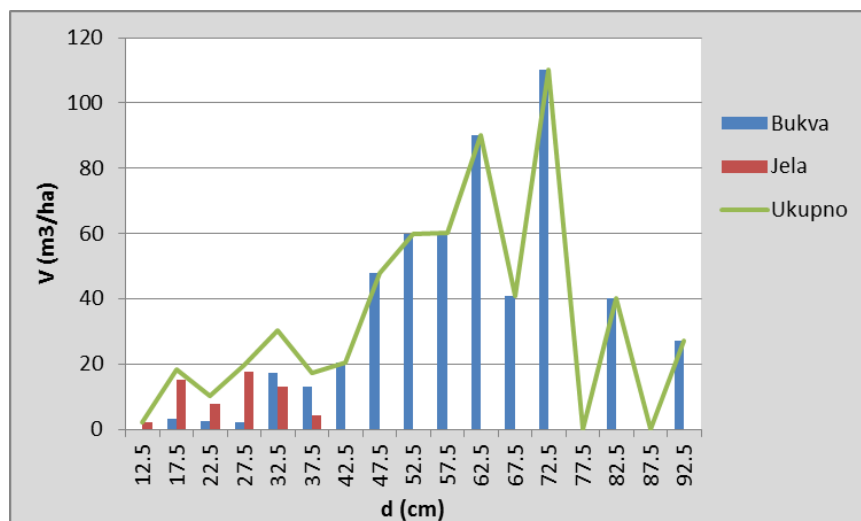


Графикон 42. Висинска структура у ОП 9



Графикон 43. Висинске криве у ОП 9

На графикону бр. 44 приказана је запреминска структура за ово огледно поље. У укупној запремини буква учествује са 534,84 m³/ha (89,91%), а јела са 60 m³/ha (10,09%). Линеја запремине је назубљеног облика са израженим максимумом у степену 67.5 cm. Висинска крива јеле биљежи јак успон у нижим дебљинским степенима у којима је заступљена, док висинска крива букве идући ка јачим дебљинским степенима благо опада.



Графикон 44. Запреминска структура у ОП 9

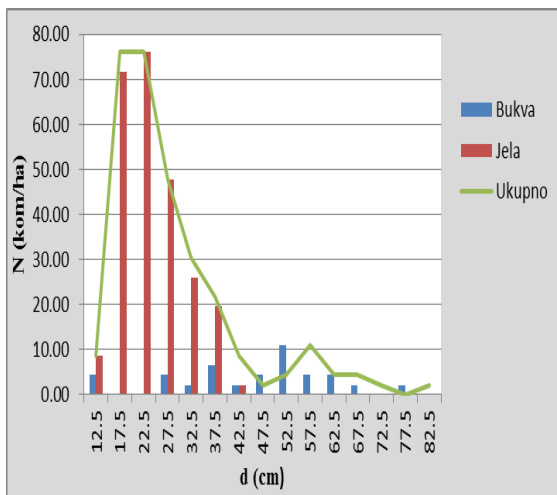
Огледно поље 10

Надморска висина на којој је постављено ово огледно поље је око 1200 m. Број стабала по хектару износи 300. Јела је најбројнија и заступљена је са 84,06% од укупног броја стабала, а буква је заступљена са 15,94%. Појединачно се јављају стабла смрче (*Picea abies*) и горског јавора (*Acer pseudoplatanus*). Вриједност запремине је 487,60 m³/ha, а запремински прираст је 9,40 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 29.

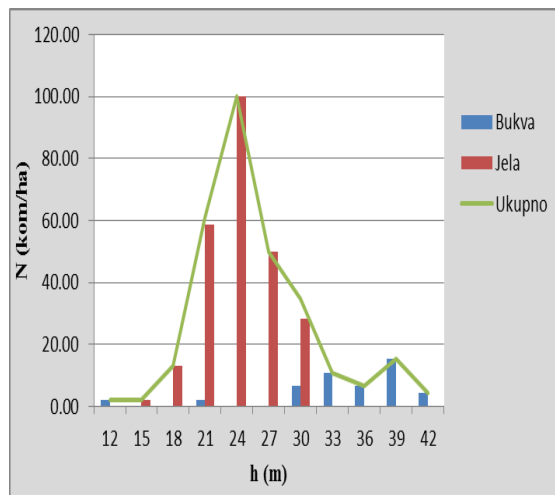
Табела 29. Основни таксациони елементи у ОП 10

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m²/ha	cm	m	cm	m	m³/ha	m³/ha	%
Буква	47.8	10.7	53.4	33.7	72.0	40.0	240.0	2.7	1.1
Јела	252.2	12.3	25.0	22.1	34.8	25.9	247.6	6.7	2.7
Укупно	300.0	23.0					487.6	9.4	3.8

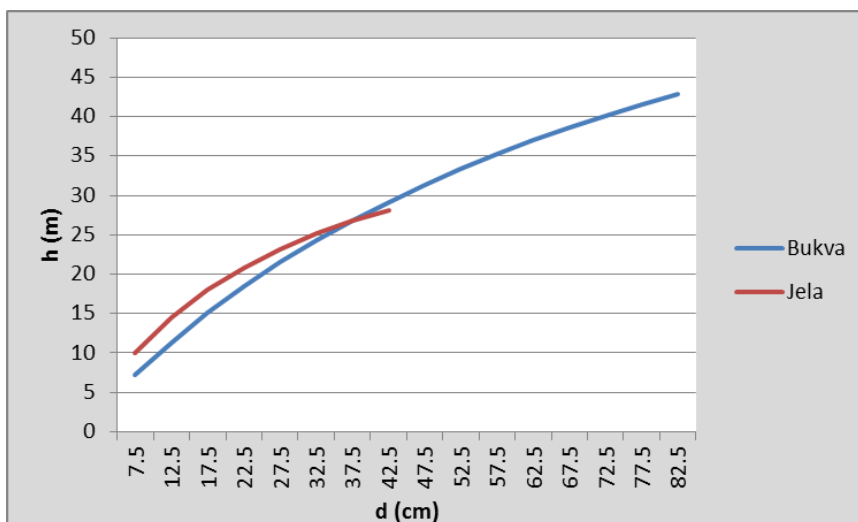
Састојина у којој је постављено огледно поље 10 припада разнодобној састојини, на шта указује појава неколико максимума у дебљинској структури са израженом лијевом асиметријом. Висинска структура даје потврду да се ради о разнодобној састојини, расподјеле су благо десно асиметричне са израженом варијационом ширином. Распоред стабала по дебљинским степенима указује веће присуство јеле у нижим дебљинским степенима (максимум у 22.5 cm), односно присуство букве у вишим дебљинским степенима (максимум у 52.5 cm). Стабла у најтањим дебљинским степенима, до 30 cm, чине 63% гдје су углавном стабла јеле, стабла од 30 -50 cm чине 27,6%, гдје је учешће јеле 81,6%, а букве 18,4%. Стабла букве су заступљена у најдебљим степенима и то са 9,4%.



Графикон 45. Дебљинска структура у ОП 10

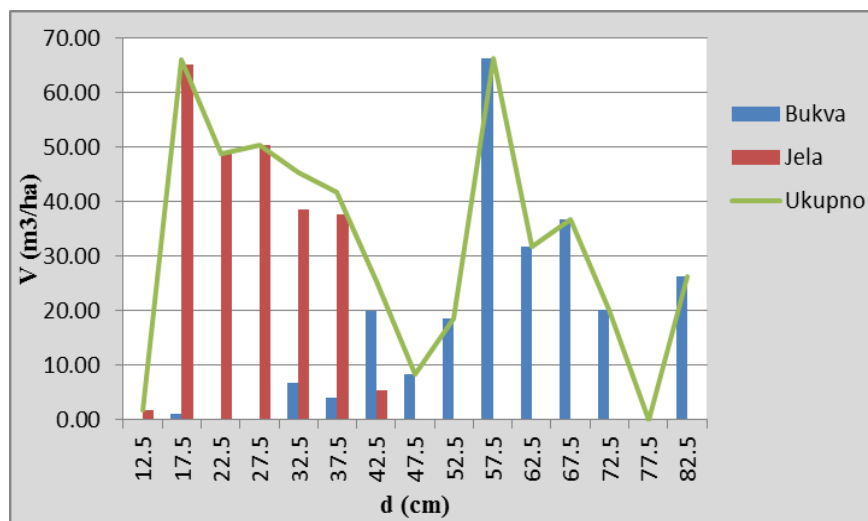


Графикон 46. Висинска структура у ОП 10



Графикон 47. Висинске криве у ОП 10

Запреминска структура за огледно поље бр. 10 је приказана на графикону бр. 48. У укупној запремини буква учествује са 49,23%, а јела са 50,77%. Линија запремине има максимум у степену 57.5 cm. Висинска крива јеле идући ка јачим дебљинским степенима благо опада, док висинску криву букве карактерише константан успон.

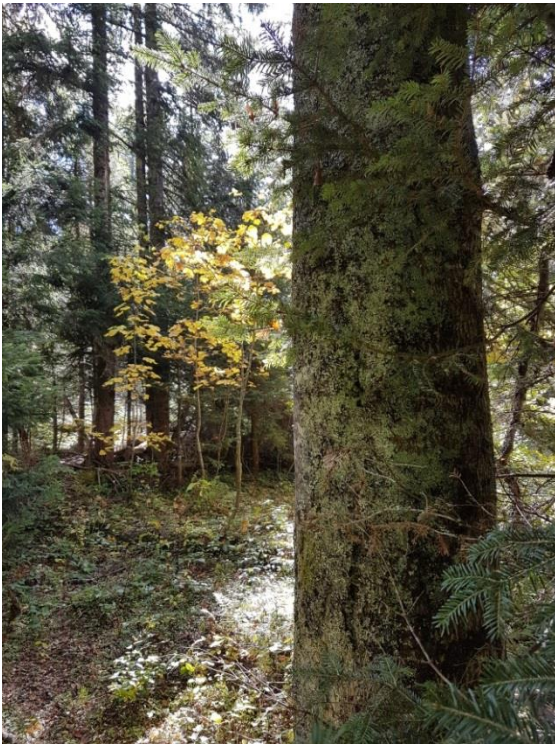


Графикон 48. Запреминска структура у ОП 10

7.3.4. Основни тип шуме 4 – Шума букве, јеле и смрче на станишту букве, јеле и смрче (*Piceo – Abieti - Fagetum Stef. et Beus 1983*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких земљишта

Према Висалу (2002), шуме букве, јеле и смрче заузимају у области унутрашњих Динарида вишу зону појаса шума букве и јеле на надморској висини до 1500 (1600) m гдје настаје појас субалпских букових шума. Шуме букве, јеле и смрче припадају заједници *Piceo – Abieti – Fagetum*.

Ова заједница је развијена на лесивираном земљишту (лувисолу) на кречњаку. Јавља се на различитим експозицијама на надморској висини од 1235 – 1255 m. Истраживања су вршена на 4 огледна поља: 15, 16, 17 и 18. Едификатори су буква (*Fagus sylvatica*), јела (*Abies alba*) и смрча (*Picea abies*), а појединачно је заступљен горски јавор (*Acer pseudoplatanus*). У спрату жбуња се поред едификатора јављају смрдљика (*Rhamnus falax*) и зова (*Sambucus racemosa*). У спрату приземне флоре се јављају *Oxalis acetosella*, *Carex digitata*, *Cardamine bulbifera*, *Dryopteris filix mas*, *Lactuca muralis*, *Athirium filix femina*, *Lamium luteum*, *Poa pratense*, *Rubus hirtus*, *Veronica chamaedrys*, *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*.



Слика 18. Детал са огледног поља 16, фитоценолошки снимак 7



Слика 19. Детал са огледног поља 18

Табела 30. Фитоценолошки снимак 1 за Основни тип шуме 4

Број плохе: 7		Аутор: Сеад Војниковић		Датум: 21.06.2017		Површина плохе: 400	
Држава:		Ентитет/Кантон:		Насеље:		Локалитет: 126/ Ратак - Деветак	
Надморска висина		Станиште: Јела - Смрча		Нарушавање станишта: Сјеча влаке		Покровност Е ₃ (слој дрвећа)	80
Експозиција	-	Стијена: Кречњак		Вегетацијски комплекс:		Покровност Е ₂ (слој грмља)	20
Нагиб	-	Тла/Земљишта: Сер. Креч. Земљ.		Вегетацијске промјене:		Покровност Е ₁ (слој приземне флоре)	100
Координате:		Склоп: 0,98		Укупна покровност: 100		Покровност Е ₀ (слој криптограма)	
		Хидрологија: -					
Врста		Е ₃ γ	Е ₃ β	Е ₃ α	Е ₂	Е ₁	Е ₀
<i>Abies alba</i>		3.3					
<i>Picea abies</i>		3.3					
<i>Fagus sylvatica</i>				1.1			
<i>Oxalis acetosella</i>						3.2	
<i>Asarum europaeum</i>						r	
<i>Saxifraga rotundifolia</i>						r	
<i>Carex digitata</i>						1.1	
<i>Veronica latifolia</i>						+	
<i>Cardamine bulbifera</i>						1.1	

<i>Gentiana asclepiadea</i>					+	
<i>Myosotis sylvatica</i>					r	
<i>Dryopteris filix mas</i>					1.1	
<i>Polygonatum verticilatum</i>					r	
<i>Lactuca muralis</i>					1.1	
<i>Athyrium filix femina</i>					1.1	
<i>Rhamnus fallax</i>				+		
<i>Acer pseudoplatanus</i>				+		
<i>Knautia dinarica</i>					r	
<i>Veratrum album</i>					+	
<i>Euphorbia amygdaloides</i>					r	
<i>Daphne mezereum</i>				r		
<i>Asperula odorata</i>					+	

Табела 31. Фитоценолошки снимак 2 за Основни тип шуме 4

Број плохе: 8		Аутор:		Датум: 21.06.2017.		Површина плохе (m ²): 400	
Држава:		Ентитет/Кантон:		Насеље:		Локалитет: 126 /Ратак - Деветак	
Надморска висина (m)		Станиште: Буква – Јела - Смрча	Нарушавање станишта: Сјеча - влаке		Покровност Е ₃ (слој дрвећа)	60	
Експозиција	-	Стијена: Кречњак	Веетацијски комплекс: -		Покровност Е ₂ (слој грмља)	20	
Нагиб	-	Тла/Земљишта: Сер. Земљ. на креч.	Веетацијске промјене: -		Покровност Е ₁ (слој приземне флоре)	100	
Координате: -		Склоп: 0,60 Хидрологија: -		Укупна покровност: 100		Покровност Е ₀ (слој криптограма)	
Врста	Е ₃ γ	Е ₃ β	Е ₃ α	Е ₂	Е ₁	Е ₀	
<i>Fagus sylvatica</i>	2.1						
<i>Abies alba</i>		3.2		+			
<i>Picea abies</i>		2.1		+			
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1.1						
<i>Athyrium filix femina</i>					+		
<i>Lamium luteum</i>					2.1		
<i>Sambucus racemosa</i>				+			
<i>Oxalis acetosella</i>					1.1		
<i>Poa pratense</i>					1.1		
<i>Gentiana asclepiadea</i>					+		
<i>Veratrum album</i>					+		
<i>Petasites albus</i>					+		
<i>Circea lutetiana</i>					+		
<i>Rubus hirtus</i>					1.1		
<i>Cardamine bulbifera</i>					+		
<i>Veronica chamaedrys</i>					1.1		

<i>Ranunculus repens</i>						
<i>Daphne mezereum</i>				+		
<i>Euphorbia amygdaloides</i>					r	
<i>Myosotis sylvatica</i>					r	
<i>Urtica dioica</i>					1.1	
<i>Rhamnus fallax</i>				+		
<i>Aegopodium podagraria</i>					1.1	
<i>Prenanthes purpurea</i>					r	
<i>Anemone nemorosa</i>					r	

Табела 32. Хемијске особине земљишта – Основни тип шуме 4

Локалитет	Број профила	Хоризонт	Дубина (cm)	pH		Y1 mL NaOH/ 50g	Адсорптивни комплекс			V	CaCO ₃	Хумус	C	N	C/N	Лакоприступачан	
				H ₂ O	CaCl ₂		(T-S)	S	T							P ₂ O ₅	K ₂ O
							cmol/kg										
ГЈ „Ратак – Деветак“	2/2016	A	0-7	4.92	4.31	54.37	35.34	16.60	51.94	31.96	–	13.57	7.87	0.79	9.96	3.38	17.60
		E	7-35	4.64	3.94	85.00	55.25	3.70	58.95	6.28	–	4.08	2.37	0.29	8.16	0.48	10.50
		Bt	35-100	5.12	4.03	41.00	26.65	3.50	30.15	11.61	–	0.90	0.52	–	–	–	8.40
		Bt	100-250	5.22	3.95	43.75	28.44	7.30	35.74	20.43	–	0.60	0.35	–	–	0.87	12.60
ГЈ „Ратак – Деветак“	3/2016	A	0-5	4.73	4.15	80.83	52.54	22.30	74.84	29.80	–	22.34	12.96	1.04	12.46	4.73	22.00
		E	5-40	4.51	4.02	66.25	43.06	5.60	48.66	11.51	–	5.27	3.06	0.30	10.19	–	6.70
		Bt	40-87	5.54	4.32	40.31	26.20	18.90	45.10	41.91	–	1.21	0.70	–	–	–	13.90

Табела 33. Физичке особине земљишта – Основни тип шуме 4

Локалитет	Број профила	Хоризонт	Дубина (m)	Хигроскопска вода (%)	Гранулометријски састав земљишта (%)								Текстурна класа
					Крупан песак	Ситан песак		Прах		Глина	Укупан		
						2,0-0,2 mm	0,2-0,06 mm	0,06-0,02 mm	0,02-0,006 mm		0,006-0,002 mm	< 0,002 mm	
ГЈ „Ратак-Деветак“	2/2016	A	0-7	6.05	4.20	21.30	23.50	25.60	8.80	16.60	49.00	51.00	Прашката иловача
		E	7-35	4.30	10.70	10.90	12.20	31.60	12.00	22.60	33.80	66.20	Прашката иловача
		Bt	35-100	4.17	10.00	10.40	10.10	23.60	10.80	35.10	30.50	69.50	Глиновита иловача
		Bt	100-250	4.63	8.30	16.50	9.50	18.60	7.60	39.50	34.30	65.70	Глинуша
ГЈ „Ратак-Деветак“	3/2016	A	0-5	7.65	1.30	21.30	20.30	23.40	9.90	23.80	42.90	57.10	Прашката иловача
		E	5-40	5.58	1.80	9.30	10.40	23.50	11.10	43.90	21.50	78.50	Прашката глинуша
		Bt	40-87	7.40	0.70	5.90	2.30	10.70	3.30	77.10	8.90	91.10	Глинуша

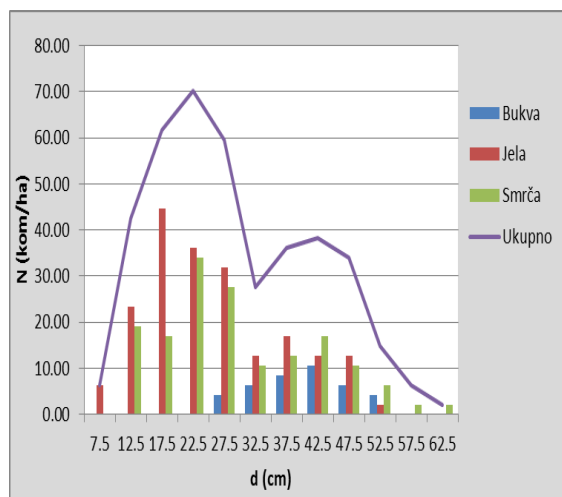
Огледно поље 15

Састојина мјешовите шуме букве, јеле и смрче на којој је постављено огледно поље се налази на надморској висини од око 1250 m. Буква, јела и смрча су едификатори, а појединачно се јављају стабла горског јавора (*Acer pseudoplatanus*). Број стабала по хектару износи 400, са учешћем букве од 10,1%, јеле 50%, а смрче 39,9%. Вриједност запремине је 529,4 m³/ha, а запремински прираст је 11,6 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 34.

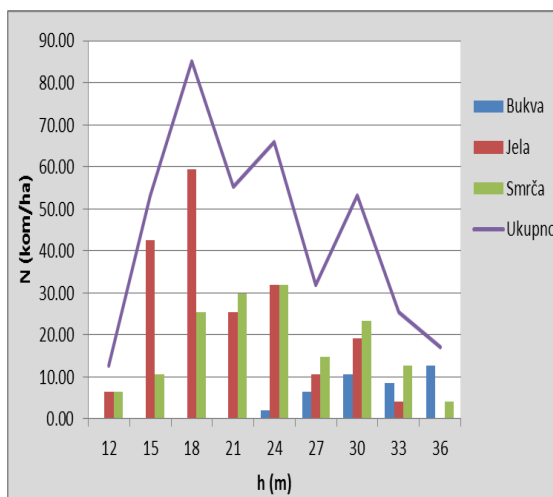
Табела 34. Основни таксациони елементи у ОП 15

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Буква	40.4	6.6	45.7	29.1	55.1	31.5	135.2	1.7	1.3
Јела	200.0	12.2	27.9	19.3	43.3	24.4	194.0	4.9	2.5
Смрча	159.6	12.8	32.0	22.5	48.8	29.0	200.2	5.0	2.5
Укупно	400.0	31.6					529.4	11.6	6.3

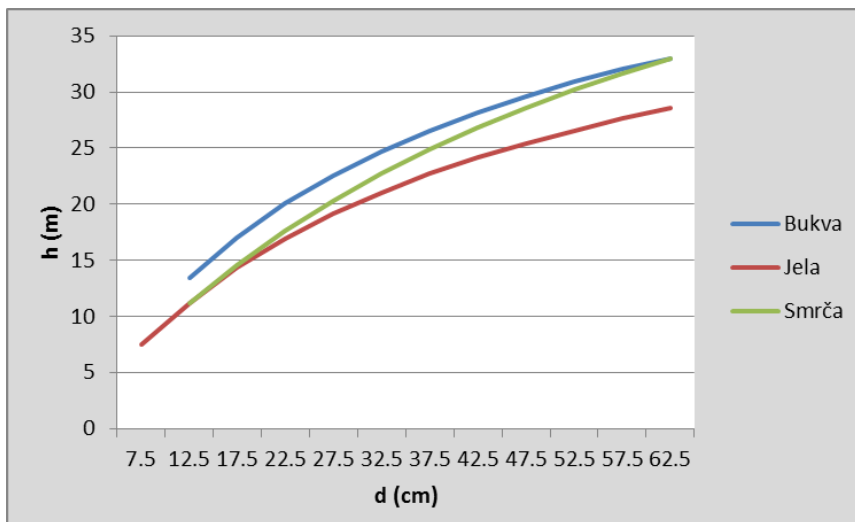
Велика варијациона ширина пречника и неправилна расподјела стабала по дебљинским степенима указују да се ради о структурно разнородној састојини. Такође, стабла су дистрибуирана у великом броју висинских степена са израженим максимумима, што потврђује спратовност ове састојине, односно разнородну структуру. У најтањим степенима су заступљене само јела и смрча (јела 60,2%, смрча 39,8%) и чине 57,4% укупног инвентара. Средње дебела стабла (од 30 - 50 cm) чине 33,5% инвентара (буква 20,6%, јела 41,3% и смрча 38,1%). Дебела стабла (преко 50 cm) учествују у инвентару са 9,1% (буква 35,3%, јела 17,6% и смрча 47,1%). Висинске криве карактерише константан успон, буква и смрча у јачим дебљинским степенима доминирају у висини у односу на јелу.



Графикон 49. Дебљинска структура у ОП 15

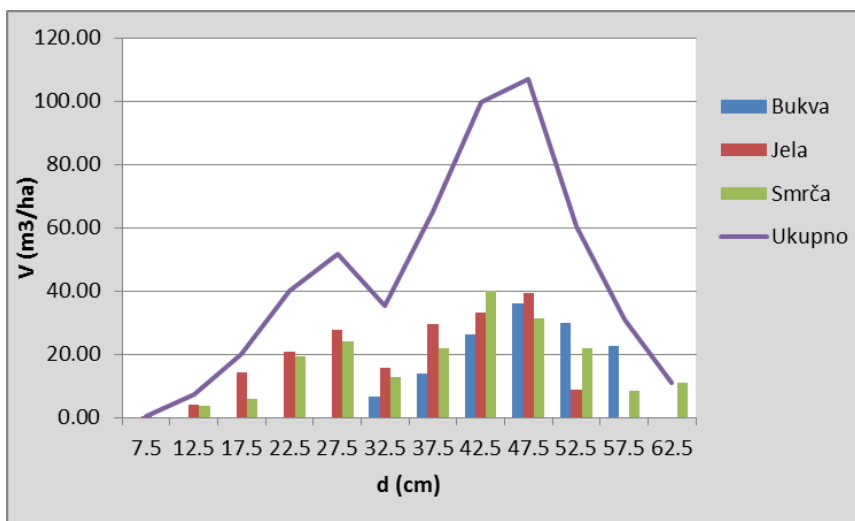


Графикон 50. Висинска структура у ОП 15



Графикон 51. Висинске криве у ОП 15

Вриједност запремине је 529,4 m³/ha, од чега је буква заступљена са 25,5%, јела са 36,7%, а смрча 37,8%. На линији тока запреминске структуре се уочава највеће учешће запремине у јачим дебљинским степенима и максимум у степену 47.5 cm.



Графикон 52. Запреминска структура у ОП 15

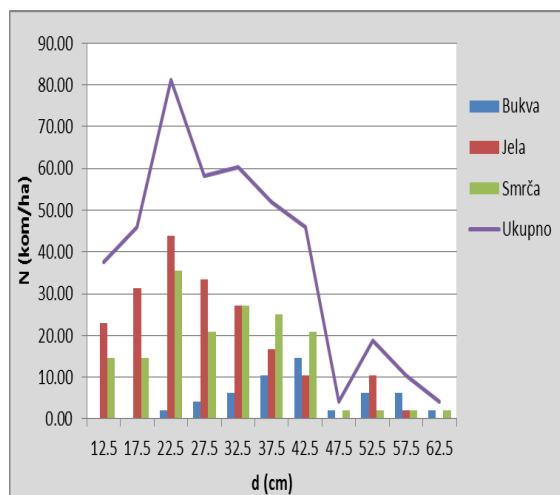
Огледно поље 16

Надморска висина на којој је постављено ово огледно поље је око 1250 m. Број стабала по хектару износи 418,8. Јела је најбројнија и заступљена је са 47,3% од укупног броја стабала, смрча је заступљена са 39,8%, а буква са 12,9%. Појединачно се јављају стабла горског јавора (*Acer pseudoplatanus*) и млеча (*Acer platanoides*). Вриједност запремине је 581 m³/ha, а запремински прираст је 12,4 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 35.

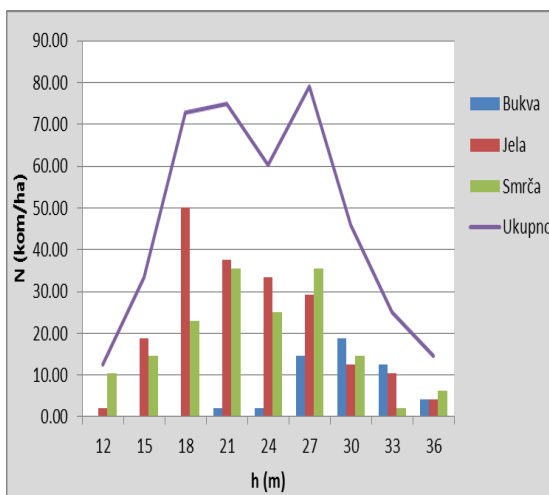
Табела 35. Основни таксациони елементи у ОП 16

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Буква	54.2	8.1	43.3	27.8	57.4	30.6	156.5	2.0	1.3
Јела	197.9	13.1	29.1	20.7	44.3	26.7	224.4	5.5	2.5
Смрча	166.7	13.1	31.7	21.2	45.5	27.0	200.1	4.9	2.5
Укупно	418.8	34.3					581.0	12.4	6.3

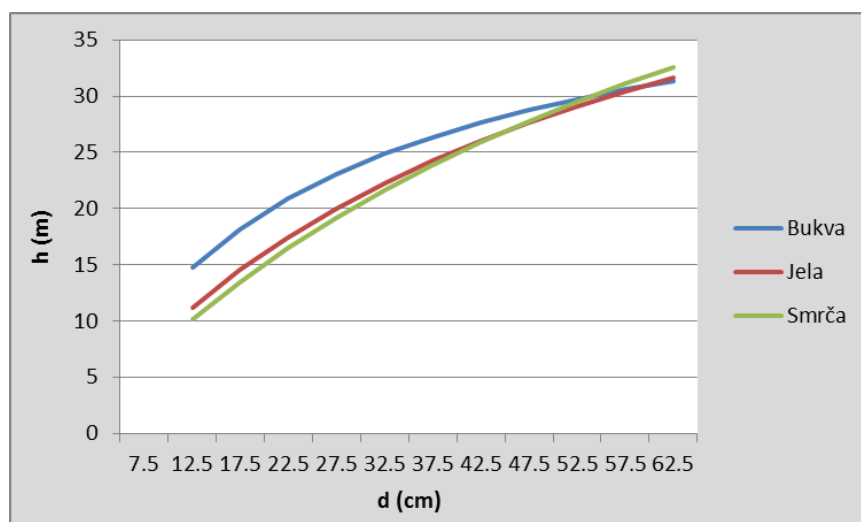
Појава неколико максимума у дебљинској структури говори о постојању више спратова у оквиру ове састојине, односно о структурно разнодобној састојини. У прилог томе иде и расподјела по висинским степенима гдје постоје два максимума у висинским степенима 21 m и 27 m. Највеће учешће имају најтања стабла и то 47,3%, по врстама - буква 1,1%, јела 61,1%, смрча 37,8%. Нешто мањи проценат заузимају средње дебела стабла - 44,8%, по врстама - буква 20%, јела 34,4%, смрча 45,6%. Најмањи проценат заступљености имају најдебља стабла и то 7,9%, по врстама - буква 43,8%, јела 37,5%, смрча 18,7%.



Графикон 53. Дебљинска структура у ОП 16



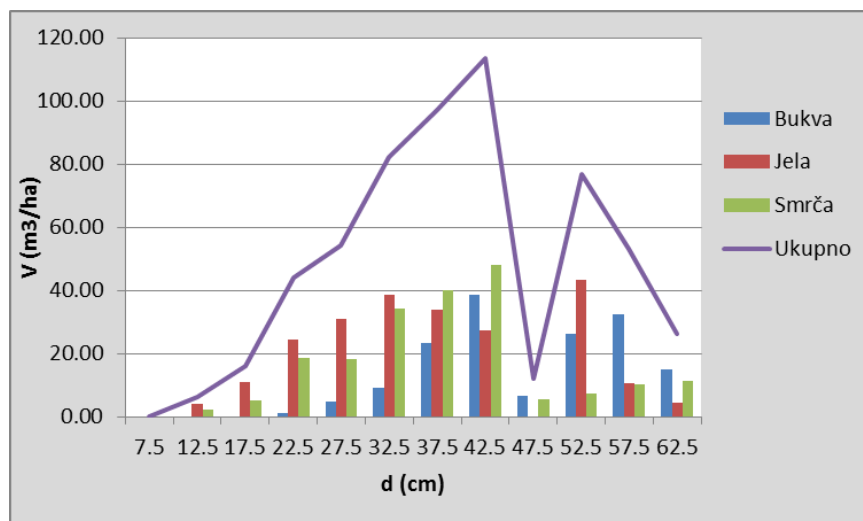
Графикон 54. Висинска структура у ОП 16



Графикон 55. Висинске криве у ОП 16

Величина запремине је 581 m³/ha, од чега на јелу отпада 38,6%, смрчу 34,5%, а букву 26,9%. Ток линије запреминске структуре је неправилан, а максимум је достигнут у степену 42.5 cm.

Висинске криве јеле и смрче се скоро преклапају, док висинска крива букве идући ка јачим дебљинским степенима опада.



Графикон 56. Запреминска структура у ОП 16

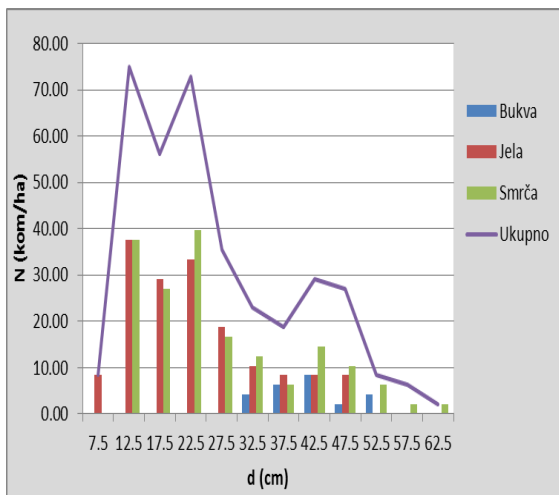
Огледно поље 17

Састојина мјешовите шуме букве и јеле на којој је постављено огледно поље бр. 3 се налази на надморској висини од око 1235 m. Буква, јела и смрча су едификатори, а појединачно се јављају стабла горског јавора (*Acer pseudoplatanus*). Број стабала по хектару износи 362,5, са учешћем смрче од 48,3%, јеле 44,8%, а букве 6,9%. Вриједност запремине је 403,2 m³/ha, а запремински прираст је 10,2 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 36.

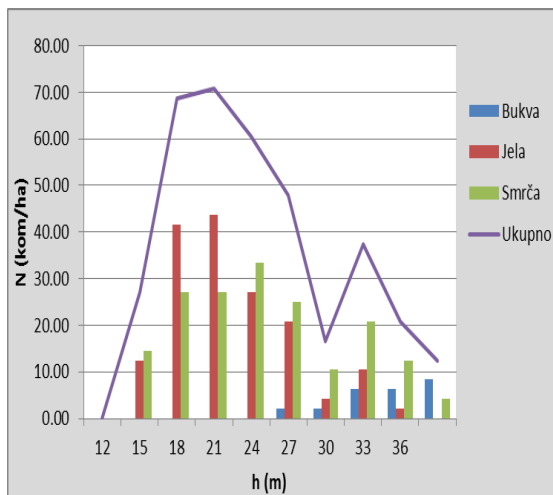
Табела 36. Основни таксациони елементи у ОП 17

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	ком/ha	m²/ha	cm	m	cm	m	m³/ha	m³/ha	%
Буква	25.0	4.4	47.1	29.2	56.7	31.1	89.7	1.2	1.3
Јела	162.5	6.6	22.8	17.1	40.6	23.1	126.2	3.8	3.0
Смрча	175.0	11.8	29.4	21.1	48.2	28.5	187.3	5.2	2.8
Укупно	362.5	22.8					403.2	10.2	7.1

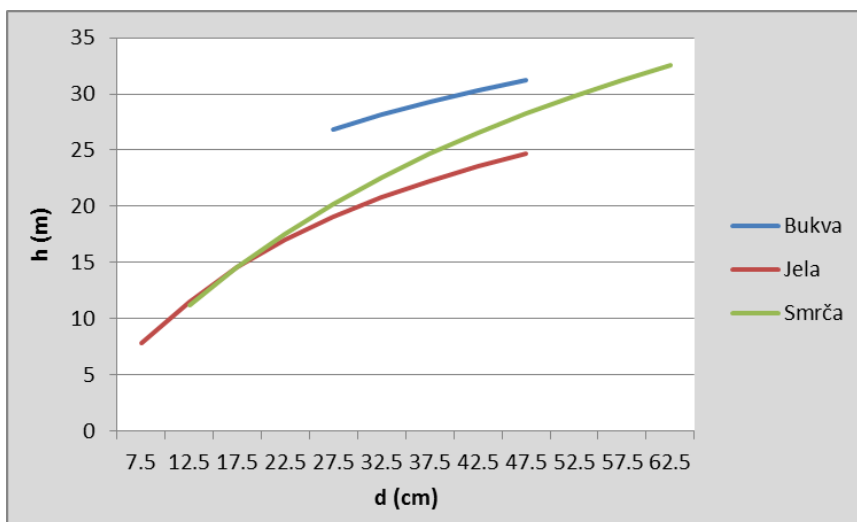
Расподјела стабала по дебљинским степенима указује на присуство два већа максимума у нижим дебљинским степенима (степени 12.5 cm и 22.5 cm) као и мање изражених максимума у јачим степенима. Ток линије висинске структуре је сличан линији дебљинске структуре, односно указује на присуство већег броја стабала у нижим степенима (висински степени 18 m и 21 m), као и мање изражени максимум у јачим степенима (висински степен 33 m). У нижим степенима, до 30 cm, се налази 63,2% инвентара гдје преовладавају јела са 51,8% и смрча са 48,2%, а буква одсуствује. Средње дебела стабла (од 30 - 50 cm) чине 28,7% (буква 16%, јела 38%, смрча 46%). Најдебља стабла (преко 50 cm) чине 8,1% (буква 28,6%, јела 14,3%, смрча 57,1%).



Графикон 57. Дебљинска структура у ОП 17

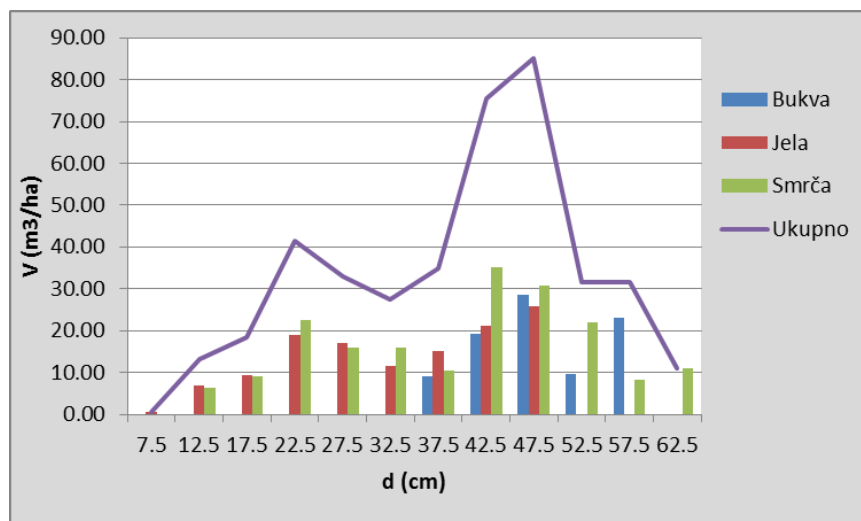


Графикон 58. Висинска структура у ОП 17



Графикон 59. Висинске криве у ОП 17

Запремина достиже вриједност од 403,2 m³/ха. Највеће учешће има смрча са 46,5%, јела са 31,3%, а буква 22,2%. Линеја запреминске структуре има изломљен облик и достиже максимум у дебелинском степену 47.5 cm. Висинске криве јеле и смрче се преклапају у нижим дебелинским степенима, док идући ка јачим дебелинским степенима висинска крива смрче има већи степен пењања.



Графикон 60. Запреминска структура у ОП 17

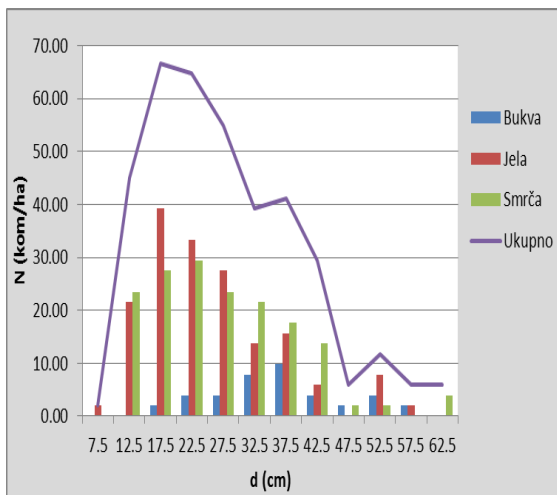
Огледно поље 18

Надморска висина на којој је постављено ово огледно поље је око 1240 m. Број стабала по хектару износи 372,5. Јела и смрча су најбројније и заступљене су у сличном проценту што заједно чини 89,5% од укупног броја стабала, док буква има учешће од 10,5%. Појединачно се јављају стабла горског јавора (*Acer pseudoplatanus*). Вриједност запремине је 450,3 m³/ha, а запремински прираст је 10,5 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 37.

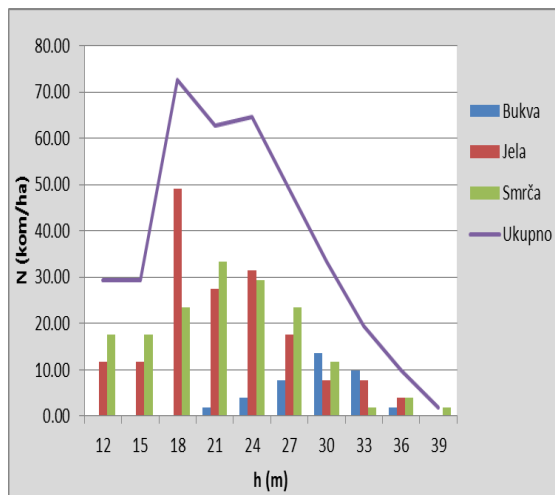
Табела 37. Основни таксациони елементи у ОП 18

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m²/ha	cm	m	cm	m	m³/ha	m³/ha	%
Буква	39.2	5.6	42.8	27.5	57.6	30.5	109.2	1.5	1.3
Јела	168.6	10.1	27.6	20.0	43.3	27.1	170.3	4.4	2.6
Смрча	164.7	11.2	29.4	20.5	44.7	28.0	170.8	4.6	2.7
Укупно	372.5	26.9					450.3	10.5	6.6

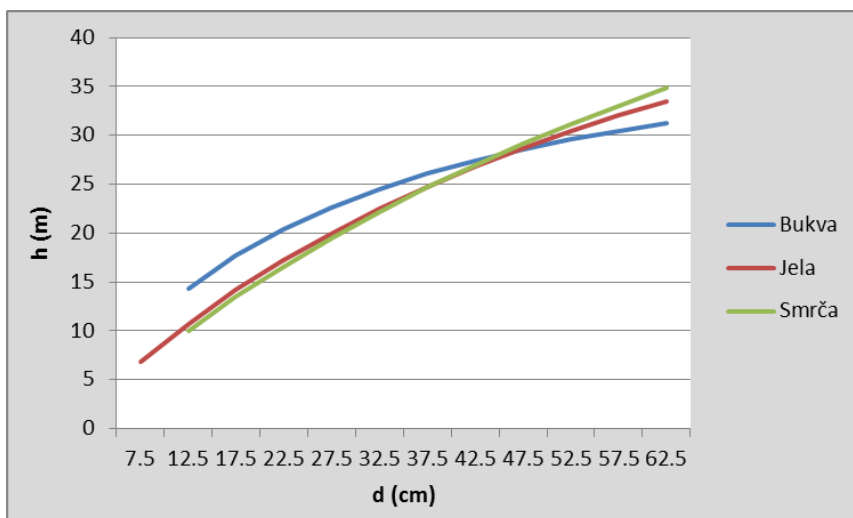
Дистрибуција стабала по дебљинским степенима указује на присуство већег броја стабала у нижим степенима (17.5 cm и 22.5 cm), затим благо опада до дебљински степена 32.5 cm и 37.5 cm гдје благо расте, након чега драстично опада. Ток линије висинске структуре расте и достиже максимуме у висинским степенима 18 m и 24 m након чега нагло опада идући ка јачим степенима. Највећи број стабала је код стабала тањих од 30 cm и чине 57,9% од укупног броја (буква 1,8%, јела 53,6% и смрча 44,6%). У значајном броју су заступљена и стабла са пречницима од 30 - 50 cm јер чине 35,3%, од тога буква 19,4%, јела 32,8%, а смрча 47,8%. Најмање учешће имају стабла са пречницима преко 50 cm - 6,8%, најзаступљеније су буква и јела са по 38,5%, а смрча чини 23%. Висинске криве јеле и смрче се преклапају и карактерише их константан успон идући ка јачим дебљинским степенима и имају већи степен пењања у односу на висинску криву букве.



Графикон 61. Дебљинска структура у ОП 18

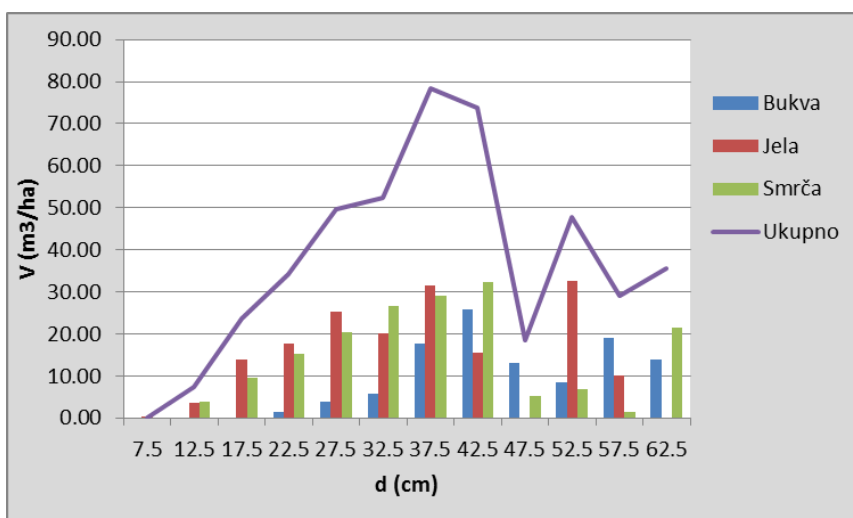


Графикон 62. Висинска структура у ОП 18



Графикон 63. Висинске криве у ОП 18

Вриједност запремине је $450,3 \text{ m}^3/\text{ha}$. Јела и смрча имају једнако учешће од по 37,9%, а учешће букве је 24,2%. На линији тока запреминске структуре се види да је највећа запремина у дебљинским степенима 37.5 cm и 42.5 cm.



Графикон 64. Запреминска структура у ОП 18

7.3.5. Основни тип шуме 5 – Шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике (*Piceeto – Abieto – Fagetum omorikae*) на серији земљишта на кречњаку

У ГЈ „Горњи Јадар“, у одјељењу 173/2 – одсек 4 (локални назив „Црквица – тијесни до“), јавља се заједница мјешовите шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике.

Панчићева оморика је терцијарни реликт и ендемит Балканског полуострва. Јавља се на више локалитета – једно веће подручје са налазиштима лево и десно од Дрине, између Бајине Баште и Вишеграда, подручја на планинама Виогор и Радомишља. Најпознатији локалитети са Панчићевом омориком на вишеградском подручју су на локалитетима Велики Столац, Гостиљ, Караула штула, Божуревац и Товарница, те на више других локалитета као мале групе и појединачна стабла (Fukarek 1951, 1957, Тошић, 1983, Ballian 2005). Нађено је још једно налазиште у околини Пријепоља, крај реке Милешевке (Matović, 1982, Тошић, 1983, Јовановић, 2000). Данас се оморика налази у БиХ на 10, а у Србији на око 20 већих и мањих налазишта (око Милића, Сребренице, Вишеграда, Рогатице, Фоче и на планинама Тари и Звезди). Велики допринос познавању ове врсте дрвећа дале су и прве студије од Wettstein – a (1891) и Tregubov – a (1934). Међу најзначајније радове о налазиштима и распрострањењу Панчићеве оморике спадају још и радови Fukareka (1941,1950) и Čolića (1953, 1959, 1963, 1967).

Панчићева оморика се јавља на надморским висинама од 400 – 1700 m, углавном расте на кречњаку и гради чисте састојине или мјешовите са бројним врстама: буквом, јелом, смрчом, бијелим и црним бором, јавором, брезом и др. Описан је већи број фитоценоза са омориком (*Piceetum omorikae* Treg., *Abieto – Piceetum illyricum piceetosum omorikae* Fuk. и др.). Детаљна проучавања биљних заједница са Панчићевом омориком на планини Тари дао је Čolić (1965) и при том су издвојене три сложене мешовите реликтне заједнице:

- *Omorikae Piceeto – Abieto – Fagetum mixtum*
- *Omorikae Piceeto – Abieto – Fageto – Pinetum* и
- *Omorikae Piceeto – Abieto – Fageto – Alnetum mixtum*.

Рјешењем од стране Министарства за пољопривреду, шумарство и водопривреду, ова састојина је уписана у регистар шумских сјеменских објеката Републике Српске. Да би се заштитио генофонд врсте и унаприједила производња садног материјала ове врсте на подручју Републике Српске, извршена је *in situ* конзервација кроз издвајање фенотипски најбољих популација у сјеменске објекте. Регистровано је 6 сјеменских објеката ове врсте од чега су четири сјеменске састојине и двије сјеменске културе (Mataruga et al. 2005). Према закону о шумама, сјеменске састојине представљају шуме са посебном намјеном (производња квалитетног сјемена), и као такве оне се изузимају из редовног газдовања, на прописан начин обиљежавају и након провођења одговарајућег поступка, признају и уписују у регистар сјеменских објеката. У њима се предвиђа сасвим другачији аспект газдовања у односу на онај који је предвиђен редовним газдовањем, којим се остварују планирани технички циљеви у смислу максималне продукције квалитетне дрвне масе.

Суве и хладне зиме, влажна и хладна прољећа, умјерено топле и умјерено влажне јесени, те свјежа лjeta, карактеристике су екосистема чији је саставни дио Панчићева оморика (Dizdarević et al. 1984).

Заједница мјешовите шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике је развијена на кречњачкој црници (калкомеланосолу). Јавља се углавном на сјеверној и сјеверо - источним експозицијама, на већим нагибима (15-40), на надморској висини од 1010 – 1090 m.

Истраживања су вршена на 4 огледна поља: 21, 22, 23, 24. Едификатори су буква (*Fagus sylvatica*), јела (*Abies alba*), смрча (*Picea abies*) и Панчићева оморика (*Picea omorica*), а појединачно је заступљен горски јавор (*Acer pseudoplatanus*). У спрату жбуња се поред едификатора јављају смрдљика (*Rhamnus falax*) и зова (*Sambucus racemosa*). У спрату приземне флоре се јављају *Oxalis acetosella*, *Carex digitata*, *Cardamine bulbifera*, *Sambucus racemosa*, *Dryopteris filix mas*, *Lactuca muralis*, *Athirium filix femina*, *Gentiana asclepiadea*, *Veratrum album*, *Lamium luteum*, *Poa pratense*, *Rubus hirtus*, *Veronica chamaedrys*, *Daphne mezereum*, *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*, *Prenanthes purpurea*.



Слика 20. Детаљ са огледног поља 21



Слика 21. Детаљ са огледног поља 21

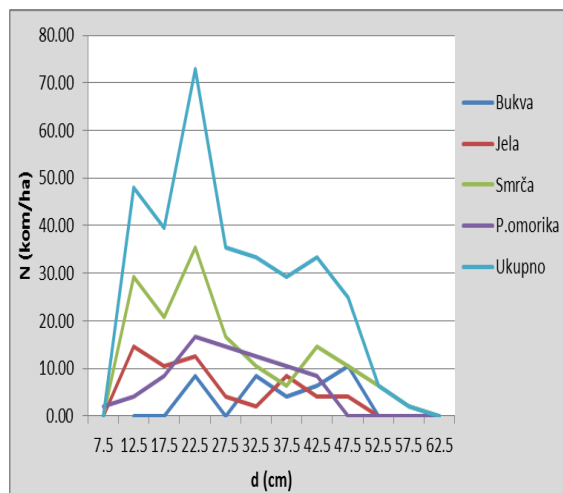
Огледно поље 21

Састојина мјешовите шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике на којој је постављено огледно поље се налази на надморској висини од око 1010 m. Основне врсте су едификатори, а појединачно се јављају стабла горског јавора (*Acer pseudoplatanus*). Број стабала по хектару износи 325, са учешћем смрче од 46,8%, Панчићеве оморике од 23,1%, јеле 18,6% и букве 11,5%. Вриједност запремине је 412,2 m³/ha, а запремински прираст је 9,9 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 38.

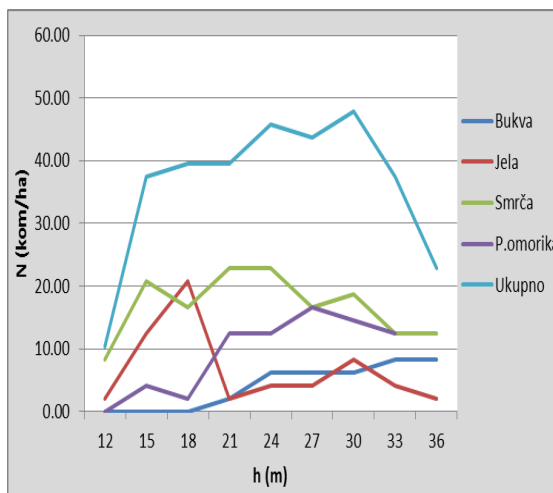
Табела 38. Основни таксациони елементи у ОП 21

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	ком/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Буква	37.5	4.2	37.8	28.4	47.4	32.0	82.9	1.2	1.5
Јела	60.4	3.6	27.5	20.5	42.9	28.6	61.9	1.6	2.6
Смрча	152.1	10.6	29.8	23.1	47.5	31.5	180.9	4.9	2.7
Пан.ом.	75.0	5.2	29.6	24.2	40.3	30.7	86.5	2.2	2.6
Укупно	325.0	23.6					412.2	9.9	9.4

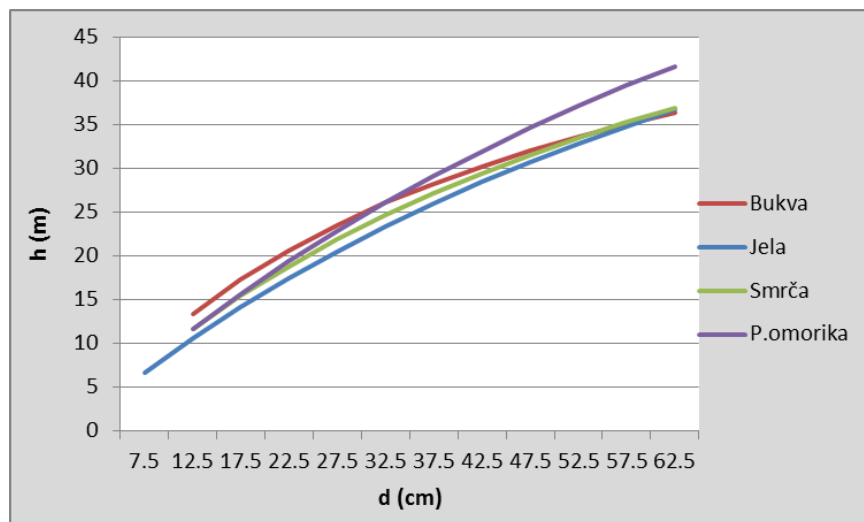
У погледу структурне изграђености, ово огледно поље карактерише изражена спратовност, односно више изражених максимума и у дебљинској и висинској структури. У тањим дебљинским степенима (до 30 cm) налази се 51.9% од укупног броја стабала по хектару, у средње јаким дебљинским степенима (од 30 - 50 cm) 42,3% а у јаким дебљинским степенима (преко 50 cm) 5,8%. Висинске криве Панчићеве оморице, јеле и смрче се преклапају у нижим дебљинским степенима, након тога Панчићева оморица има већи степен пењања и доминира у висини у јачим степенима.



Графикон 65. Дебљинска структура у ОП 21

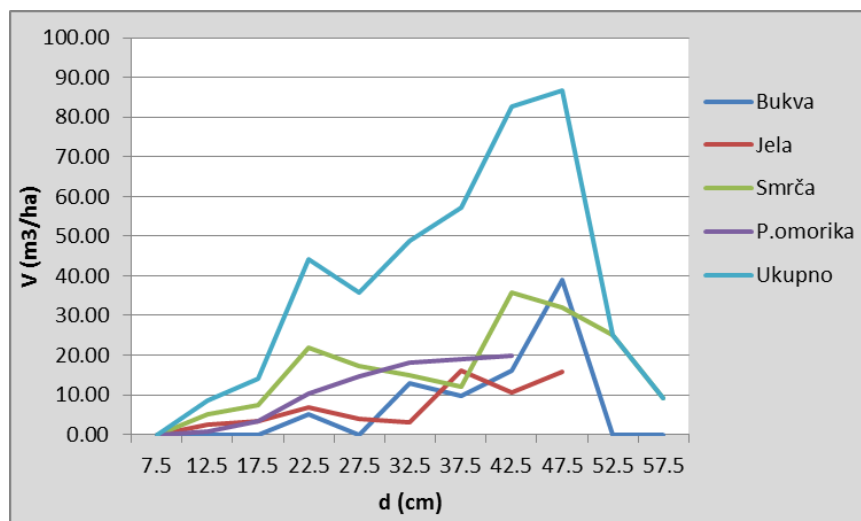


Графикон 66. Висинска структура у ОП 21



Графикон 67. Висинске криве у ОП 21

Вриједност запремине је 412,2 m³/ha. Смрча доминира и у запремини са 43,9%, док су остале врсте мање заступљене – Панчићева оморица 21%, буква 20,1% а јела 15%. На графикону 68 се уочава да су вриједности запремине највеће у јачим дебљинским степенима, односно у степенима 42.5 cm и 47.5 cm.



Графикон 68. Запреминска структура у ОП 21

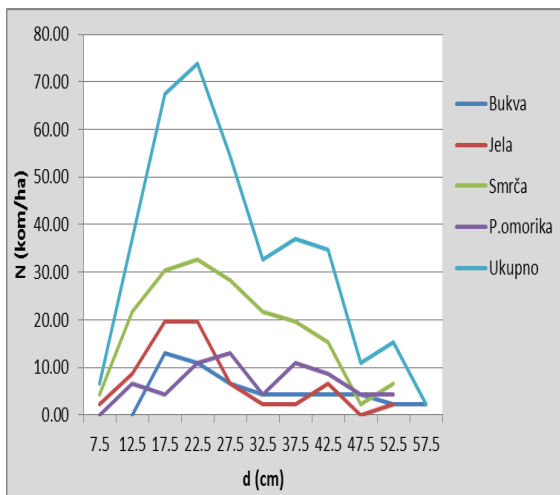
Огледно поље 22

Надморска висина на којој је постављено ово огледно поље је око 1035 m. Број стабала по хектару износи 371,8. Смрча је најбројнија и заступљена је са 49,1% од укупног броја стабала, јела је заступљена са 18,7%, Панчићева оморика са 18,1% а буква са 14,1%. Појединачно се јављају стабла горског јавора (*Acer pseudoplatanus*) и млеча (*Acer platanoides*). Вриједност запремине је 438,3 m³/ha, а запремински прираст је 10,6 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 39.

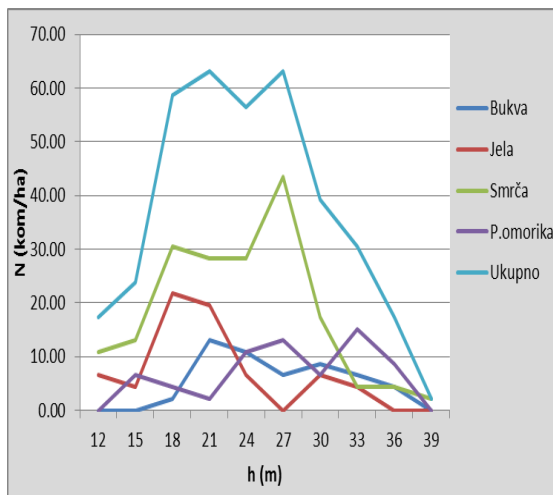
Табела 39. Основни таксациони елементи у ОП 22

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m²/ha	cm	m	cm	m	m³/ha	m³/ha	%
Буква	52.2	4.4	32.7	25.6	50.0	31.6	87.2	1.4	1.6
Јела	69.6	3.6	25.6	19.5	41.3	27.4	59.5	1.6	2.7
Смрча	182.6	11.9	28.8	21.9	43.2	29.1	190.6	5.2	2.7
Пан.ом.	67.4	5.9	33.4	26.4	47.5	33.4	101.0	2.4	2.4
Укупно	371.8	25.8					438.3	10.6	9.4

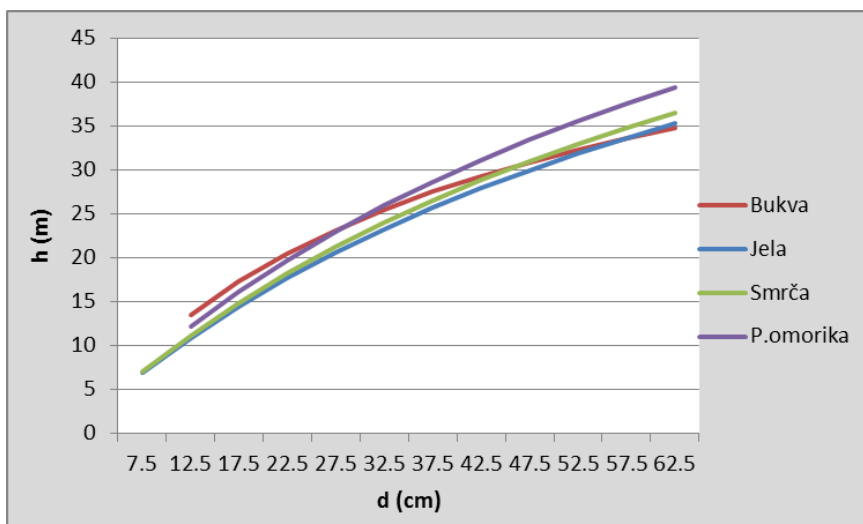
Састојина у којој је постављено ово огледно поље указује на разнодобност у погледу структурне изграђености због присуства више максимума у дебљинској и посебно у висинској структури. У тањим дебљинским степенима, до 30 cm, се налази највећи број стабала од укупног броја и то 54,4%, од 30 - 50 cm заступљено је 39,8% а преко 50 cm 5,8%. Висинске криве у овом огледном пољу се скоро преклапају у нижим дебљинским степенима, док у јачим степенима Панчићева оморика доминира у висини у односу на остале врсте.



Графикон 69. Дебљинска структура у ОП 22

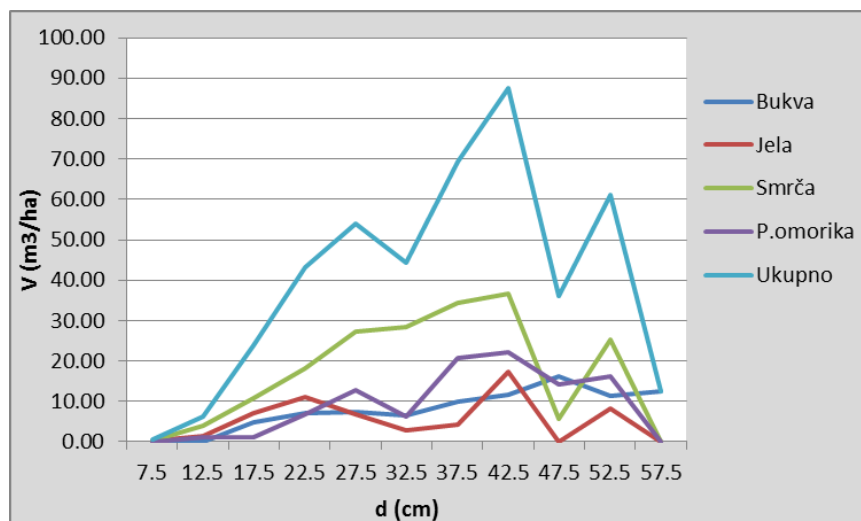


Графикон 70. Висинска структура у ОП 22



Графикон 71. Висинске криве у ОП 22

Вриједност запремине је $438,3 \text{ m}^3/\text{ha}$. У укупној количини смрча учествује са 43,5%, Панчићева оморика са 23,1%, буква са 19,9% а јела са 13,5%. Линија запреминске структуре има назубљен облик са једним јаче израженим максимумом у дебљинском степену 42.5 cm и два мање изражена максимума у степенима 27.5 cm и 52.5 cm.



Графикон 72. Запреминска структура у ОП 22

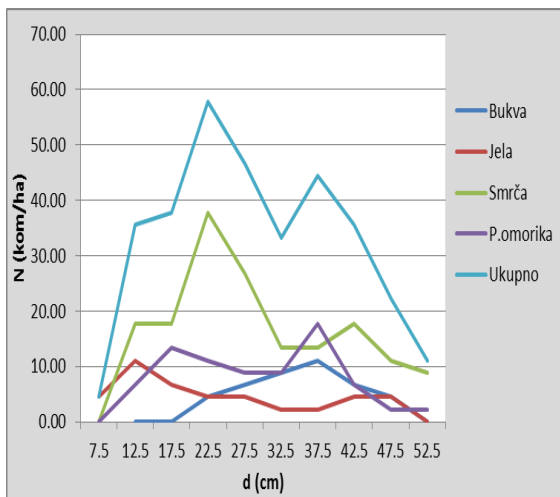
Огледно поље 23

Састојина мјешовите шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморице на којој је постављено огледно поље бр. 3 се налази на надморској висини од око 1055 m. Основне врсте доминирају, а појединачно се јављају стабла горског јавора (*Acer pseudoplatanus*). Број стабала износи 328,8 ком/ha, са учешћем смрче од 50%, Панчићеве оморице 23,7%, јеле 13,5%, а букве 12,8%. Вриједност запремине је 440,3 m³/ha, а запремински прираст је 10,4 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 40.

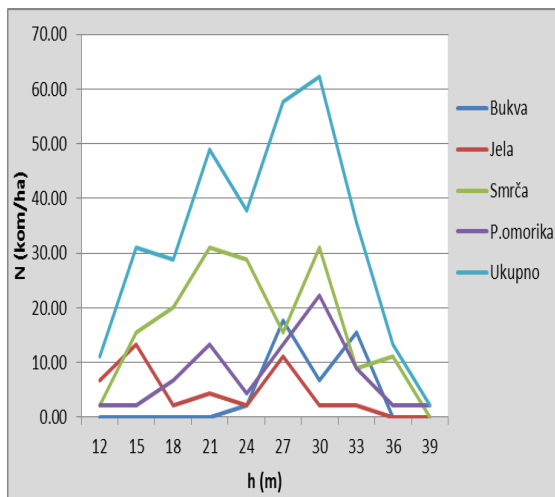
Табела 40. Основни таксациони елементи у ОП 23

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	ком/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Буква	42.2	4.3	35.9	27.7	45.3	30.5	86.0	1.3	1.5
Јела	44.4	2.6	27.3	19.9	45.1	27.5	45.6	1.2	2.6
Смрча	164.4	12.7	31.4	23.4	47.1	29.7	208.5	5.4	2.8
Пан.ом.	77.8	5.9	31.1	25.2	43.5	32.2	100.2	2.5	2.5
Укупно	328.8	25.5					440.3	10.4	9.4

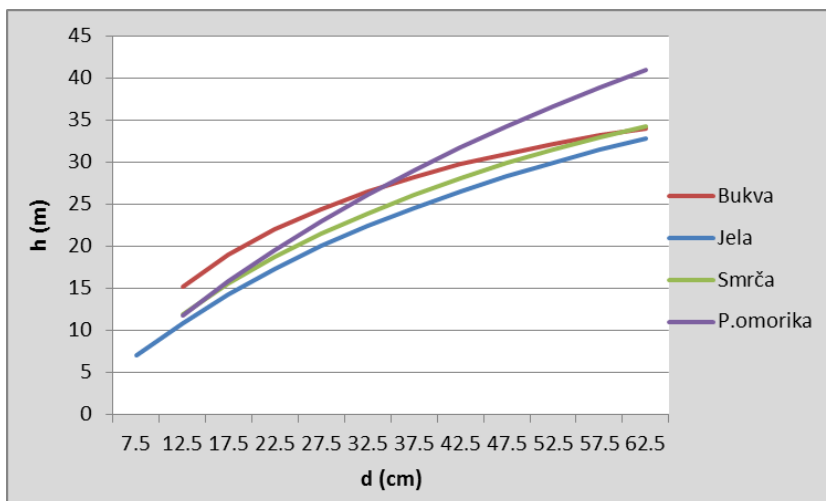
Дистрибуција стабала по дебљинским степенима указује на разнодобну састојину. Назубљеног је облика са већим максимумом у дебљинском степену 22.5 cm и максимумима у дебљинским степенима 12.5 cm и 37.5 cm. Висинска структура потврђује разнодобност, такође је назубљена са максимумима у висинским степенима 30 m и 21 m. Стабла са пречницима мањим од 30 cm чине 46,6%, са пречницима од 30 - 50 cm чине 47,3% а стабла дебља од 50 cm су у укупном инвентару заступљена са 6,1%. Висинска крива Панчићеве оморице има највећи степен пењања идући ка јачим дебљинским степенима, док су висинске криве букве, јеле и смрче нешто положеније идући ка јачим степенима.



Графикон 73. Дебљинска структура у ОП 23

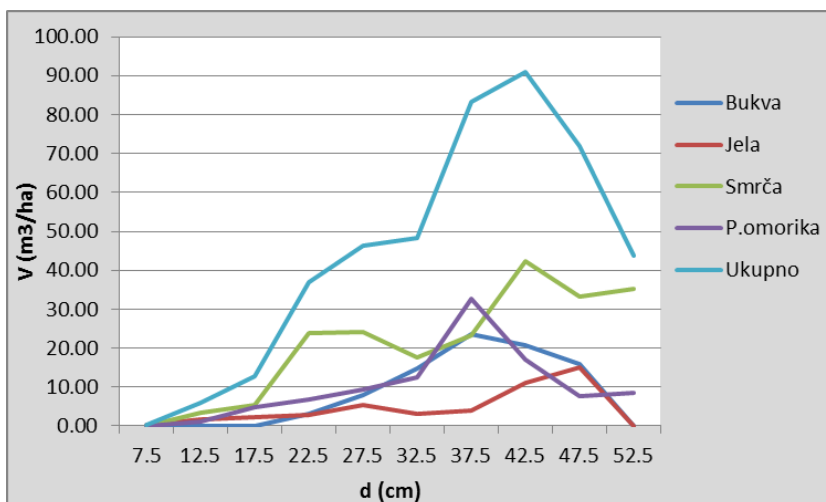


Графикон 74. Висинска структура у ОП 23



Графикон 75. Висинске криве у ОП 23

Величина запремине је 440,3 m³/ha. Највећу вриједност запремине има смрча и то 47,4%, затим слиједе Панчићева оморика са 22,8%, буква са 19,4% и јела 10,4%. Линеија запреминске структуре биљежи пораст идући ка јачим дебљинским степенима, максимум достиже у степену 42.5 cm, након чега опада.



Графикон 76. Запреминска структура у ОП 23

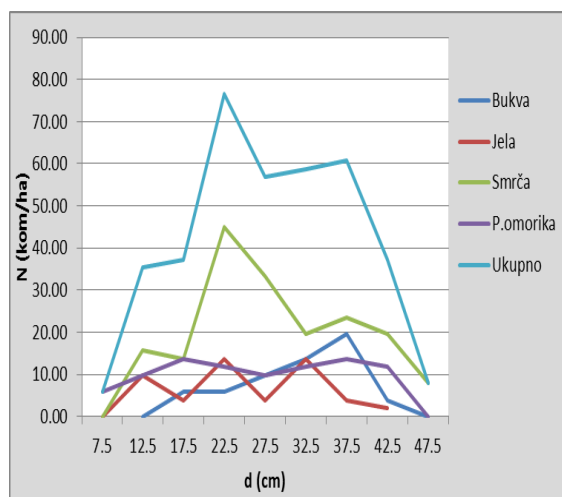
Огледно поље 24

Надморска висина на којој је постављено ово огледно поље је око 1090 m. Број стабала по хектару износи 376,4. Смрча је најбројнија и чини 47,4% од укупног броја стабала, Панчићева оморика 23,6%, буква 15,6% док јела има учешће од 13,4%. Појединачно се јављају стабла горског јавора (*Acer pseudoplatanus*). Вриједност запремине је 439,5 m³/ha, а запремински прираст је 10,8 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 41.

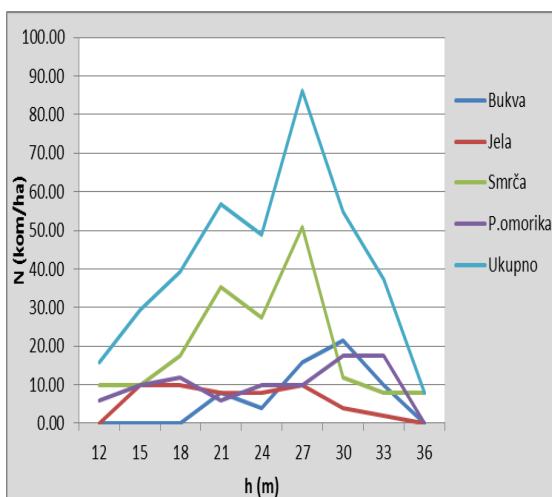
Табела 41. Основни таксациони елементи у ОП 24

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Буква	58.8	4.8	32.3	25.9	39.3	28.8	90.2	1.5	1.6
Јела	51.0	2.8	26.7	19.9	36.6	24.3	46.9	1.2	2.6
Смрча	178.4	12.7	30.1	22.1	42.6	28.2	204.2	5.5	2.7
Пан.ом.	88.2	5.7	28.7	23.1	40.9	30.1	98.2	2.6	2.6
Укупно	376.4	26.0					439.5	10.8	9.5

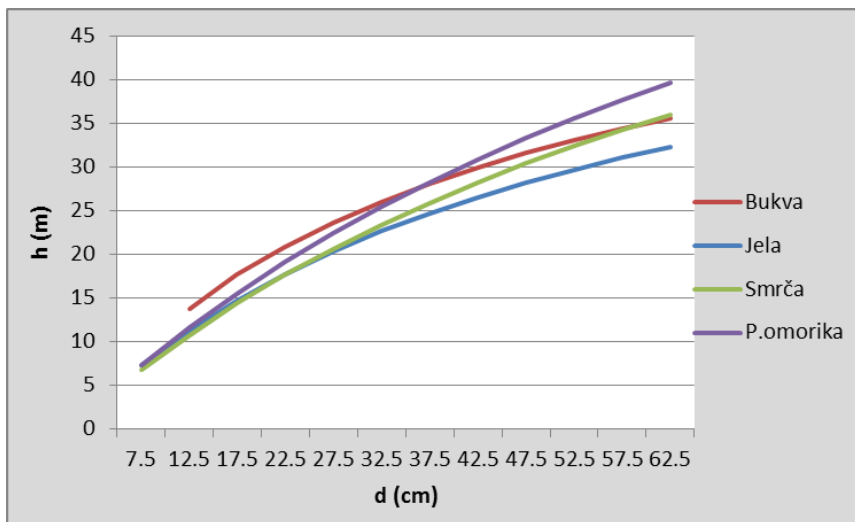
Расподјелу стабала по дебљинским и висинским степенима карактерише спратовност, односно разнодобност. Постојање више спратова, односно више максимума у дебљинској и висинској структури говори у прилог томе. Од укупног броја стабала, 44,6% чине стабла тања до 30 cm. Стабла са пречницима од 30 – 50 cm чине 54,4%. Стабла у најдебљим степенима чине 1%. Висинске криве Панчићеве оморике, јеле и смрче се скоро преклапају у нижим дебљинским степенима, након тога Панчићева оморика има већи степен пењања и доминира у висини у јачим степенима.



Графикон 77. Дебљинска структура у ОП 24

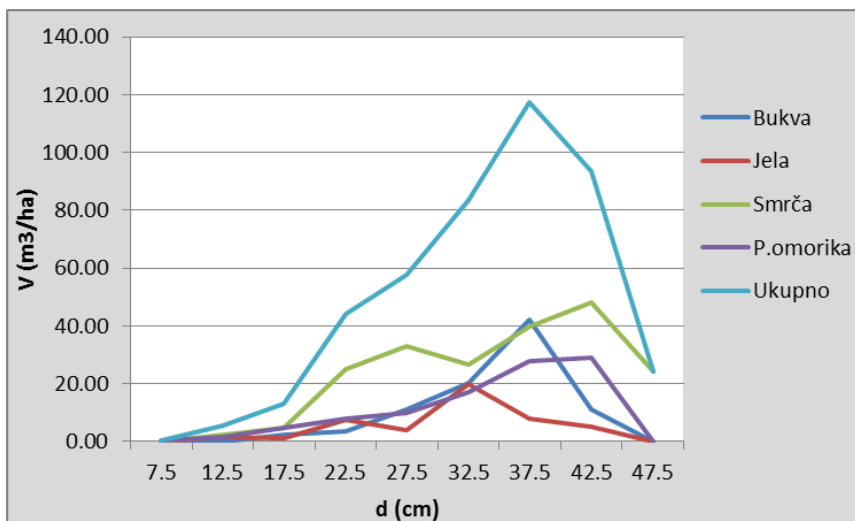


Графикон 78. Висинска структура у ОП 24



Графикон 79. Висинске криве у ОП 24

Вриједност запремине је 439,5 m³/ha. Као и у броју стабала, и у запремини доминира смрча са 46,5%, затим слиједе Панчићева оморика са 22,4%, буква са 20,5% и јела са 10,6%. Линија запреминске структуре биљежи пораст идући ка јачим дебљинским степенима, максимум достиже у степену 37.5 cm, а затим опада.



Графикон 80. Запреминска структура у ОП 24

7.3.6. Основни тип шуме 6 – Шума јеле и смрче на станишту јеле и смрче (*Abieti-Picetum Mat.* 1978) на дистричном смеђем земљишту на пјесковитом глинцу

Шуме јеле и смрче имају широку распрострањеност, почев од Грмеча на сјеверозападу до Маглића и висоравни Мештровца на југоистоку (посебно на подручју Купреса, Вранице, Влашића, Звијезде, Романије, Јахорине, те на југоистоку Босне) и захватају читаво унутрашње подручје Динарида унутар климарегионалне заједнице букве и јеле (*Abieti - Fagetum*), гдје представљају прелазне стадије вегетације (Stefanović et al., 1983). Мјешовите шуме јеле и смрче се сврставају у најпроизводније шуме и по производности могу превазићи и чисте јелове и чисте смрчеве шуме. Највероватније ова појава је последица различитих потреба јеле и смрче за светлошћу, положаја њихових крошања и морфологије коренових система који се развијају на различитим дубинама земљишта (Stamenković, Vučković, 1988).

Састојине у којима су вршена истраживања се налазе на дистричном смеђем земљишту на кречњачкој подлози. Налазе се на сјеверо – западној експозицији, на благом нагибу и надморској висини од 1220 m. Постављена су 2 огледна поља – 13 и 14. Едификатори су јела (*Abies alba*) и смрча (*Picea abies*), појединачно се јавља и буква (*Fagus sylvatica*), који су заступљени и у спрату жбуња. У спрату приземне флоре доминира зечја соца (*Oxalis acetosella*), а заступљени су и *Dryopteris filix mas*, *Athyrium filix femina*, *Salvia glutinosa*, *Geranium robertianum*, *Glechoma hederaceae*, *Carex digitata*, *Petasites albus*, *Lamium luteum*, *Veronica latifolia*.



Слика 22. Детаљ са огледног поља 13, фитоценолошки снимак 8



Слика 23. Детаљ са огледног поља 14

Табела 42. Фитоценолошки снимак за Основни тип шуме 6

Број плохе: 6		Аутор: Сеад Војниковић	Датум: 21.06.2017.	Површина плохе: 400	
Држава:		Ентитет/Кантон:	Насеље:	Локалитет: 127/Ратак - Деветак	
Надморска висина		Станиште: Јела - Смрча	Нарушавање станишта: Сјеча - влака	Покровност Е ₃ (слој дрвећа)	95
Експозиција	NW	Стијена: Кречњак	Веgetацијски комплекс:	Покровност Е ₂ (слој грмља)	20
Нагиб	8	Тла/Земљишта: Сер. Креч. Земљ.	Веgetацијске промјене:	Покровност Е ₁ (слој приземне флоре)	100
Координате:		Склоп: 0,92	Укупна покровност:	Покровност	

	Хидрологија:		100		Е ₀ (слој криптограма)		
Врста	Е ₃ γ	Е ₃ β	Е ₃ α	Е ₂	Е ₁	Е ₀	
<i>Abies alba</i>	3.2			+			
<i>Picea abies</i>	3.2			+			
<i>Fagus sylvatica</i>			1.1	1.1			
<i>Dryopteris filix mas</i>					+		
<i>Athyrium filix femina</i>					1.1		
<i>Salvia glutinosa</i>					+		
<i>Oxalis acetosella</i>					4.5		
<i>Geranium robertianum</i>					+		
<i>Glechoma hederaceae</i>					+		
<i>Cardamine bulbifera</i>					r		
<i>Actaea spicatum</i>					r		
<i>Sambucus racemosa</i>					r		
<i>Carex digitata</i>					+		
<i>Phyteuma spicatum</i>					r		
<i>Myosotis sylvatica</i>					r		
<i>Veratrum album</i>					r		
<i>Petasites albus</i>					+		
<i>Urtica dioica</i>					r		
<i>Lamium luteum</i>					+		
<i>Rubus hirtus</i>					r		
<i>Veronica latifolia</i>					+		
<i>Saxifraga rotundifolia</i>					r		

Табела 43. Хемијске особине земљишта – Основни тип шуме 6

Локалитет	Број профила	Хоризонт	Дубина (cm)	pH		Y1 mL NaOH/ 50g	Адсорптивни комплекс			V	CaCO ₃	Хумус	C	N	C/N	Лакоприступачан	
				H ₂ O	CaCl ₂		(T-S)	S	T							P ₂ O ₅	K ₂ O
							cmol/kg										
ГЈ „Ратак – Деветак“	4/2016	A	0-5	6.01	5.48	25.94	16.86	32.40	49.26	65.77	–	12.56	7.28	0.57	12.78	7.71	14.80
		A	5-15	6.36	5.35	14.00	9.10	17.30	26.40	65.53	–	2.98	1.73	0.20	8.64	5.69	12.20
		(B)	15-45	5.36	4.60	24.00	15.60	9.40	25.00	37.60	–	2.23	1.29	0.17	7.61	8.51	9.20
		(B)	45-80	5.18	4.21	35.75	23.24	7.60	30.84	24.65	–	1.00	0.58	–	–	2.25	14.30

Табела 44. Физичке особине земљишта – Основни тип шуме 6

Локалитет	Број профила	Хоризонт	Дубина (m)	Хигроскопска вода (%)	Гранулометријски састав земљишта (%)								Текстурна класа
					Крупан песак	Ситан песак		Прах		Глина	Укупан		
						2,0-0,2 mm	0,2-0,06 mm	0,06-0,02 mm	0,02-0,006 mm		0,006-0,002 mm	< 0,002 mm	
ГЈ „Ратак – Деветак“	4/2016	A	0-5	6.03	1.80	14.40	18.90	32.40	13.80	18.70	35.10	64.90	Прашката иловача
		A	5-15	3.86	6.20	9.00	13.80	29.00	13.90	28.10	29.00	71.00	Прашкато глиновита иловача
		(B)	15-45	3.45	2.70	10.40	12.30	31.80	13.50	29.30	25.40	74.60	Прашкато глиновита иловача
		(B)	45-80	3.93	2.80	7.70	15.50	30.30	11.00	32.70	26.00	74.00	Прашкато глиновита иловача

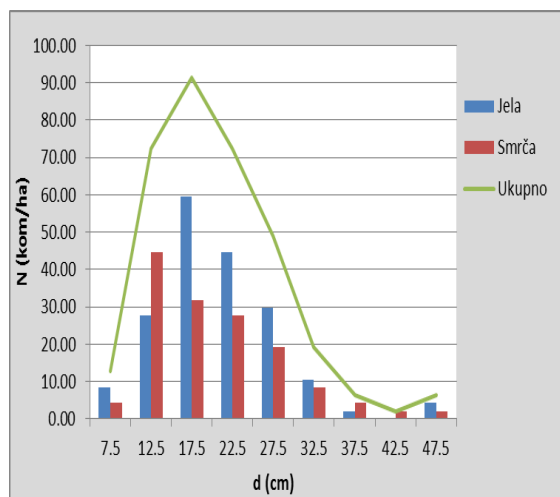
Огледно поље 13

Надморска висина на којој је постављено ово огледно поље је 1220 m. Број стабала по хектару износи 331,9. Јела је бројнија од смрче и заступљена је са 56,4%, док смрча има учешће од 43,6%. Појединачно се јављају стабла букве (*Fagus moesiaca*) и горског јавора (*Acer pseudoplatanus*). Вриједност запремине је 225,8 m³/ha, а запремински прираст је 8,1 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 45.

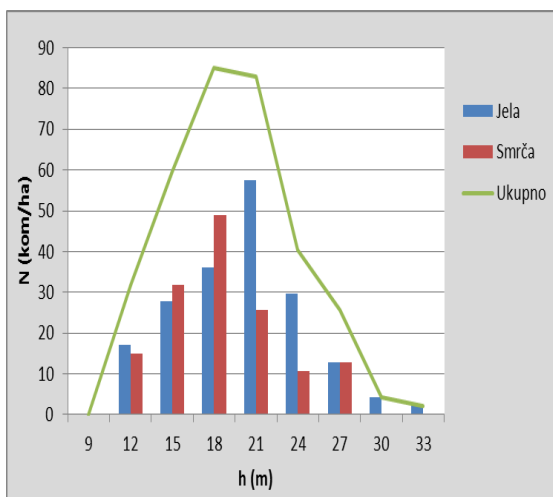
Табела 45. Основни таксациони елементи у ОП 13

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Јела	187.2	7.2	21.0	17.2	31.9	23.1	115.9	3.7	3.2
Смрча	144.7	5.4	21.1	16.6	33.6	21.6	75.6	3.0	4.0
Укупно	331.9	12.6					191.5	6.7	7.2

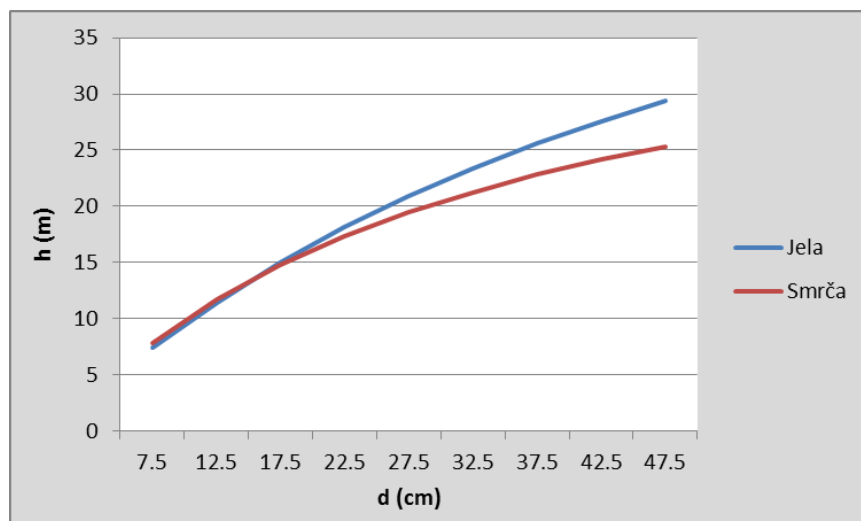
Појава једног максимума у дебљинском степену 17.5 cm указује да састојина јеле и смрче у овом огледном пољу припада структурно једнодобним састојинама и да су у највећем проценту заступљена тања стабла. У дебљинским степенима гдје су пречници испод 30 cm налази се 86.1% стабала, од чега је јела заступљена са 56,4%, а смрча са 43,6%. Број стабала у средње јаким дебљинским степенима (од 30 – 50 cm) је 13,5% гдје су јела и смрча подједнако заступљене. У дебљинском степену изнад 50 cm се налази низак проценат стабала смрче. Што се тиче структуре, исти закључак се може извести и за расподјелу стабала по висинским степенима – расподјеле су десно асиметричне са израженом варијационом ширином и једним максимумом. Висинске криве се преклапају и не постоји разлика у висинама до степена 17.5 cm након чега је степен пењања висинске криве јеле већи него код смрче.



Графикон 81. Дебљинска структура у ОП 13

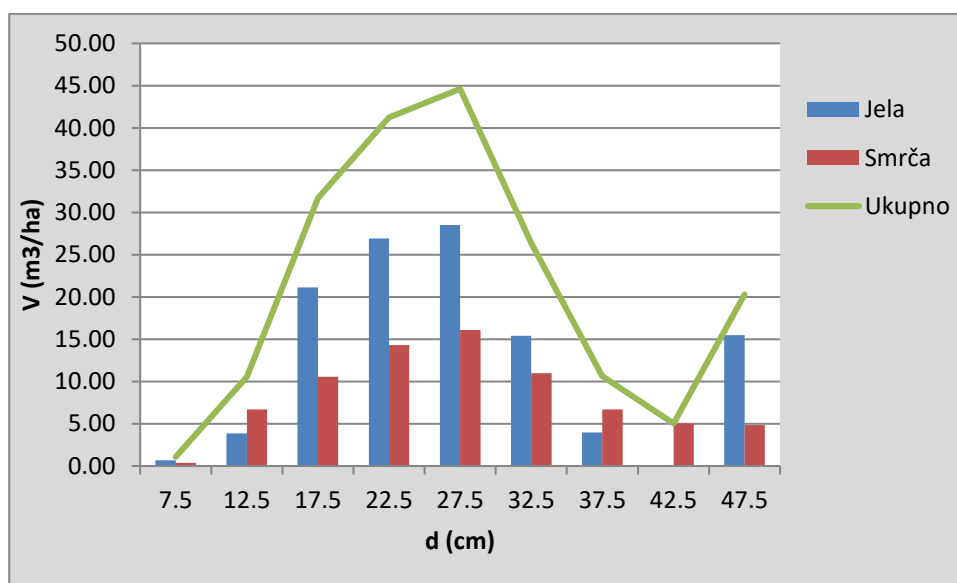


Графикон 82. Висинска структура у ОП 13



Графикон 83. Висинске криве у ОП 13

Вриједност запремине је 225,8 m³/ha, од чега јела чини 115,9 m³/ha (51,3%) а смрча 109,9 m³/ha (48,7%). Линија запреминске структуре има један максимум и то у дебљинском степену 27.5 cm.



Графикон 84. Запреминска структура у ОП 13

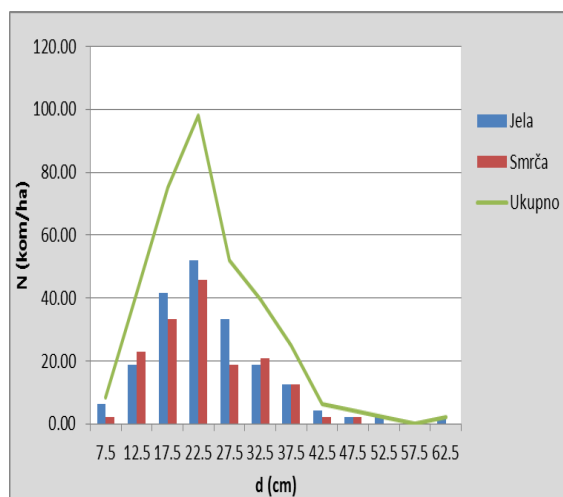
Огледно поље 14

Састојина мјешовите шуме букве и јеле на којој је постављено огледно поље бр. 14 се налази на надморској висини од око 1210 m. Јела и смрча су едификатори, а појединачно се јављају стабла горског јавора (*Acer pseudoplatanus*). Број стабала по хектару износи 354,2, са учешћем јеле 54,7%, а смрче 45,3%. Вриједност запремине је 280,3 m³/ha, а запремински прираст је 8.2 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 46.

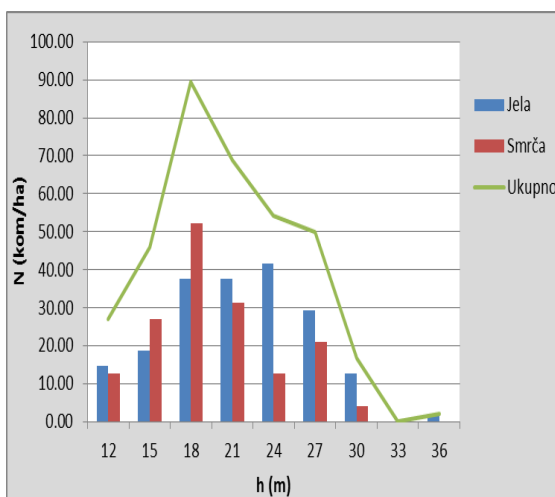
Табела 46. Основни таксациони елементи у ОП 14

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Јела	193.8	10.3	26.0	19.8	39.4	25.7	169.3	4.6	2.7
Смрча	160.4	7.8	24.9	18.1	36.4	22.4	111.0	3.6	3.2
Укупно	354.2	18.1					280.3	8.2	5.9

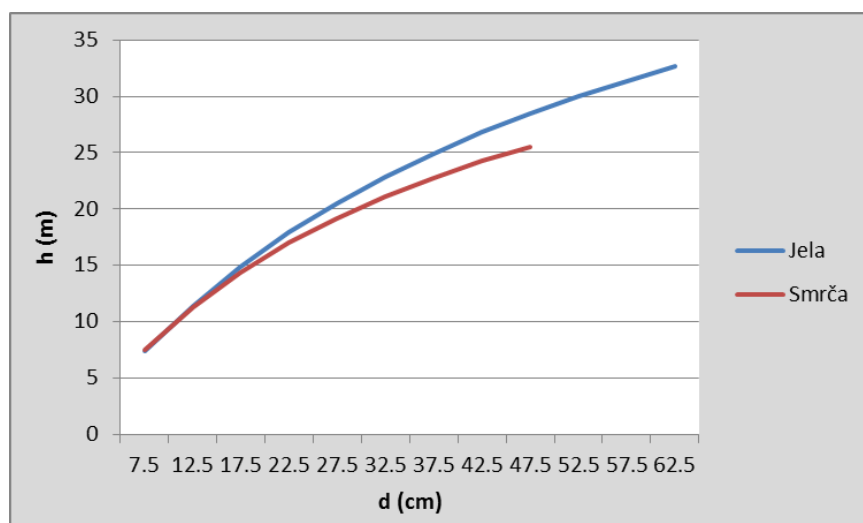
Састојина у којој је постављено огледно поље 14, у погледу структурне изграђености, припада једнодобној састојини на шта упућује изражена лијева асиметричност и појава једног максимума у дебљинском степену 22.5 cm. У тањим дебљинским степенима, до 30 cm, се налази највећи број стабала од укупног броја и то 72,9%, у ком су јела и смрча равномјерно распоређене. Такође, јела и смрча су у подједнаком проценту заступљене и у средње јаким стаблима, гдје заузимају 25,9%. Једнодобност ове састојине је потврђена и у њеној висинској структури, гдје је расподела благо десно асиметрична и максимум у висинском степену 21 m. Висинске криве се преклапају у нижим дебљинским степенима након чега је степен пењања висинске криве јеле већи него код смрче.



Графикон 85. Дебљинска структура у ОП 14

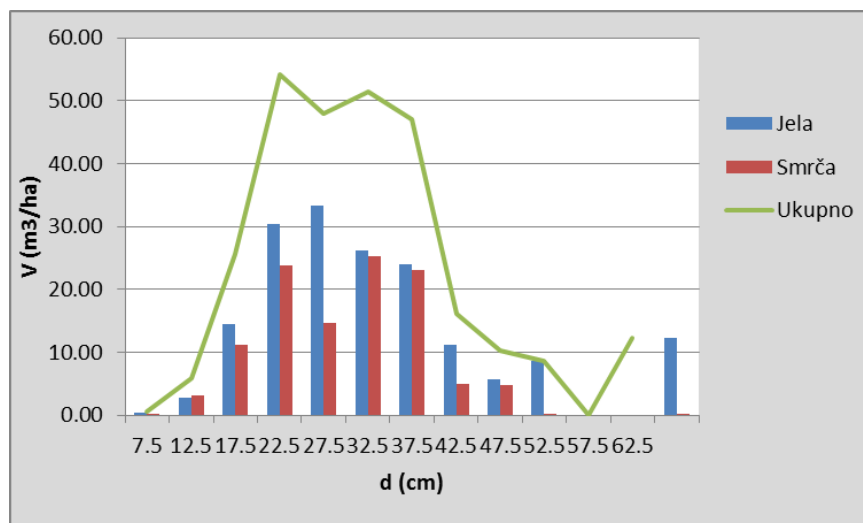


Графикон 86. Висинска структура у ОП 14



Графикон 87. Висинске криве у ОП 14

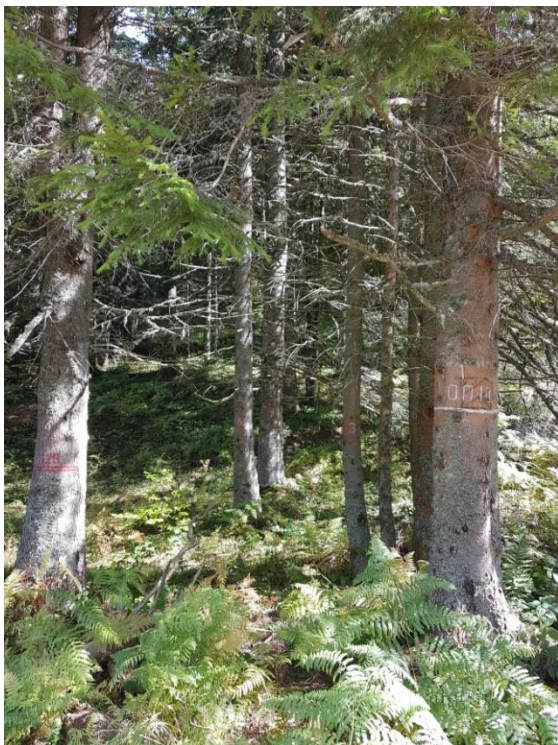
Вриједност запремине је 280,3 m³/ha, гдје је јела заступљена са 60,4% а смрча са 39,6%. Посматрајући линију тока запреминске структуре, уочава се да се највеће вриједности запремине налазе у сусједним дебљинским степенима – 22.5 cm, 27.5 cm, 32.5 cm и 37.5 cm.



Графикон 88. Запреминска структура у ОП 14

7.3.7. Основни тип шуме 7 – Шуме јеле и смрче на станишту јеле и смрче (*Abieti-Picetum Mat. 1978*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

Ове заједнице се јављају на западној експозицији, на већем нагибу (25 степени) и надморској висини која се креће од 1220 – 1250 m. Развијене су на смеђем земљишту на кречњаку. Едификатори су јела (*Abies alba*) и смрча (*Picea abies*), а у нижим спратовима су заступљени буква (*Fagus sylvatica*) и горски јавор (*Acer pseudoplatanus*). У спрату жбуња се поред едификатора налазе и *Rhamnus fallax*, *Daphne mezereum* и *Sambucus racemosa*. У спрату приземне флоре су присутне *Lamium luteum*, *Cardamine savensis*, *Aegopodium podagraria*, *Glechoma hederaceae*, *Mercurialis perennis*.



Слика 24. Детаљ са огледног поља 19, фитоценолошки снимак 9



Слика 25. Детаљ са огледног поља 20

Табела 47. Фитоценолошки снимак за Основни тип шуме 7

Број плохе: 9		Аутор: Сеад Војниковић		Датум: 21.06.2017.		Површина плохе (m ²): 400		
Држава:		Ентитет/Кантон:		Насеље:		Локалитет: 129/Ратак - Деветак		
Надморска висина (m)		Станиште: Јела - Смрча		Нарушавање станишта: Сјеча		Покровност Е ₃ (слој дрвећа) 100		
Експозиција	W	Стијена: Кречњак		Веgetацијски комплекс: -		Покровност Е ₂ (слој грмља) 20		
Нагиб (°)	22	Тла/Земљишта: Кречњачки колувијум		Веgetацијске промјене: -		Покровност Е ₁ (слој приземне флоре) 100		
Координате:		Склоп: 0,97		Укупна покровност: 100%		Покровност Е ₀ (слој криптограма) -		
-		Хидрологија:-						
Врста			Е ₃ γ	Е ₃ β	Е ₃ α	Е ₂	Е ₁	Е ₀
<i>Abies alba</i>			4.3					
<i>Picea abies</i>			3.2					
<i>Fagus sylvatica</i>					+	+		
<i>Acer pseudoplatanus</i>						+		
<i>Lamium luteum</i>							3.4	
<i>Athyrium filix femina</i>							+	
<i>Euphorbia carniolica</i>							r	
<i>Cardamine savensis</i>							1.1	
<i>Rhamnus fallax</i>						+		

<i>Daphne mezereum</i>				+		
<i>Myosotis sylvatica</i>					+	
<i>Asarum europaeum</i>					r	
<i>Rubus hirtus</i>					+	
<i>Circea lutetiana</i>					r	
<i>Aegopodium podagraria</i>					1.1	
<i>Salvia glutinosa</i>					+	
<i>Cardamine enneaphyllos</i>					+	
<i>Veratrum album</i>					+	
<i>Pteridium aquilinum</i>					+	
<i>Sambucus racemosa</i>				+		
<i>Prenanthes purpurea</i>					r	
<i>Euphorbia amygdaloides</i>					r	
<i>Glechoma hederaceae</i>					1.1	
<i>Knautia dinarica</i>					+	
<i>Polystichum setiferum</i>					r	
<i>Asperula odorata</i>					+	
<i>Mercurialis perennis</i>					1.1	
<i>Petasites albus</i>					+	
<i>Geranium roberianum</i>					r	
<i>Geranium phaeum</i>					r	

Табела 48. Хемијске особине земљишта – Основни тип шуме 7

Локалитет	Број профила	Хоризонт	Дубина (cm)	pH		Y1 mL NaOH/ 50g	Адсорптивни комплекс			V	CaCO ₃	Хумус	C	N	C/N	Лакоприступачан	
				H ₂ O	CaCl ₂		(T-S)	S	T							P ₂ O ₅	K ₂ O
							cmol/kg										
ГЈ „Ратак – Деветак“	1/2016	A	0-10/12	6.44	5.91	16.76	10.89	53.40	64.29	83.06	–	17.76	10.30	0.84	12.26	2.47	17.20
		(B)	10/12-28	6.12	5.31	20.00	13.00	22.15	35.15	63.02	–	4.36	2.53	0.31	8.16	3.65	12.60

Табела 49. Физичке особине земљишта – Основни тип шуме 7

Локалитет	Број профила	Хоризонт	Дубина (m)	Хигроскопска вода (%)	Гранулометријски састав земљишта (%)								Текстурна класа
					Крупан песак	Ситан песак		Праш		Глина	Укупан		
						2,0-0,2 mm	0,2-0,06 mm	0,06-0,02 mm	0,02-0,006 mm		0,006-0,002 mm	<0,002 mm	
ГЈ „Ратак – Деветак“	1/2016	A	0-10/12	7.63	3.00	21.80	25.70	26.80	9.30	13.40	50.50	49.50	Прашката иловача
		(B)	10/12-28	5.51	2.70	8.00	15.90	30.90	13.60	28.90	26.60	73.40	Прашкато глиновита иловача

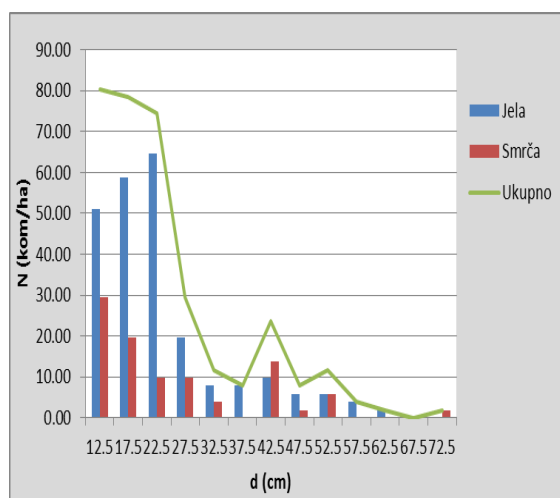
Огледно поље 19

Надморска висина на којој је постављено ово огледно поље је 1250 m. Број стабала по хектару износи 333,4. У овом огледном пољу јела је знатно бројнија од смрче и чини 71,2% од укупног броја стабала, а смрча је заступљена са 28,8%. Појединачно се јављају стабла племенитих лишћара. Вриједност запремине је 320,1 m³/ha, а запремински прираст је 8,8 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 50.

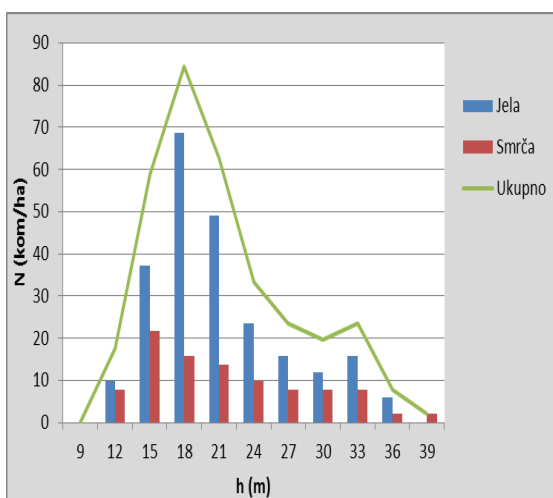
Табела 50. Основни таксациони елементи у ОП 19

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Јела	237.3	12.6	26.0	20.0	43.7	27.7	215.9	5.9	2.7
Смрча	96.1	6.6	29.6	21.8	50.7	29.9	104.2	2.9	2.8
Укупно	333.4	19.2					320.1	8.8	5.5

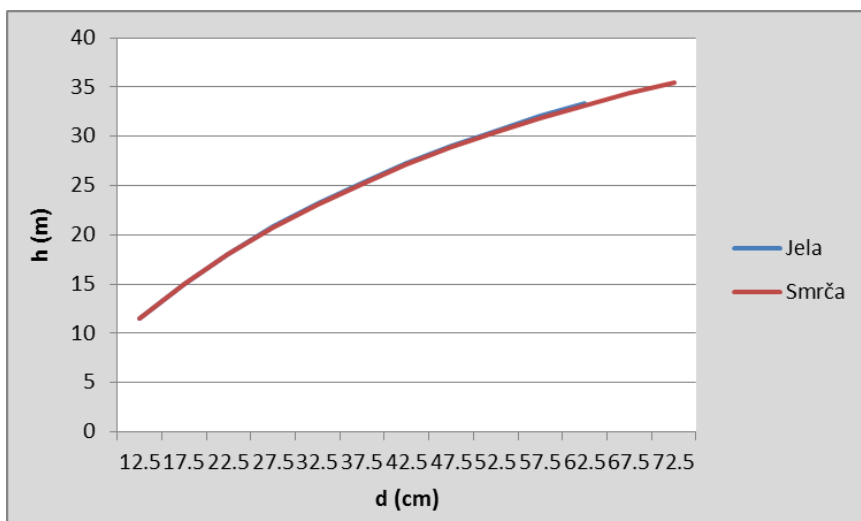
Изражена лијева асиметричност и појава једног максимума у дебљинској структури, као и појава једног максимума у висинском степену 18 m у висинској структури, карактеришу структуру овог огледног поља. Број стабала у дебљинским степенима до 30 cm је 249 kom/ha или 74,7%, гдје је учешће јеле 73,2% а смрче 26,8%. Са 16,5% су заступљена стабла са пречником од 30 – 50 cm (јела 64,3%, смрча 35,7%). Стабла са пречником од преко 50 cm учествују са 10,3% у укупном броју стабала, од чега јела са 64,3% а смрча са 35,7%. Висинске криве јеле и смрче у овом огледном пољу се преклапају и скоро да нема разлике у висинама.



Графикон 89. Дебљинска структура у ОП 19

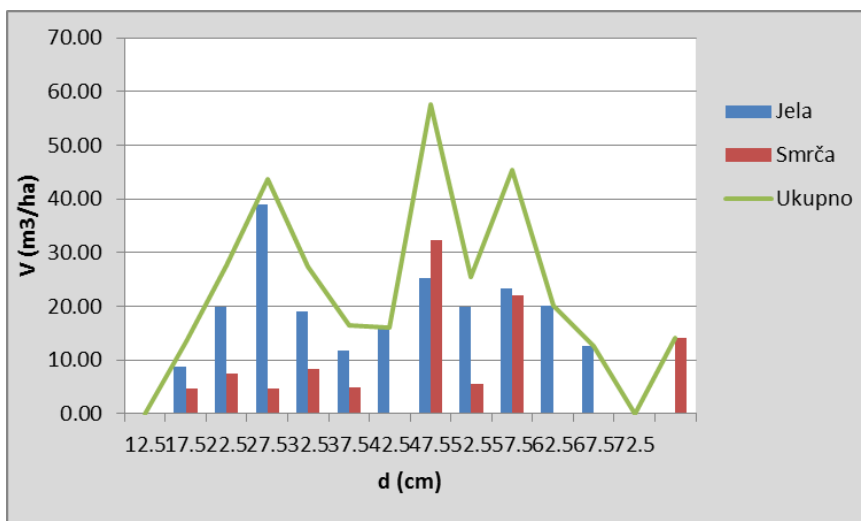


Графикон 90. Висинска структура у ОП 19



Графикон 91. Висинске криве у ОП 19

Вриједност запремине је 320,1 m³/ha. Сходно броју стабала, јела доминира и у укупној запремини гдје има учешће од 67,4%, док је учешће смрче 32,6%. Линија запреминске структуре је назубљена са максимумима у степенима 27,5 cm, 47,5 cm и 57,5 cm.



Графикон 92. Запреминска структура у ОП 19

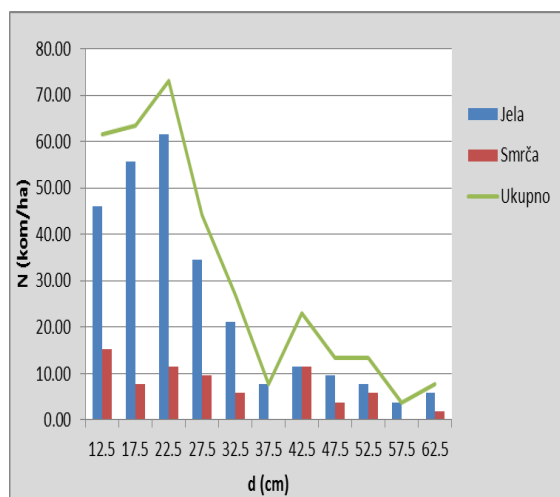
Огледно поље 20

Састојина мјешовите шуме јеле и смрче на којој је постављено огледно поље се налази на надморској висини од 1220 m. Јела и смрча су едификатори, а појединачно се јављају стабла горског јавора (*Acer pseudoplatanus*). Број стабала по хектару износи 338,5, са учешћем јеле од 78,4%, а смрче 21,6%. Вриједност запремине је 403,5 m³/ha, а запремински прираст је 9,8 m³/ha. Вриједности основних састојинских елемената приказани су у табели 51.

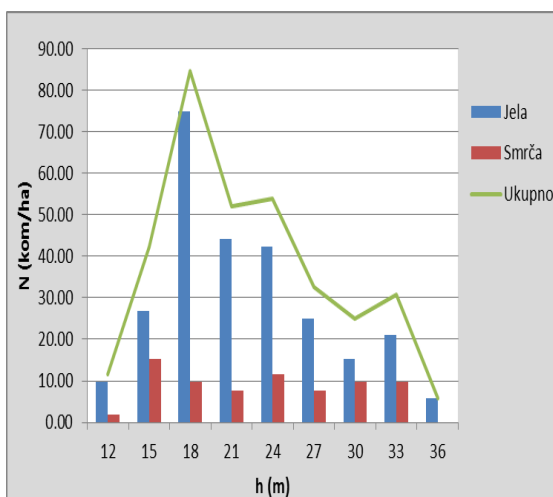
Табела 51. Основни таксациони елементи у ОП 20

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Јела	265.4	16.8	28.4	21.1	47.0	28.3	299.8	7.4	2.6
Смрча	73.1	6.0	32.5	22.8	42.3	26.8	103.7	2.4	2.5
Укупно	338.5	22.8					403.5	9.8	5.1

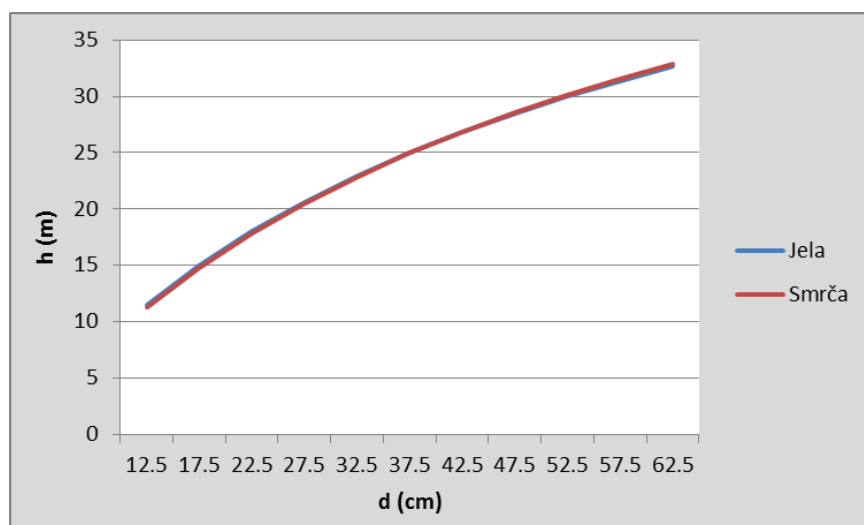
Дистрибуција броја стабала по дебљинским степенима показује да се ради о разнодобној састојини због присуства неколико максимума у дебљинским степенима. Од укупног броја стабала, 66,5% чине стабла тања од 30 cm уз учешће јеле од 81,2% а смрче 18,8%. Стабла са пречницима од 30 – 50 cm чине 23,9% (јела 73,2%, смрча 26,8%). Стабла у најдебљим степенима чине 9,6% (јела 70,6%, смрча 29,4%). Дистрибуција стабала по висинским степенима потврђује једнодобност, због присуства једног максимума у степену 18 m. Висинске криве јеле и смрче су готово идентичне и преклапају се.



Графикон 93. Дебљинска структура у ОП 20

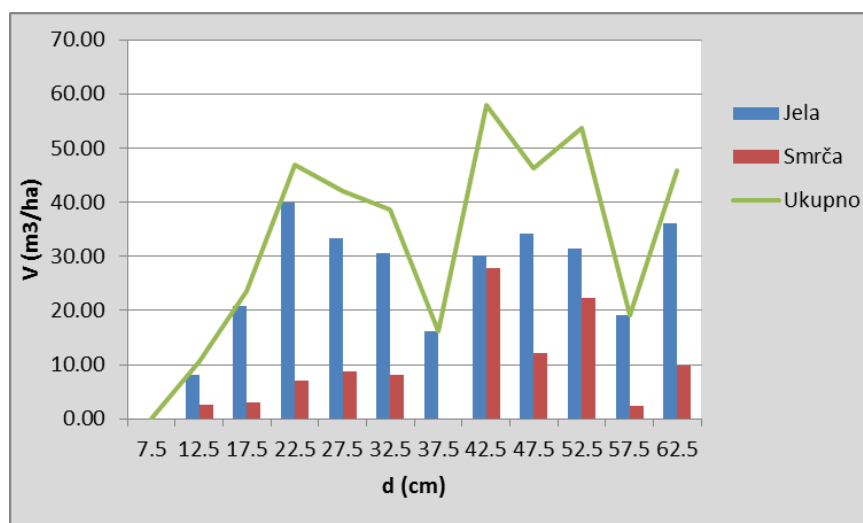


Графикон 94. Висинска структура у ОП 20



Графикон 95. Висинске криве у ОП 20

Величина запремине је 403,5 m³/ha, на јелу отпада 74,3%, а на смрчу 25,7%. Линија тока запреминске структуре је неправилна, са два максимума у степенима 42.5 cm и 52.5 cm.



Графикон 96. Запреминска структура у ОП 20

7.4. Тестирање разлика и производно диференцирање основних типова шума

Производни тип шуме је скуп биогеоценоза (основних типова шума) које имају приближно једнаке еколошке карактеристике и производну способност (Ćirić et al. 1971). Груписањем сродних основних типова занемарују се извјесне еколошке разлике које међу њима постоје, да би се добиле крупније производне јединице које се могу једнако третирати.

Производни тип шуме обухвата један или више основних типова који се од осталих осјетно разликују у погледу услова за развој састојина и продукцију дрвене запремине, односно главних врста дрвећа (Vucalo, 2002). Према истом аутору, код описа производних типова се, на бази установљених развојно – производних карактеристика, даје оцјена еколошко – производне вриједности земљишта и процјена производности одговарајућих врста дрвећа на одређеном земљишту, тј. производног потенцијала земљишта за поједине врсте дрвећа. На овај начин се еколошка компонента резултата типолошких истраживања повезује са развојно – производном и установљава се степен корелације између њих.

Показатељи који сви заједно или већина њих могу пружити основу за производно диференцирање састојина, а на тај начин и шумских станишта, елементи су изграђености састојине, висинског развоја, дебљинског развоја и прираста, темељница, запремина и текући запремински прираст (Stamenković, Mišćević, 1979).

Обзиром да је диференцирање основних типова шума везано за едификаторе, извршено је тестирање значајности разлика у вриједностима таксационих елемената t - тестом између основног типа шуме 1 и основног типа шуме 2. Диференцирање осталих основних типова шума је неспорно, те њихова међусобна поређења немају смисла. С обзиром да су у основним типовима шума 6 и 7 издвојена по 2 огледна поља резултати, са статистичке стране гледано, не би били релевантни.

Табела 52. t – статистика основних таксационих елемената основних типова шума 1 и 2

Основн и тип шуме	ОП	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	piv
1	1	292	24.8	32.9	24.8	54.7	31.2	461.5	6.8	1.5
	6	266	25.8	35.2	28.2	48.9	33.8	501.2	7.1	1.4
	11	405	37.2	34.2	25.1	55.2	30.1	708.7	9.7	1.4
	12	304	27.7	34.1	27.9	49.4	33.6	553.9	7.9	1.4
Ср.вред.		316	28.9	34.1	26.5	52.0	32.2	556.3	7.9	1.4
2	2	236	31.2	41.0	28.8	57.6	34.8	633.4	7.9	1.2
	3	241	25.9	37.0	28.2	56.9	36.1	522.4	7.1	1.4
	4	173	25.4	43.2	30.6	62.1	38.3	545.5	6.7	1.2
	5	250	25.1	35.8	27.8	49.4	32.4	480.5	6.7	1.4
Ср.вред.		225	26.9	39.3	28.9	56.5	35.4	545.5	7.1	1.3
t		2.613	0.622	2.878	2.175	1.433	2.097	0.140	1.092	2.374

Израчунате t - вриједности су упоређене са граничним вриједностима t - распореда, а таблична вриједност t износи 2,447. Из дате табеле се види да вриједности броја стабала (N) и средњег састојинског пречника (d_g) прелазе табличну вриједност, док су вриједности G, h_g, d_{gmax}, h_{gmax}, V, Iv, piv испод граничне. На основу добијених резултата основни типови шума 1 и 2 су сврстани у један тип шуме.

У основним типовима шуме јеле и смрче (6 и 7) издвојена су по 2 огледна поља и није могуће извршити статистичко поређење ова два основна типа шуме јер добијени подаци не би били релевантни. Али с обзиром да се основни тип шуме 6 налази на дистричном смеђем земљишту на пјесковитом глинцу, а основни тип шуме 7 на серији земљишта на кречњаку, да се структурно разликују као и да су вриједности таксационих елемената (G, d_g, h_g, d_{gmax}, h_{gmax}, V, Iv) евидентно веће код основног типа шуме 7, мишљење је да се ова два основна типа знатно разликују и да их је потребно дефинисати као два одвојена производна типа шуме.

7.5. Дефинисање производних типова шума

На основу анализираних карактеристика и утврђених разлика у еколошком и производном смислу, издвојени су сљедећи производни типови шума:

7.5.1. Производни тип шуме 1 – Шума букве на станишту букве (*Fagetum montanum illyricum* Fuk. et Stef. 1958) на серији земљишта на кречњаку

7.5.2. Производни тип шуме 2 – Шума букве и јеле на станишту букве и јеле (*Abieti - Fagetum illyricum* Fuk. et Stef. 1958) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

7.5.3. Производни тип шуме 3 – Шума букве, јеле и смрче на станишту букве, јеле и смрче (*Piceo – Abieti - Fagetum* Stef. et Beus 1983) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких земљишта

7.5.4. Производни тип шуме 4 – Тип шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике (*Piceo-Abieti-Fagetum omorikae*) на серији земљишта на кречњаку

7.5.5. Производни тип шуме 5 – Шума јеле и смрче на станишту јеле и смрче (*Abieti-Picetum Mat. 1978*) на дистричном смеђем земљишту на пјесковитом глињу

7.5.6. Производни тип шуме 6 – Шуме јеле и смрче на станишту јеле и смрче (*Abieti-Picetum Mat. 1978*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

7.6. Структурне и производне карактеристике производних типова шума

7.6.1. Број стабала и дебљинска структура

Број стабала је један од најважнијих елемената структуре састојине који зависи првенствено од карактеристика саме састојине као и разних утицаја абиотичке и биотичке природе. Према Милетићу (1953), број стабала зависи од старости састојине, бонитета станишта, врсте дрвећа, начина постанка, начина неге и гајења. Број стабала служи и за одређивање нормалног стања пребирне састојине (Liocourt, Miletić, 1955, Клерас, 1963).

Дебљинска структура представља дистрибуцију стабала по дебљинским степенима и показатељ је хоризонталне изграђености састојине. По правилу, постоје двије расподјеле стабала по дебљинским степенима: код једнодобних састојина она је приближно звонолика (Гаусова крива) и код пребирних састојина – опадајућа и хиперболична, код које је карактеристично смањивање броја стабала идући од тањих ка јачим дебљинским степенима.

Међутим, у структурном смислу, у природи постоје и други различити прелазни облици и то су најчешће двоспратне и вишеспратне састојине чију графику фреквенције броја стабала по дебљини карактерише „назубљеност“ структуре. Ове састојине, својом дистрибуцијом по дебљини, некад су ближе једнодобним, а некад пребирним састојинама, зависно од односа врста дрвећа према светлости, бонитета станишта или досадашњег газдинског поступка у њима (Medarević, 2006).

Познавање омјера смјесе по броју стабала уз анализу дебљинске структуре важан је показатељ за планирање шумскоузгојних радова, јер указује на правац развоја састојина нарочито у синдинамским процесима сукцесије, као и у састојинама у којима је карактеристична смјена врста дрвећа (Govedar, 2005).

Производни тип шуме 1 – Шума букве на станишту букве (*Fagetum montanum illyricum Fuk. et Stef. 1958*) на серији земљишта на кречњаку

Овај тип шуме обједињује два основна типа шума, 1 и 2. Као што се види и у статистичкој обради података, има одређених одступања у броју стабала у овим основним типовима. У овом типу шуме број стабала је у просјеку 270.7 по ха и креће се од минималних 173,2 ком/ха у ОП 4 до максималних 404,5 ком/ха у ОП 11. Највећи број стабала се налази у дебљинским степенима 37,5 cm и 27,5 cm гдје се налази 11,88% односно 11,27% од укупног броја стабала, што говори да су најзаступљенија тања (до 30 cm) и средња дебела стабла, са пречницима од 30 – 50 cm.

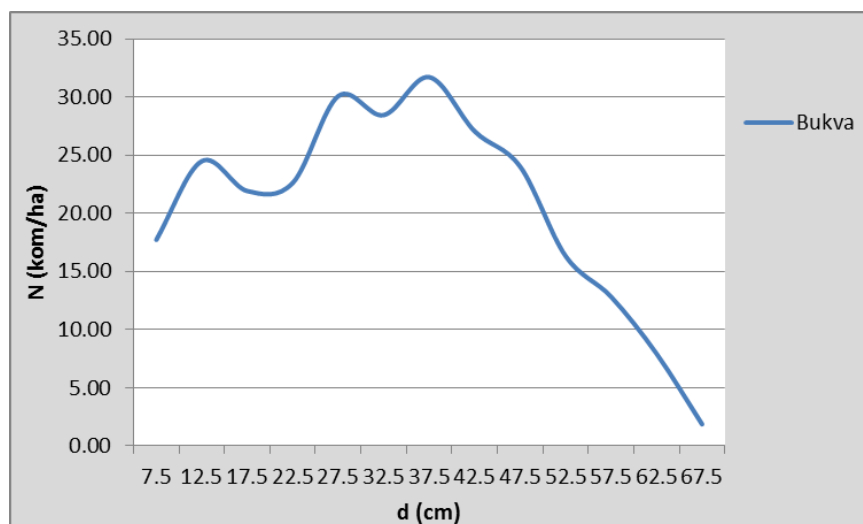
На основу истраживања Medarevića (2005) на Ђердапу у оквиру истраживаног типа планинске шуме букве (*Fagenion moesiacaе montanum tyricum*) на дубоким дистричним (понекад еутричним) смеђим земљиштима број стабала се креће од 340 до 448 ком/ха. Сировић (2010) је у својим истраживањима у типу шуме планинске букве (*Fagetum moesiacaе montanum tyricum*) на смеђем шумском земљишту на базичним еруптивима – средње дубоком, у Националном парку „Биоградска гора“ у Црној Гори, утврдио број стабала од 396

kom/ha. У истраживањима на Великом Јастрепцу Milošević (2009) у типу планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum - tyricum*) на дубоким и врло дубоким киселим смеђим земљиштима на гранодиориту констатује се да је број стабала 542 kom/ha. Присуство дебљих стабала смањује укупан број стабала у састојини, што посматрањем броја стабала преко средњег пречника указује на ту зависност. То је случај у овом производном типу шуме, гдје је забиљежен мањи број стабала у односу на истраживања других аутора, али је веће учешће средње дебелих и дебелих стабала. Број стабала у овом типу шуме приказан је у табели 53.

Табела 53. Број стабала - тип шуме 1

Огледно поље	Број стабала (kom/ha)
ОП1	291.5
ОП2	235.6
ОП3	240.6
ОП4	173.2
ОП5	250.0
ОП6	266.0
ОП 11	404.5
ОП 12	303.9
Просјек	270.7

Према расподјели стабала по дебљинским степенима, односно дебљинској структури, овај тип шуме има средње изражену разнодобну структуру. Линија расподјеле је назубљена са израженим максимумима у дебљинским степенима 37.5 cm, 27.5 cm и 12.5 cm.



Графикон 97. Дебљинска структура - тип шуме 1

Производни тип шуме 2 – Шума букве и јеле на станишту букве и јеле (*Abieti - Fagetum illyricum* Fuk. et Stef. 1958) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

Број стабала у типу шуме 2 се креће од 226,9 по хектару у ОП 9 до 312,1 по хектару колико се налази у ОП 7, што је у просјеку 272,5 по хектару у овом типу шуме. Јела учествује са просјечно 182,9 kom/ha, односно 67,1 %, а учешће букве је 89,6 kom/ha, односно 32,9 % у укупном броју стабала. Осим у огледном пољу 9 гдје је учешће букве и јеле приближно једнако, у осталим огледним пољима примјетно је значајно веће учешће јеле. Највећи број

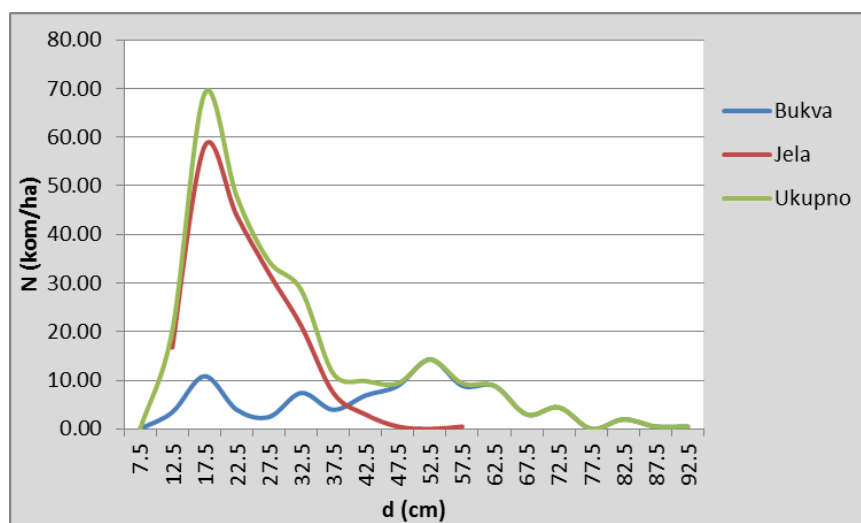
стабала је у дебљинском степену 17.5 cm гдје се налази 25,2% од укупног броја стабала и гдје јела има изразиту доминацију у односу на букву.

Код мјешовитих шума букве и јеле (*Abieti- Fagetum dinaricum*) у истраживаним састојинама у Националном парку „Биоградска гора“, дистрибуција броја стабала указује на неправилну пребирну структуру те велики мањак јеле у најтањим дебљинским степенима. Број стабала се креће од 310,1 до 763,8, у просјеку 400 ком/ха уз учешће јеле у просјеку 43,3% (Ћуровић, 2010). Веће учешће букве у односу на јелу уочено је у истраживању на Великом Јастрепцу у типу шуме букве и јеле (*Abieti - Fagetum moesiacaе montanum tyricum*) на дубоким киселим смеђим земљиштима на гранодиоритима (Милошевић, 2008), гдје је број стабала 260 ком/ха. У истраживању Лућића (2016), у НП „Перућица“, број стабала се креће од 417,1 ком/ха до 708,1 ком/ха. У истраживањима на Гочу, просјечан број стабала се креће од 351,7 – 492,6 ком/ха (Обрадовић, 2015). Упоређујући са резултатима других аутора, уочава се приближно једнак број стабала као у истраживању Милошевића (2008), а мањи у односу на Ћуровића (2010), као и веће учешће јеле у односу на букву у овом истраживању.

Табела 54. Број стабала - тип шуме 2

Огледно поље	Број стабала (ком/ха)		
	буква	јела	укупно
ОП 7	82.8	229.3	312.1
ОП 8	108.5	142.6	251.1
ОП 9	119.2	107.7	226.9
ОП 10	47.8	252.2	300.0
Просјек	89.6	182.9	272.5

Дистрибуција стабала по дебљинским степенима показује да је састојина у којој је производни тип шуме букве и јеле структурно разнодобна са одсуством подмлађивања а то је основни услов за очување трајно пребирне структуре. На разнодобност у овој састојини прије свега утиче буква ширином своје дистрибуције, док је структура код јеле једнодобна са звоноликом линијом расподјеле и израженим максимумом у дебљинском степену 17.5 cm.



Графикон 98. Дебљинска структура - тип шуме 2

Производни тип шуме 3 – Шума букве, јеле и смрче на станишту букве, јеле и смрче (Piceo – Abieti - Fagetum Stef. et Veus 1983) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких земљишта

Укупан број стабала по хектару у типу шуме 3 је у опсегу од 362,5 у ОП 17 до 418,76 у ОП 16, што у просјеку износи 388,5 ком/ха. Јела има највеће учешће и то 46,92%, равномерно је распоређена у свим огледним пољима гдје је њено учешће од 44,8% у ОП 17 до 50% у ОП 15. Заступљеност смрче је 42,86%, а варира од 39,80% (ОП16) до 48,28% (ОП17). Према Матићу (1959), затим и другим ауторима (Miletić, 1957, Šljukić 2015), повећањем учешћа четинара у смеси повећава се и укупан број стабала у састојини, што је случај и у овом производном типу шуме. Најмањи број стабала у овом типу шуме има буква, гдје су углавном заступљена средње дебела (30 - 50 cm) и дебела стабла (преко 50 cm), и то 39,7 ком/ха или 10,22%.

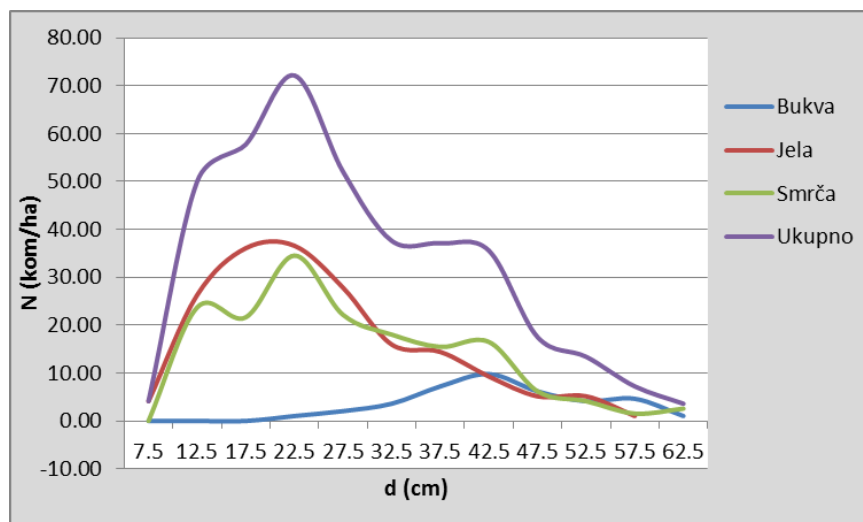
На основу истраживања Ćirića et al. (1971) у Босни и Херцеговини у производном типу шуме букве и јеле са смрчом на илимеризованим земљиштима на кречњацима, удио јеле у залихи износи 43%, смрче 25% и букве са мало осталих лишћара 32%. Исти аутор је у производном типу шуме букве и јеле са смрчом на смеђим земљиштима на кречњаку забиљежио просјечни омјер смјесе јеле у залихи од 42%, смрче 23% а букве 35%. У огледима на Златару, у мјешовитој шуми јеле, смрче и букве (Piceo – Fago -Abietum Ćolić 1965) на средње дубоком смеђем земљишту на кречњаку, број стабала је од 527 – 628 по ха (Stojanović et al. 2008). Šljukić (2015) у типу шуме јеле, смрче и букве (Piceo – Fago - Abietetum drymetosum) на рендзинама, еутричним хумусно-силикатним земљиштима и еутричним смеђим земљиштима на Копаонику констатује просјечан број стабала од 340,3 ком/ха, гдје је заступљеност јеле по броју стабала од 6,0% до 65,8%, букве од 13,3% до 43,2%, а заступљеност смрче се креће од 6,5% до 68,9%. У истраживањима на Тари у издвојеним типовима шума у ценоколошкој групи шума смрче, јеле и букве на хумусним киселим смеђим земљиштима, смеђим подзоластим земљиштима, тера фуски и избјељеној тера фуски просјечан број стабала се креће од 455,5 до 637,7 ком/ха (Medarević et al., 2007). Ćurović (2010) у истраживањима у Националном парку „Биоградска гора“ у типу шуме букве, јеле и смрче (Piceeto – Abieti - Fagetum tyricum s. lat.) на смеђем шумском земљишту на базичним еруптивима установио је број стабала који се креће од 297 до 398 (у просјеку 349 ком/ха), уз доминацију јеле и букве у односу на смрчу. У истраживању Лукића (2016), у шумама букве, јеле и смрче у НП „Перућица“, број стабала се креће од 449,5 ком/ха до 485,6 ком/ха. У НП „Тара“, у шумама смрче, јеле и букве, просјечан број стабала износи 428,0 ком/ха (Obradović, 2015). Упоредјујући са подацима броја стабала које су добили други аутори, број стабала у овом типу шуме је у границама или нешто испод просјечних вриједности.

Табела 55. Број стабала - тип шуме 3

Огледно поље	Број стабала (ком/ха)			
	буква	јела	смрча	укупно
ОП 15	40.4	200.0	159.6	400.0
ОП 16	54.2	197.9	166.7	418.8
ОП 17	25.0	162.5	175.0	362.5
ОП 18	39.2	168.6	164.7	372.5
Просјек	39.7	182.3	166.5	388.5

Појава неколико максимума у дебљинској структури говори о постојању више спратова у овој састојини, односно о структурно разнодобној састојини. Посматрајући појединачно по врстама дрвета, уочава се да линија расподеле јеле има облик Gaussove линије са израженом

лијевом асиметријом. Смрчу одликује разнодобност и присуство више максимума, као и букву у којој су највише заступљена средње дебела и дебела стабала.



Графикон 99. Дебљинска структура - тип шуме 3

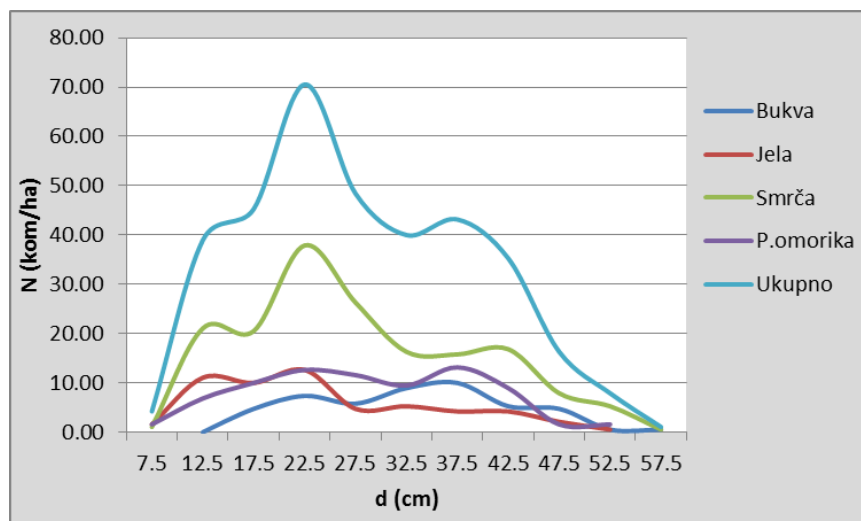
Производни тип шуме 4 – Тип шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике (*Piceo-Abieti-Fagetum omorikae*) на серији земљишта на кречњаку

Број стабала у овом типу шуме је просјечно 350,5 ком/ха, од 325 у ОП 21 до 376,47 ком/ха у ОП 24. Појединачно доминира смрча са 169,4 ком/ха или 48,3% од укупног броја стабала и равномерно је распоређена у свим огледним пољима. После смрче, по броју стабала највише је заступљена Панчићева оморика са просјечно 22% или 77,1 ком/ха. Број стабала јеле и букве је мањи и оне у укупном броју стабала учествују са 16,1%, односно 13,6%. У истраживањима на Тари, Stojanović (1973) је, у заједници *Omorikae Pineto – Piceeto – Abiето – Fagetum mixtum*, утврдио број стабала од 1021,7 – 1663,0 ком/ха, уз учешће Панчићеве оморике које се креће од 24,2 % до 39,6%. Такође у истраживањима на Тари, Ostojić (2005) затиче број стабала који је у распону од 1732,1 ком/ха до 2179,3 ком/ха, а Панчићева оморика, у укупном броју стабала, учествује са 18 – 42,1%. Број стабала утврђен у овом типу шуме је знатно мањи од броја стабала који су утврдили други аутори у својим истраживањима.

Табела 56. Број стабала - тип шуме 4

Огледно поље	Број стабала (ком/ха)				
	буква	јела	смрча	П.омор.	укупно
ОП 21	37.5	60.4	152.1	75.0	325.0
ОП 22	52.2	69.6	182.6	67.4	371.8
ОП 23	42.2	44.4	164.4	77.8	328.8
ОП 24	58.8	51.0	178.4	88.2	376.4
Просјек	47.7	56.4	169.4	77.1	350.5

Посматрајући дебљинску структуру овог типа шуме (графикон 76) уочава се присуство једног јаче израженог максимума у дебљинском степену 22.5 cm и два мање изражена максимума у дебљинским степенима 12.5 cm и 17.5 cm, условљено дистрибуцијом и доминацијом смрче што говори о разнодобности састојине. Линија дебљинске структуре и осталих врста је незнатно са релативно широком фреквенцијом и највећим учешћем тањих и средње дебелих стабала.



Графикон 100. Дебљинска структура - тип шуме 4

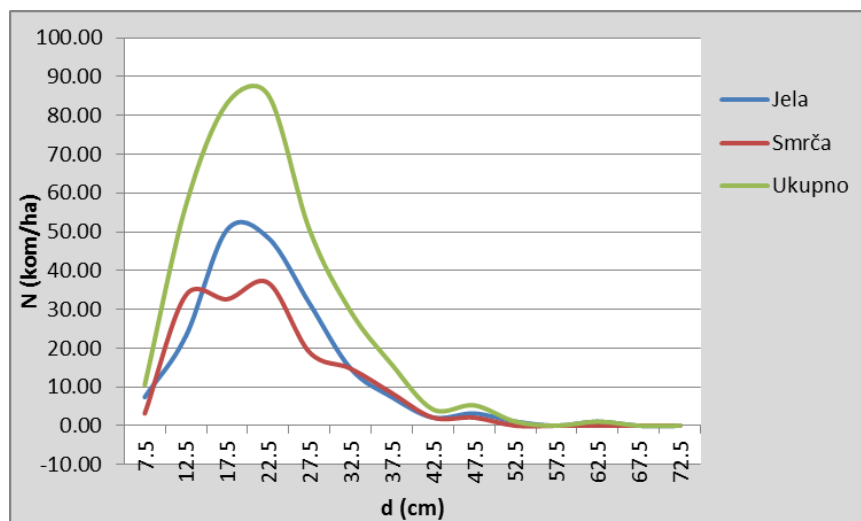
Производни тип шуме 5 – Шума јеле и смрче на станишту јеле и смрче (Abieti-Picetum Mat. 1978) на дистричном смеђем земљишту на пјесковитом глинцу

Истраживања у типу шуме 5 су вршена у два огледна поља, ОП 13 и ОП 14. Број стабала у овом типу шуме се креће од 331,91 kom/ha у ОП 13 до 354,17 kom/ha у ОП 14 што је у просјеку 343.04 kom/ha. Не постоји велика разлика у учешћу јеле и смрче у овом типу шуме. Јела је нешто заступљенија у односу на смрчу и чини 55,5% укупне залихе, док смрча чини 44,5%, што указује на још увијек њену извијесну доминацију у овој категорији шума.

Табела 57. Број стабала - тип шуме 5

Огледно поље	Број стабала (kom/ha)		
	јела	смрча	укупно
ОП 13	187.2	144.7	331.9
ОП14	193.8	160.4	354.2
Просјек	190.5	152.6	343.1

Изражена лијева асиметричност и појава једног максимума у дебљинском степену 22.5 cm указује на структурну једнодобност, условљено прије свега висинским појасом у коме се овај тип шуме распостире. Највише су заступљена тања стабла (пречника до 30 cm) која су распоређена у нижим дебљинским степенима – 12.5 cm, 17.5 cm и 22.5 cm.



Графикон 101. Дебљинска структура - тип шуме 5

Производни тип шуме 6 – Шуме јеле и смрче на станишту јеле и смрче (*Abieti-Picetum Mat. 1978*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

И у овом типу шуме истраживања су обављена у два огледна поља. Број стабала је у просјеку 335,89 kom/ha, уједначен у оба огледна поља. За разлику од претходног типа шуме јеле и смрче гдје су обје врсте заступљене у сличном проценту, у овом типу шуме јела доминира у односу на смрчу. Јела у инвентару учествује са 74,8%, а смрча са 25,2%. Ово упућује на закључак да је у датим условима повољније станиште за јелу што би могло бити условљено топлијом кречњачком подлогом.

Stefanović et al. (1983), у три производна типа шуме јеле и смрче у БиХ, запажа подједнаку заступљеност јеле и смрче у укупном инвентару уз минимално учешће бијелог бора, букве и племенитих лишћара. На подручју западног дијела Републике Српске, Govedar (2005) констатује просјечан број стабала од 386 до 727 kom/ha у два производна типа шуме:

- Шуме јеле и смрче на калкомеланосолу на доломиту и
- Шуме јеле и смрче на дубоком калкокамбисолу и лувисолу на доломиту.

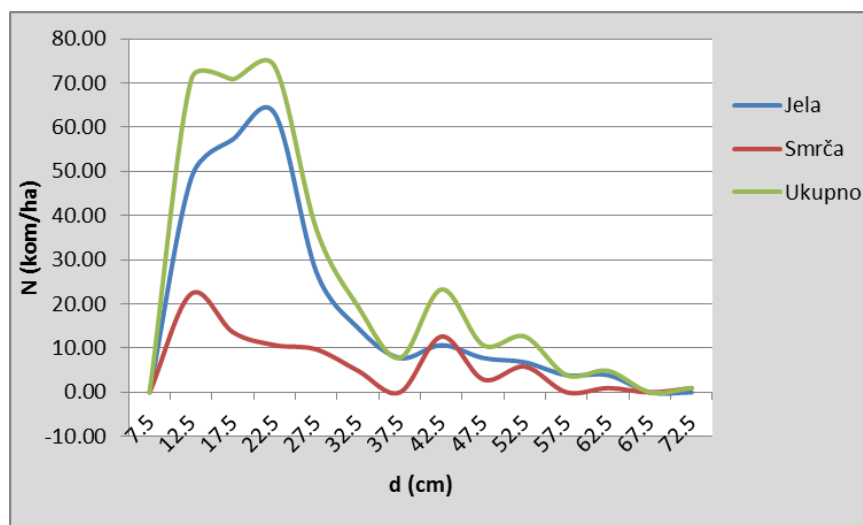
Stojanović et al. (2008), у мјешовитој шуми смрче и јеле (*Abieti-Picetum serbicum Miš. et Pop. 1978*) на посмеђеним рендзинама и смеђим земљиштима на кречњаку, утврђен је број стабала од 565 kom/ha. У истраживањима у мјешовитим шумама смрче и јеле на Копаонику, Šljukić (2015) просјечан број стабала се креће од 348,2 до 689,7, kom/ha што је последица лошијих и екстремнијих станишних услова. На Златару, Matović (2016) просјечан броја стабала је у интервалу од 565,5 – 792,7 kom/ha. У производним типовима шуме 5 и 6 број стабала је мањи од броја који су затекли други аутори у својим истраживањима.

Табела 58. Број стабала - тип шуме 6

Огледно поље	Број стабала (kom/ha)		
	јела	смрча	укупно
ОП 19	237.3	96.1	333.4
ОП20	265.4	73.1	338.5
Просјек	251.4	84.6	336.0

У погледу структурне изграђености, ову састојину карактерише неправилност структуре улед разнодобности и присуство највећег броја стабала у нижим дебљинским степенима код

обје врсте дрвета. Линија дебљинске структуре је условљена структуром јеле код које се највећи број стабала налази у степенима 12.5 cm до 22.5 cm. И код смрче незнатно доминирају тања стабла са максимумом у степену 12.5 cm, а одређен број стабала се налази и у јачим дебљинским степенима.



Графикон 102. Дебљинска структура - тип шуме 6

7.6.2. Висинска структура и висинске криве

Висинска структура представља дистрибуцију стабала по висинским степенима и, за разлику од дебљинске структуре која приказује хоризонталну изграђеност, она је показатељ вертикалне изграђености састојине.

Према Медаревићу (2006) потпунију оцену основних структурних карактеристика састојине могуће је обезбедити само истовременом анализом структуре по дебљини и висини.

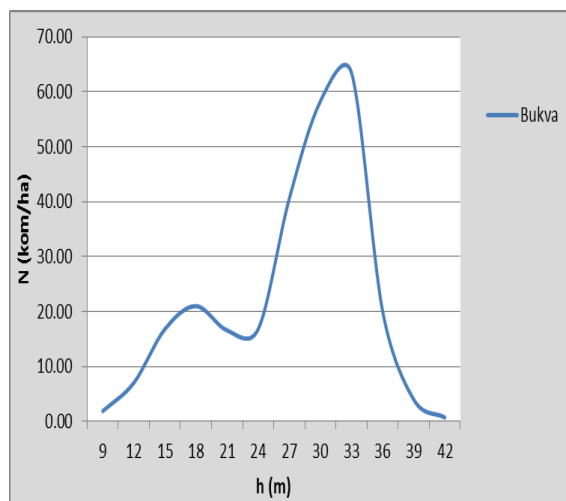
За сваки структурни облик карактеристична је како расподела стабала по дебљини, као и расподела стабала по висини, и ова два структурна елемента требало би да у основним линијама буду исти. Слагање или неслагање ова два структурна елемента показује да ли састојина има сва она обележја која су карактеристична за тај структурни облик или се може говорити о мањем или већем одступању од типичног структурног облика (Banković, 1971).

Линија која изравнава природно варирање висина у дебљинским степенима назива се висинска крива састојине и графички представља општи однос између пречника и висина у састојини (Mirković, Banković, 1993).

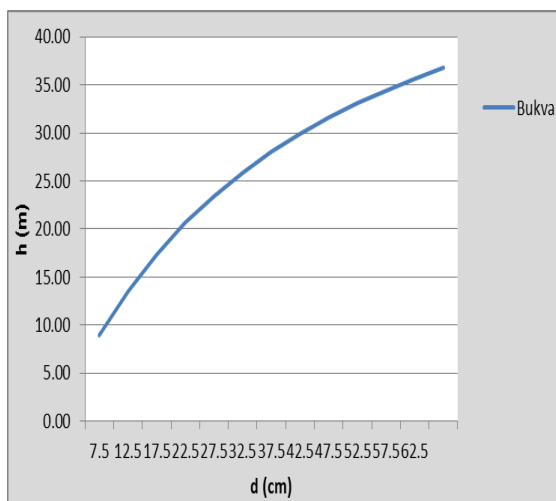
Производни тип шуме 1 – Шума букве на станишту букве (*Fagetum montanum illyricum* Fuk. et Stef. 1958) на серији земљишта на кречњаку

Висинску структуру овог типа шуме карактерише изражена десна асиметричност и присуство једног јаче израженог максимума (графикон 79). Линија висинске структуре биљежи благи успон и пад у нижим висинским степенима, затим нагло расте и достиже максимум у висинском степену 33 m, након чега драстично опада. Букве шуме, услед досадашњег начина газдовања, често можемо срести у различитим структурним облицима које је тешко дефинисати. Посматрајући дебљинску и висинску структуру у овом типу шуме ствара се недоумица о структурној изграђености ове састојине. Према Медаревићу (2005) дефинитивни суд о структурној изграђености састојине доноси се након анализе висинске

структуре, као знатно стабилније. Појава једног јасно израженог максимума у висинском степену 33 m и десна асиметрија упућују да се ради о структурно једнодобној састојини. Вертикалну изграђеност састојина високе једнодобне шуме карактерише таква расподела стабала по висини да линија расподеле има приближно звонолик облик али често са израженом десном асиметријом. Груписање стабала по висини око средње састојинске висине h_g израженије је него по дебљини, односно висина стабала много мање варира око средње састојинске висине (Medarević, 2006). Висинску криву букве карактерише константан успон који се незнатно мијења идући ка јачим дебљинским степенима.



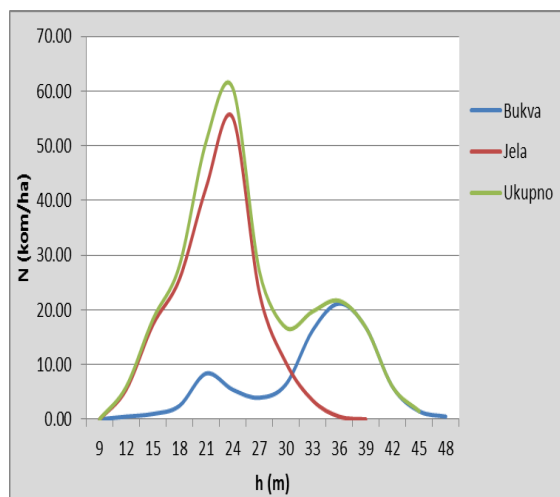
Графикон 103. Висинска структура – тип шуме 1



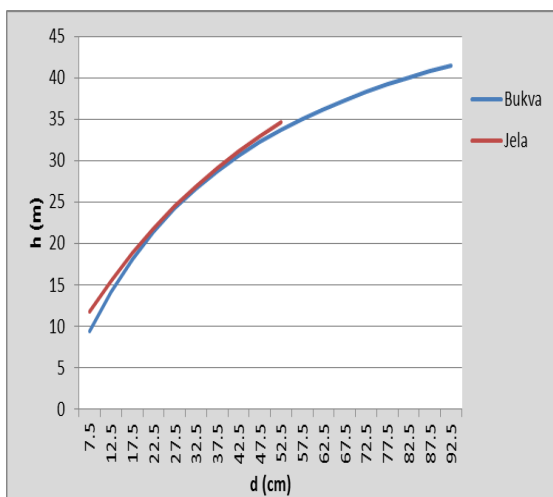
Графикон 104. Висинска крива - тип шуме 1

Производни тип шуме 2 – Шума букве и јеле на станишту букве и јеле (*Abieti - Fagetum illyricum* Fuk. et Stef. 1958) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

Линија висинске структуре се у великој мјери подудара са линијом дебљинске структуре. Карактерише је благо изражена лијева асиметричност са једним израженим максимумом у висинском степену 24 m. На њу директно утиче линија висинске структуре јеле код које се такође највећи број стабала налази у овом висинском степену и чија линија структуре је типичан примјер разнодобности. Линија структуре букве садржи два мање изражена максимума – први у висинском степену 21 m, након чега благо опада, а затим достиже максимум у степену 36 m. У цјелини гледано висинска структура је најближа двоспратним састојинама, конкретно први спрат условљава буква а други подстојни јела. Висинске криве букве и јеле се скоро преклапају у степенима у којима су обје присутне и мале су разлике у висинама у тањим дебљинским степенима.



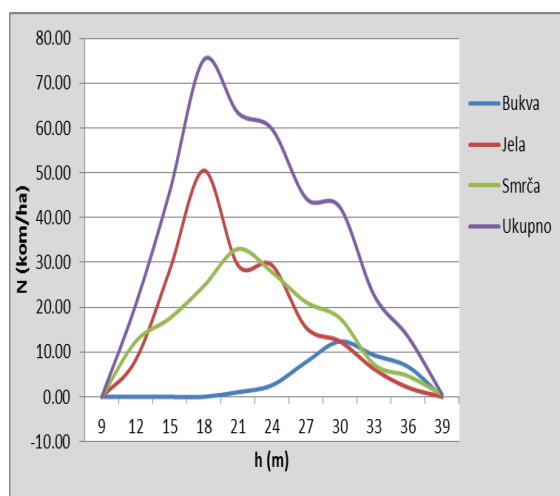
Графикон 105. Висинска структура - тип шуме 2



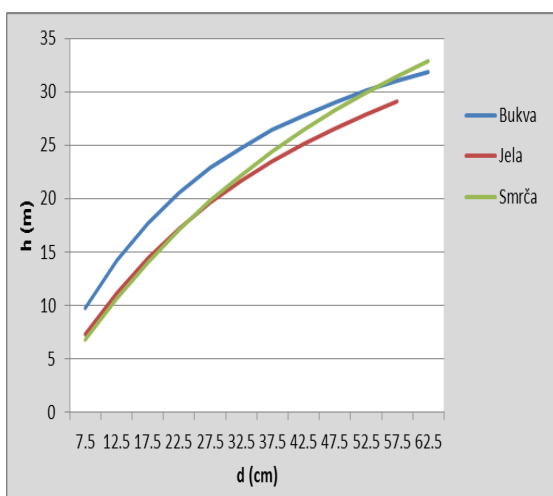
Графикон 106. Висинска крива - тип шуме 2

Производни тип шуме 3 – Шума букве, јеле и смрче на станишту букве, јеле и смрче (Piceo – Abieti - Fagetum Stef. et Veus 1983) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких земљишта

Висинску структуру овог типа шуме карактерише присуство неколико мање изражених максимума што потврђује њихову структурну разнодобност (графикон 83). Изражен максимум у односу на укупну дистрибуцију висина достиже се у висинском степену 18 m што указује на доминацију ниских стабала, затим благо опада до степена 39 m уз знатно присуство средње високих и високих стабала. Структуру јеле одликује пораст броја стабала у односу на висинске степене до степена 18 m након чега константно опада идући ка вишим висинским степенима. Структура смрче је звонолика са већим учешћем средње високих и високих стабала. Карактеристично за линију висинске структуре букве је углавном присуство високих стабала и то у степенима 30 m, 33 m и 36 m. Висинске криве показују разлику и константну доминацију у висинама букве у односу на јелу и смрчу све до степена 52,5 cm потом мања надмоћ и успон у дебљим степенима у односу на смрчу. Висинске криве јеле и смрче се преклапају у нижим степенима, а у дебљим степенима крива јеле је нешто положенија.



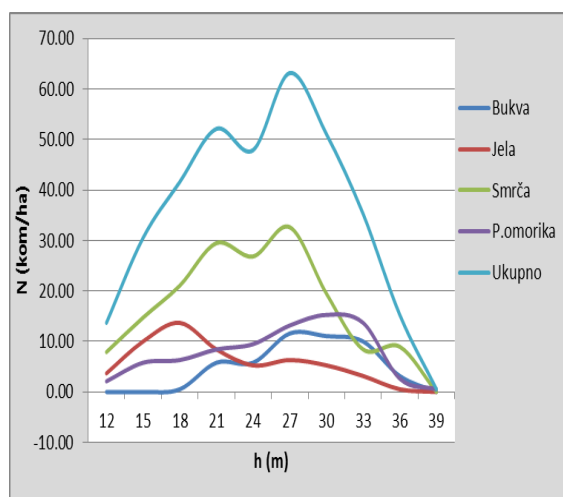
Графикон 107. Висинска структура - тип шуме 3



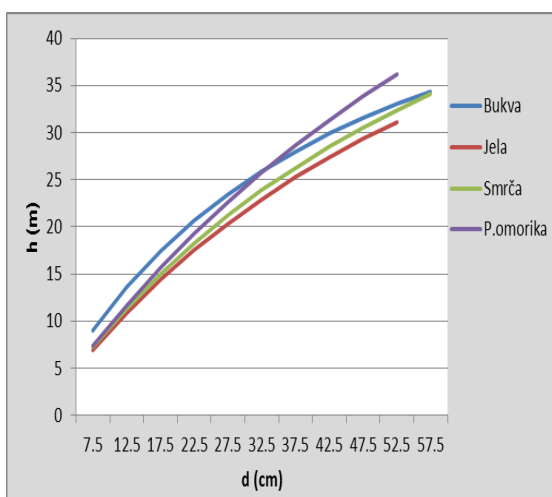
Графикон 108. Висинска крива – тип шуме 3

Производни тип шуме 4 – Тип шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике (*Piceo-Abieti-Fagetum omorikae*) на серији земљишта на кречњаку

Линија висинске структуре у цјелини у овом типу шуме је условљена прије свега дистрибуцијом по висинским степенима смрче и она је неправилна и са два изражена максимума. Први максимум је у степену 21 m, а други, израженији у степену 27 m, када почиње тренд опадања све до висинског степена 39 m. Сумарна линија структуре је условљена линијом смрче у којој се такође запажају максимума у истим висинским степенима. Код јеле, линија структуре је положена и помјерена у лијево, односно запажа се знатније присуство нижих стабала (благи максимум у степену 18 m, након чега опада). Структурна линија букве је звонолика, помјерена у десно и указује на знатније присуство стабала у вишим степенима. Код Панчићеве оморике уочава се равномјерност дистрибуције стабала по висини уз широку дистрибуцију, присуство стабала у свим висинским степенима, уз нешто веће учешће виших стабала у степенима 27 m, 30 m и 33 m. Висинска крива букве је положенија у односу на висинске криве остале три врсте. Висинске криве Панчићеве оморике, јеле и смрче се преклапају у нижим дебљинским степенима, након тога Панчићева оморика има већи степен пењања и доминира у висини у јачим степенима.



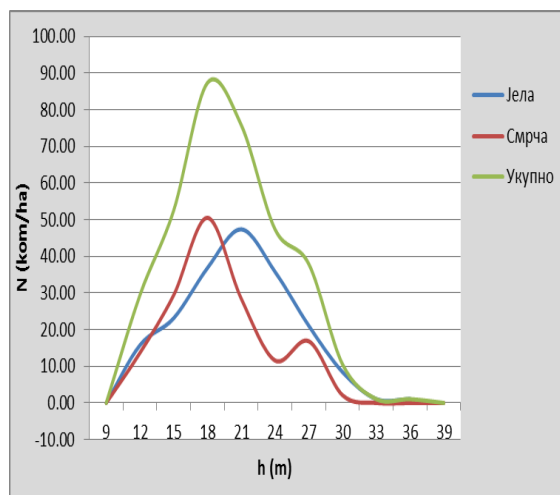
Графикон 109. Висинска структура - тип шуме 4



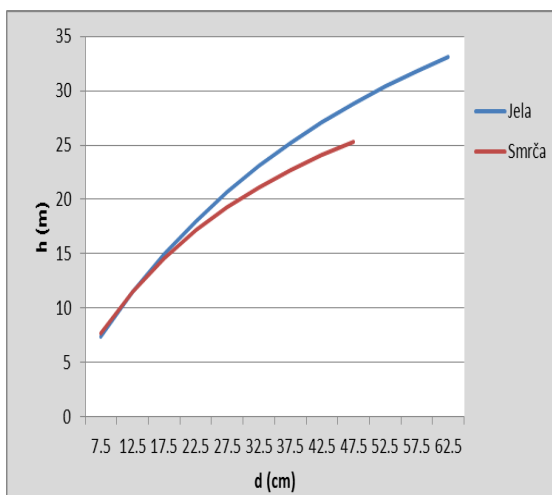
Графикон 110. Висинска крива – тип шуме 4

Производни тип шуме 5 – Шума јеле и смрче на станишту јеле и смрче (*Abieti-Picetum Mat. 1978*) на дистричном смеђем земљишту на пјесковитом глињу

Благо изражена лијева асиметричност као и присуство једног израженог максимума у висинском степену 18 m карактерише линију висинске структуре. Код тока линија висинске структуре јеле и смрче уочава се сличност – звоноликог су облика, биљеже благи раст у нижим степенима, достижу максимум (јела у степену 18 m, а смрча у степену 21 m), након чега благо опадају. Висинске криве се преклапају и не постоји разлика у висинама до степена 17.5 cm након чега је степен пењања висинске криве јеле већи него код смрче.



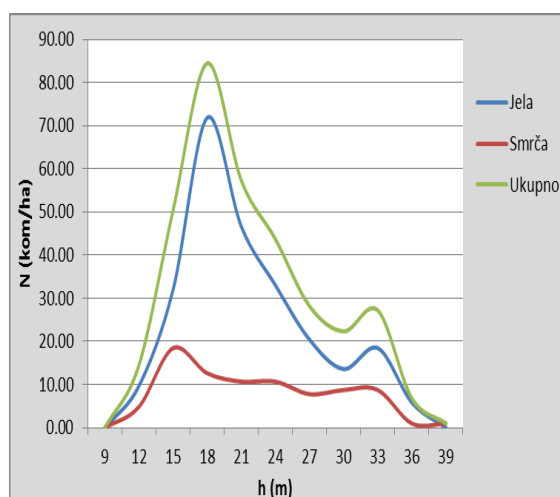
Графикон 111. Висинска структура - тип шуме 5



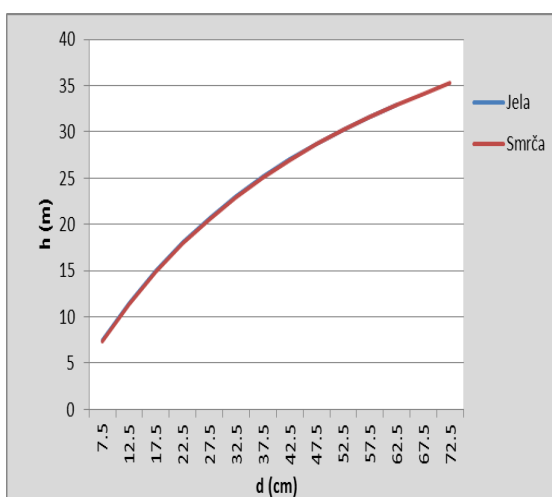
Графикон 112. Висинска крива – тип шуме 5

Производни тип шуме 6 – Шуме јеле и смрче на станишту јеле и смрче (*Abieti-Piceetum Mat. 1978*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

Дистрибуцију стабала по висинским степенима у овом типу шуме одликује присуство једног максимума у висинском степену 18 m и незнатно израженог следећег максимума у висинском степену 33 m односно изражена структурна разнодобност. Линија је условљена линијом структуре јеле, код које се такође највећи број стабала налази у нижим висинским степенима, односно у степену 18 m. Структурна линија смрче се знатно разликује од јеле – стабла су равномјерно распоређена готово у свим висинским степенима. Висинске криве су скоро идентичне, преклапају се и не постоји знатна разлика у висинама код ове двије врсте.



Графикон 113. Висинска структура - тип шуме 6



Графикон 114. Висинска крива – тип шуме 6

7.6.3. Темелјница

Темелјница је елемент структуре састојине који првенствено зависи од пречника и броја стабала, односно од расподеле стабала по дебљинским степенима и добар је показатељ производности састојине и производних могућности станишта.

Код високе правилне шуме кулминација темељнице је у оном дебљинском разреду у којем се налази највећи број стабала, јер пречници у једнодобним шумама варирају много мање него у пребирним шумама. Код пребирних шума величине темељница у сусједним дебљинским разредима у односу на максимум заступљености задржавају високе вриједности па је опадање успорено, а линија расподеле добија облик јако развучене Gaussove криве (Govedar, 2005).

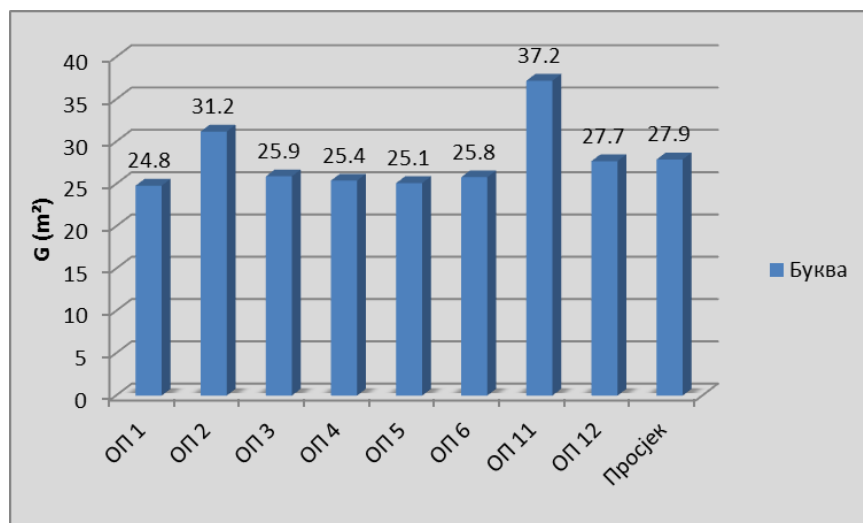
Иако је веома зависна од већег броја фактора, износ темељнице је мање варијабилан елемент од броја стабала, и представља значајан састојински показатељ при диференцирању еколошких јединица у типове шума, уколико се ради о састојинама подједнаке старости и подједнаког газдинског третмана (Milošević, 2006).

Производни тип шуме 1 – Шума букве на станишту букве (*Fagetum montanum illyricum* Fuk. et Stef. 1958) на серији земљишта на кречњаку

Вриједности темељнице у овом типу шуме се крећу од 24,8 m²/ha у ОП 1 до 37,2 m²/ha у ОП 11, што у просјеку износи 27,9 m²/ha. Добијене вриједности су блиске оптимумима који се данас сугеришу код стабалног газдовања шумама у Средњој Европи.

Према Miletiću (1953), на бољим стаништима букве налазимо у једнакој старости увек веће темељнице по ha без обзира на начин неге.

У истраживањима у Националном Парку „Ђердап“, Medarević (2005) је у неколико типова букових шума утврдио темељницу која се креће од 25,1 m²/ha до 55,7 m²/ha. Исти аутор у типу шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum typicum*) на дубоком киселом смеђем земљишту на Гочу констатује темељницу од 33 m²/ha (Medarević et al., 2002). У огледима у буковим састојинама у Дебелом Лугу, Миšчевић (1965) је утврдио темељнице од 31,3 – 46 m²/ha. Величина темељнице у типовима шума планинска букве на Жељину достиже вриједности од 30,6 m²/ha до 52,2 m²/ha (Jović et al., 1991). Milošević (2006) је у буковим састојинама на Великом Јастрепцу утврдио темељнице од 20,73 m²/ha до 42,35 m²/ha. У типу шуме типична планинска шума букве (*Fagetum montanum illyricum subass. typicum*) на посмеђеној црници на кречњаку у ГЈ „Дубичка гора“ у Републици Српској вриједност темељнице је у просјеку 38,9 m²/ha.

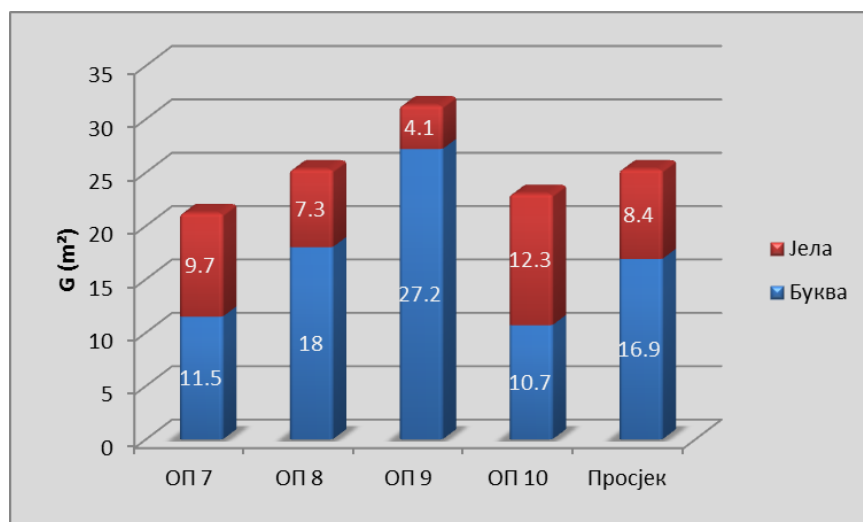


Графикон 115. Структура темељнице у типу шуме 1

Производни тип шуме 2 – Шума букве и јеле на станишту букве и јеле (*Abieti - Fagetum illyricum* Fuk. et Stef. 1958) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

У истраживаним састојинама у типу шуме букве и јеле, просјечна вриједност темељнице је $25,3 \text{ m}^2/\text{ha}$ уз учешће букве од $16,9 \text{ m}^2/\text{ha}$, а јеле $8,4 \text{ m}^2/\text{ha}$. По огледним пољима, креће се од $21,2 \text{ m}^2/\text{ha}$ у огледном пољу 7 до $31,3 \text{ m}^2/\text{ha}$ у огледном пољу 9, уз веће учешће букве у свим огледним пољима осим у огледном пољу 10.

У истраживаним састојинама у прашуми Перућица, вриједности темељнице се крећу од $33,66 \text{ m}^2/\text{ha}$ до $52,06 \text{ m}^2/\text{ha}$, односно просјечна темељница износи $44,05 \text{ m}^2/\text{ha}$ (Луčić, 2016). На огледним површинама на Гочу (Обрадовић, 2015), вриједности темељнице су у просјеку од $34,6 - 57,7 \text{ m}^2/\text{ha}$. У истраживањима у типовима шума букве и јеле на Великом Јастрепцу утврђене су темељнице од $38 \text{ m}^2/\text{ha}$ и $39,55 \text{ m}^2/\text{ha}$, уз незнатно веће учешће јеле у укупној темељници (Милошевић, 2008). Вриједности темељнице које су утврдили наведени аутори су знатно веће од вриједности темељнице добијених у производним типом шуме 2. Висина (вриједност) темељнице је у односу на досадашња искуства ближа оним добијеним у пребирним шумама.



Графикон 116. Структура темељнице у типу шуме 2

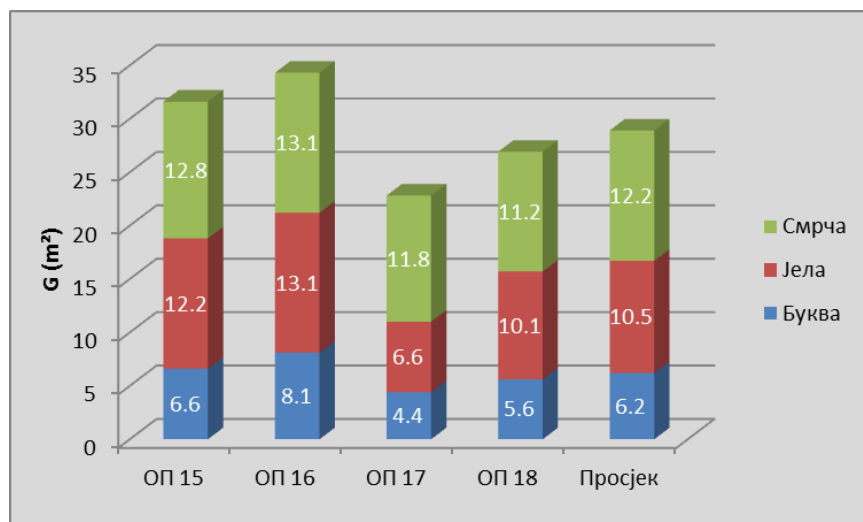
Производни тип шуме 3 – Шума букве, јеле и смрче на станишту букве, јеле и смрче (*Piceo - Abieti - Fagetum Stef. et Veus 1983*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких земљишта

У овом типу шуме, величина темељнице је у опсегу од $22,8 \text{ m}^2/\text{ha}$ колико је у ОП 17 до $34,3 \text{ m}^2/\text{ha}$ у ОП 16. Просјечно износи $28,9 \text{ m}^2/\text{ha}$, уз учешће смрче од $42,2 \%$, јеле $36,3 \%$, а букве $21,5 \%$ од укупне вриједности. У свим огледним пољима у темељници доминира смрча, затим слиједи јела, док је буква најмање заступљена. Најмање учешће букве у темељници је уочено и код других аутора.

У типовима шуме јеле, смрче и букве у Националном парку „Копаоник“, Šljukić (2015) утврђује вриједности темељнице од $22,5 \text{ m}^2/\text{ha}$ до $59,6 \text{ m}^2/\text{ha}$. У западном дијелу Републике Српске, у прашумама Јањ и Лом, Govedar (2005) констатује следеће вриједности темељнице:

- Укупна темељница у прашуми Јањ износи $60,8 \text{ m}^2/\text{ha}$ од чега на темељницу јеле отпада $27,4 \text{ m}^2/\text{ha}$, смрче $21,9 \text{ m}^2/\text{ha}$ и букве $11,5 \text{ m}^2/\text{ha}$

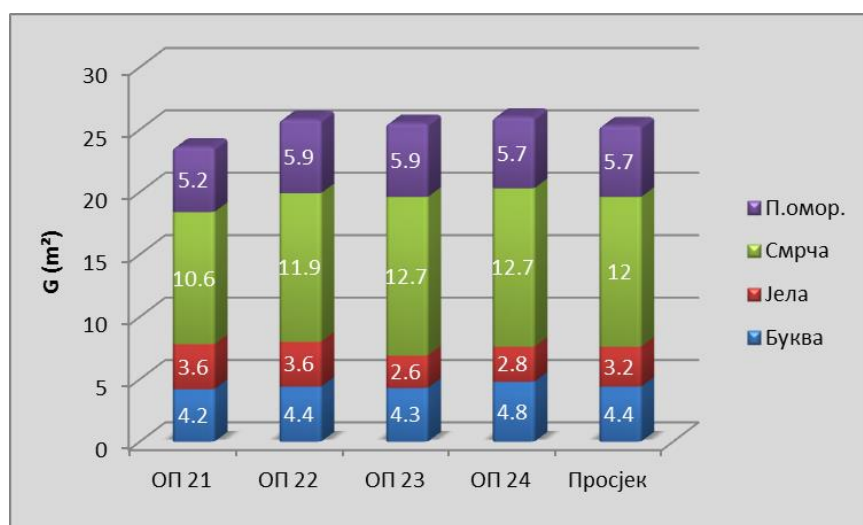
- У прашуми Лом укупна темељница износи 57,7 m²/ha од чега на јелу отпада 23,6 m²/ha, смрчу 18,5 m²/ha и букву 15,6 m²/ha.



Графикон 117. Структура темељнице у типу шуме 3

Производни тип шуме 4 – Тип шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике (*Piceo – Abieti – Fagetum omorikae*) на серији земљишта на кречњаку

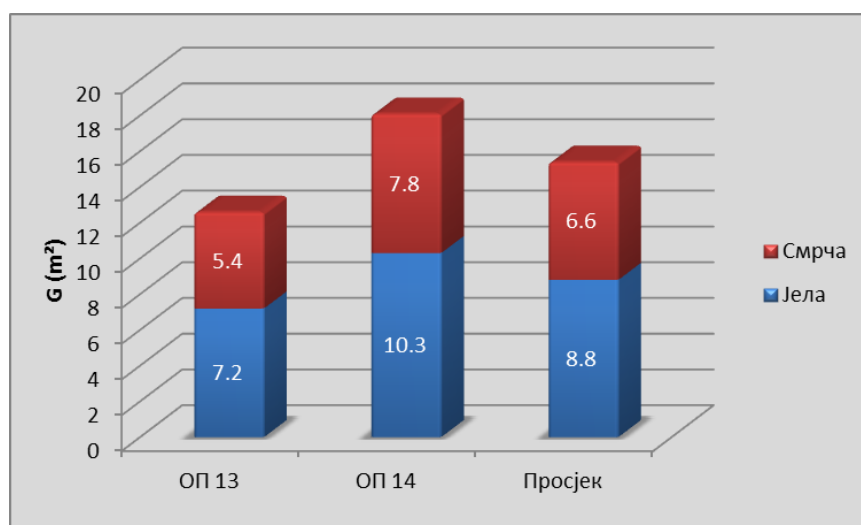
Карактеристично за темељнице у овом типу шуме су углавном изједначене вриједности у свим огледним пољима. Просјечно износи 25,3 m²/ha, а учешће по врстама дрвета је следеће: смрча 12 m²/ha или 47,4 %, Панчићева оморика 5.7 m²/ha или 22,5 %, буква 4,4 m²/ha или 17,4 % и јела са 3,2 m²/ha или 12,7 %. По огледним пољима, највећа вриједност је забиљежена у ОП 24 и то 26 m²/ha, а најмања у ОП 21 са 23,6 m²/ha, уз доминацију смрче у свим огледним пољима. На Тари, Stojanović (1973) биљежи вриједности темељнице од 17,95 m²/ha до 39,21 m²/ha, уз доминацију Панчићеве оморике у односу на друге врсте. У својим истраживањима на Тари, Ostojić (2005) констатује вриједности темељнице од 31,12 – 53,69 m²/ha. У поређењу са вриједностима које су добили други аутори, вриједности темељнице у овом производном типу шуме су у границама или нешто испод просјечних вриједности.



Графикон 118. Структура темељнице у типу шуме 4

Производни тип шуме 5 – Шума јеле и смрче на станишту јеле и смрче (*Abieti-Piceetum Mat. 1978*) на дистричном смеђем земљишту на пјесковитом глињцу

Вриједности темелнице у овом типу шуме су најниже од свих истраживаних типова шума и износе 12,6 m²/ha у огледном пољу 13 и 18,1 m²/ha у огледном пољу 14, што просјечно износи 15,4 m²/ha. У оба посматрана огледна поља јела достиже веће вриједности темелнице – у ОП 13 заступљена је са 7,2 m²/ha или 57,1%, а смрча 5,4 m²/ha или 42,9%, док у ОП 14 чини 56,9% (10,3 m²/ha), а смрча 43,1% (7,8 m²/ha). Ниска вриједност темелнице условљена је затеченом старошћу, релативно малим бројем стабала условљено досадашњим коришћењем те се мора у циљу оцјене производности конкретног типа са резервом вредновати у овом раду.

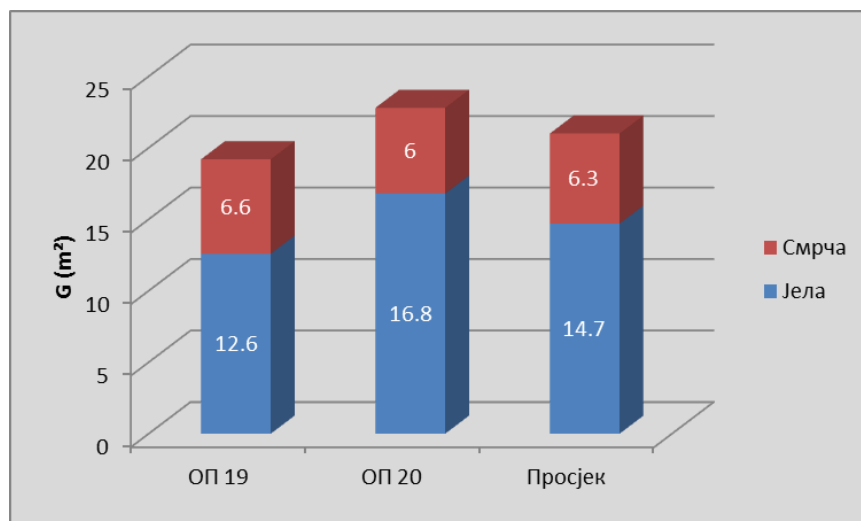


Графикон 119. Структура темелнице у типу шуме 5

Производни тип шуме 6 – Шуме јеле и смрче на станишту јеле и смрче (*Abieti-Piceetum Mat. 1978*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

Просјечна вриједност темелнице у истраживаним састојинама овог типа шуме је већа у односу на претходни тип шуме јеле и смрче и износи 21 m²/ha. По врстама дрвета, јела чини 70% или 14,7 m²/ha, а смрча 30% или 6,3 m²/ha. Посматрајући по огледним пољима, такође се уочава веће учешће јеле у односу на смрчу и значајно је веће него у претходном типу шуме. У ОП 13 учешће јеле је 12,6 m²/ha или 65,6%, а смрче 6,6 m²/ha или 34,4%. У ОП 14 јела је заступљена са 16,8 m²/ha или 73,7%, а смрча са 6 m²/ha или 26,3%. Величина темелнице у оба производна типа шуме јеле и смрче су значајно мање у односу на вриједности темелнице које су затекли други аутори.

У мјешовитим шумама јеле и смрче у Републици Српској, у састојинама које су по структурном облику блиске пребирним, збир темелница се креће од 32,3 m²/ha до 36,3 m²/ha (у просјеку 33,3 m²/ha), док се у структурно разнодобним састојинама збир темелница креће од 30,1 m²/ha до 41,9 m²/ha или просјечно 34,8 m²/ha (Govedar, 2005). На истом локалитету, Drinić (1956) је утврдио вриједности темелнице од 53,55 m²/ha у прашуми Лом до 59,13 m²/ha у прашуми Јањ. Šljukić (2015), у Националном парку „Копаоник“, у типу шуме јеле и смрче са зечијом соцом (*Abieti-Piceetum abietis oxalidetosum*) затиче темелнице од 40,6 m²/ha до 57,2 m²/ha, док у типу шуме јеле и смрче са боровницом (*Abieti-Piceetum abietis vaccinietosum*) затиче темелнице од 17,2 m²/ha до 46,5 m²/ha. Вриједност темелнице у мјешовитој шуми јеле и смрче на Златару је у границама од 51,4 – 57,8 m²/ha (Matović, 2016).



Графикон 120. Структура темељнице у типу шуме 6

7.6.4. Запреминска структура

Запремина је један од најважнијих структурних елемената чија величина је одраз производног потенцијала станишта.

Структура запремине у многоступњеном зависи од бонитета станишта. На стаништима бољег бонитета запремине се гомилају у јачим степенима, док се на стаништима лошијег бонитета запремине гомилају у средње дебелим или тањим степенима, односно разредима, најчешће као функција дистрибуције стабала по дебљини. У исто време, високе једнодобне шуме карактерише звонолика линија расподеле запремине са више или мање израженом симетријом, али неједнако израженом дистрибуцијом, условљеном биолошким карактеристикама врсте и односом према светлости (Medarević, 2006).

Због великог утицаја запремине на производни процес састојина, нарочито код разнодобних структурних облика, познавање њене структуре је веома важно за одређивање јачине захвата код начина обнављања састојина (Govedar, 2005).

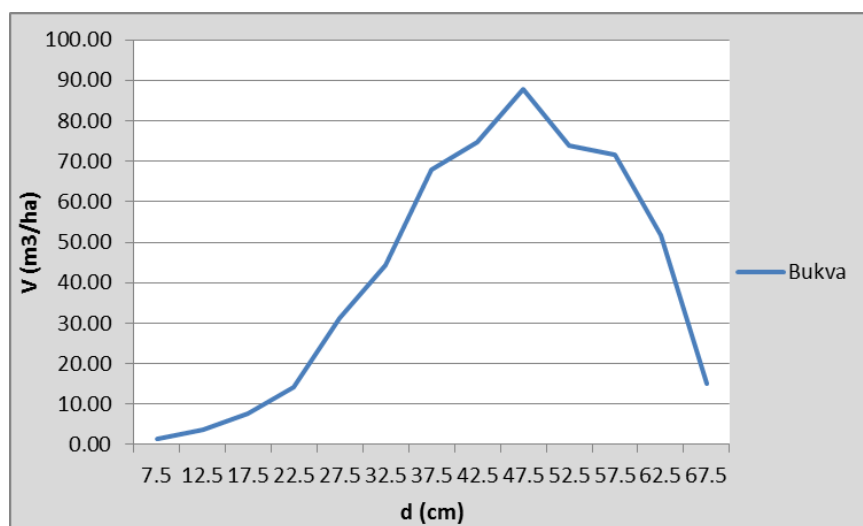
Производни тип шуме 1 – Шума букве на станишту букве (*Fagetum montanum illyricum* Fuk. et Stef. 1958) на серији земљишта на кречњаку

Запремине у овом типу шуме достижу вриједности од 461,50 m³/ha у огледном пољу 1 до 708,66 m³/ha у огледном пољу 11 или у просјеку 545,17 m³/ha. На линији расподеле запремине по дебљинским степенима уочава се раст идући од тањих ка јачим дебљинским степенима, достигање максимума у степену 47.5 cm, након чега линија благо опада. Највеће учешће запремине је у дебљинским степенима од 37.5 cm – 57.5 cm, гдје се налази 376,1 m³/ha или 70% од укупне запремине овог типа шуме. У односу на звонолик основни облик дистрибуције запремине уочљива је десна асиметрија карактеристична за једнодобне шуме.

У истраживањима у Италији, вриједности запремине у чистим шумама букве се крећу од 302 - 1030 m³/ha (Calamini et al., 2011, Piovesan et al., 2005, 2010). У Пољској, запремине су од 600 - 632 m³/ha (Jaworski et al., 2002), а у Словачкој достижу вриједности од 481 до 778 m³/ha (Korpel, 1989, Saniga and Schütz, 2002).

У истраживањима у Босни и Херцеговини (Ćirić et al., 1971), утврђена је запремина од 198 m³/ha у чистим буковим шумама на киселим смеђим плитким земљиштима (које према

аутору спадају међу најлошије букове шуме у БиХ) до $282 \text{ m}^3/\text{ha}$ у буковим шумама на плитком кречњачком земљишту. У западном дијелу Републике Српске, Eremija (2009) у типичној планинској шуми букве констатује запремину у просјеку од $408,8 \text{ m}^3/\text{ha}$. На подручју Кладња у БиХ, вриједности запремине су у просјеку од $521,39 \text{ m}^3/\text{ha}$ (Mešković, 2007). Према Medarević et al. (2003), просјечна запремина у високим шумама букве у Србији износи од $197 - 333 \text{ m}^3/\text{ha}$. На Жељину, вриједности запремине се крећу од $253,92 \text{ m}^3/\text{ha}$ у типу шуме букве са боровницом (Vaccinio - Fagetum) на екстремно киселом смеђем земљишту, $553,73 \text{ m}^3/\text{ha}$ у типу шуме планинске букве (Fagetum moesiacaе montanum typicum) на киселим смеђим земљиштима до $619,64 \text{ m}^3/\text{ha}$ у типу шуме планинске букве (Fagetum montanum acerotosum heldreichii) на хумусном киселом смеђем земљишту (Jović et al., 1991). У типовима шума букве у Националном парку „Ђердап“, запремине су у интервалу од $326,6 \text{ m}^3/\text{ha}$ до $705,4 \text{ m}^3/\text{ha}$ (Medarević, 2005). Krstić (2004), у шумама букве на посмеђеној рендзини на кречњаку на Јужном Кучају, констатује запремину од $358 \text{ m}^3/\text{ha}$. Milošević (2010), у различитим типовима букових шума на Великом Јастрепцу, затиче запремине од $415,2 \text{ m}^3/\text{ha}$ до $587,56 \text{ m}^3/\text{ha}$. Ćurović (2010), у типовима шума букве у Националном парку „Биоградска гора“, констатује запремину од $402,3 \text{ m}^3/\text{ha}$ до $521 \text{ m}^3/\text{ha}$. Запремина у овом производном типу шуме надмашује вриједности запремине које су добијене у истраживањима у Босни и Херцеговини, већа је или слична резултатима добијеним у Србији и Црној Гори, док је у границама просјека са величинама запремине добијеним у Европи.



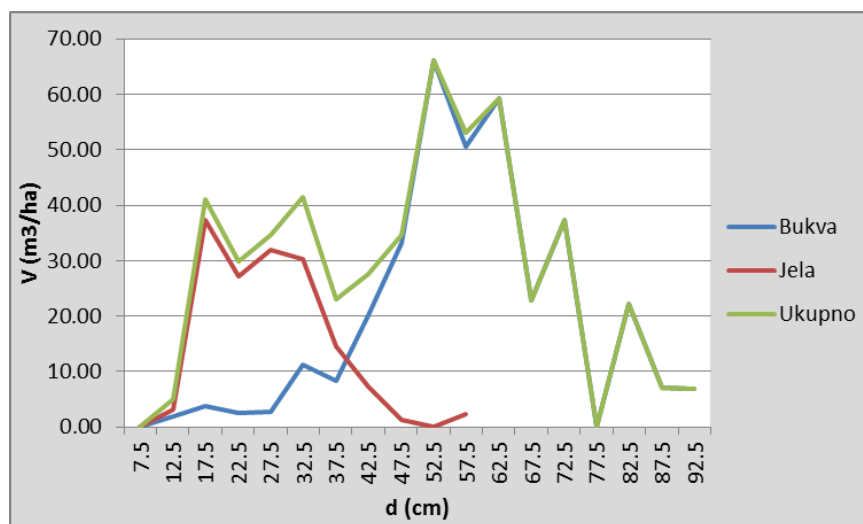
Графикон 121. Запреминска структура у типу шуме 1

Производни тип шуме 2 – Шума букве и јеле на станишту букве и јеле (Abieti - Fagetum illyricum Fuk. et Stef. 1958) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

Вриједности запремине у типу шуме букве и јеле су у просјеку $510,83 \text{ m}^3/\text{ha}$, односно од $445,66 \text{ m}^3/\text{ha}$ у ОП 7 до $594,84 \text{ m}^3/\text{ha}$ у ОП 9. Учешће букве у укупној запремини је $355,18 \text{ m}^3/\text{ha}$ или $69,5\%$ а јеле $155,66 \text{ m}^3/\text{ha}$ или $30,5\%$, што значи да је однос букве и јеле $70 : 30$ у корист букве. Учешће букве је од $110,41 \text{ m}^3/\text{ha}$ у ОП 10 до $278,12 \text{ m}^3/\text{ha}$ у ОП 9, а јеле од $31,2 \text{ m}^3/\text{ha}$ у ОП 9 до $113,88 \text{ m}^3/\text{ha}$ у ОП 10. Линија запреминске структуре је назубљена са више изражених максимума, чиме се истиче разнодобност ових шума. Слабије изражени максимуми у нижим дебљинским степенима су условљени присуством јеле која је најзаступљенија у степенима од $17,5 \text{ cm}$ до $32,5 \text{ cm}$, док буква својим присуством у јачим степенима условљава максимуме у степенима од $47,5 - 62,5 \text{ cm}$.

У истраживању у Босни и Херцеговини, констатована је запремина од $232 \text{ m}^3/\text{ha}$ у шумама букве и јеле на смеђим земљиштима на серпентину до $388 \text{ m}^3/\text{ha}$ у шумама букве и јеле на

киселим смеђим и илимеризованим земљиштима на силикатним стијенама (Ćirić et al., 1991). Ćurović (2010) је у НП „Биоградска гора“ у Црној Гори утврдио изузетну вриједност запремине од 931,5 m³/ha. На Великом Јастрепцу, у шумама букве и јеле, запремине су у распону од 469,48 m³/ha до 629,02 m³/ha (Milošević, 2008). Запремина од 550 m³/ha забиљежена је на Гочу у типу шуме букве и јеле (*Abieti – Fagetum moesiacaе typicum*) на дубоким до врло дубоким киселим смеђим земљиштима на гранодиоритима (Jović et al., 1991). Такође, у Србији у појединим дефинисаним буково – јеловим типовима шума, просјечна запремина се креће 400 – 500 m³/ha (Medarević, M. et al., 2002). До сличних вриједности дрвне запремине у пребирним шумама јеле, букве и смрче на подручју Златара дошли су и Stojanović, Lj. et al. (2008). У буково-јеловим шумским заједницама у Словенији просјечна дрвна запремина износи 336 m³/ha уз доста висок удио дебљих стабала (изнад 50 cm на прсној висини) (Bončina, A. et al. 2002). На основу резултата истраживања буково јелових шума на 274 локације на Горском Котару у Хрватској (Ћavlović, J. et al., 2006) дошло се до дрвне запремине 405 - 445 m³/ha са структуром коју карактерише вишак стабала великих пречника, уз знатан недостатак јелових стабала малих пречника. Величина запремине у овом производном типу шуме се подудара са вриједностима које су констатовали други аутори.



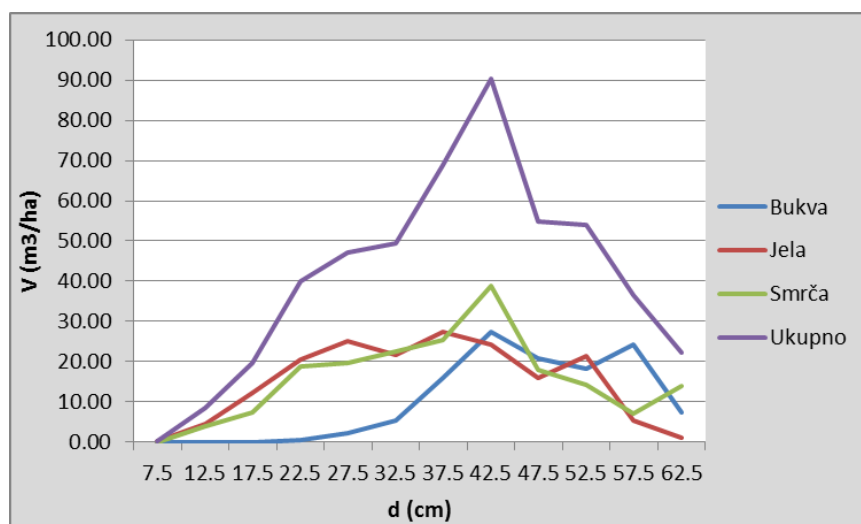
Графикон 122. Запреминска структура у типу шуме 2

Производни тип шуме 3 – Шума букве, јеле и смрче на станишту букве, јеле и смрче (*Piceo – Abieti - Fagetum Stef. et Veus 1983*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких земљишта

Величина запремине у овом типу шуме се креће од 403,19 m³/ha у огледном пољу 17 до 581 m³/ha у огледном пољу 16 (просјечно 491,61 m³/ha). Највеће учешће у запремини има смрча 189,63 m³/ha или 38,6%, нешто мање јела – 179,6 m³/ha или 36,5%, док је буква најмање заступљена са 122,38 m³/ha или 24,9%. Однос смрче, јеле и букве у запремини је: 39% : 36% : 25%. Линија запреминске структуре биљежи тренд пораста идући ка вишим дебљинским степенима, достиже максимум у степену 42.5 cm гдје достиже вриједност од 90,31 m³/ha или 18,4%, након чега опада до дебљинског степена 62.5 cm. У односу на досадашња искуства затечена мјешовитост одговара бољим стаништима наведених врста. Структурна разнободност је уочљивија на линијама фреквенције појединих врста а мање уочљива на сумарној линији расподјеле.

Према истраживању Ćirića et al. (1971) у Босни и Херцеговини, запремине се крећу од 290 m³/ha у производном типу шуме букве и јеле са смрчом на пјесковитим доломитним

рендзинама до $389 \text{ m}^3/\text{ha}$ у производном типу шуме букве и јеле са смрчом на илимеризованим земљиштима на кречњацима, уз превелик релативни удио јачих дебљинских класа. Добијене вриједности у производном типу шуме 3 су значајно веће од вриједности запремине које су затечене у БиХ, а у границама просјека са затеченим вриједностима у Србији. У условима Србије просечна запремина ових шума износи $431 \text{ m}^3/\text{ha}$ (Banković et al., 2009). Исти аутори у својим истраживањима у мјешовитим шумама јеле, смрче и букве у Србији утврђује просјечну запремину од $353 \text{ m}^3/\text{ha}$ (Banković et al. 2002). Просјечна запремина у мјешовитим шумама букве, јеле и смрче у НП Тара износи $462,84 \text{ m}^3/\text{ha}$ (Medarević et al., 2002). Запремине од $449,6 \text{ m}^3/\text{ha}$ до $527,4 \text{ m}^3/\text{ha}$ утврђене су у мјешовитим шумама букве, јеле и смрче на Златару (Stojanović et al. 2008). Šljukić (2010), у типовима шуме јеле, смрче и букве на Копаонику, констатује вриједности запремине у просјеку од $397,3 \text{ m}^3/\text{ha}$ до $513,3 \text{ m}^3/\text{ha}$. У НП „Биоградска гора“ у Црној Гори, у тродоминантној заједници смрче, јеле и букве утврђена је запремина од $796,8 \text{ m}^3/\text{ha}$, уз мањи број стабала по јединици површине и присуство заосталих стабала огромних димензија (Čurović, 2010). Вриједности запремине се углавном подударују са вриједностима које су констатовали други аутори.



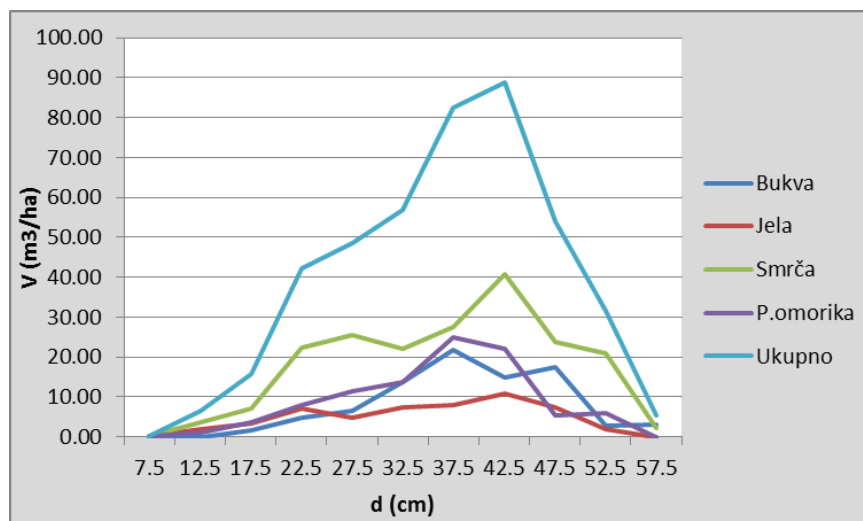
Графикон 123. Запреминска структура у типу шуме 3

Производни тип шуме 4 – Тип шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике (*Piceo – Abieti – Fagetum omorikae*) на серији земљишта на кречњаку

Просјечна вриједност запремине у овом типу шуме је $432,52 \text{ m}^3/\text{ha}$, односно у опсегу је од $412,25 \text{ m}^3/\text{ha}$ у ОП 21 до $440,29 \text{ m}^3/\text{ha}$ у ОП 23. Смрча је, и у просјеку и појединачно по огледним пољима, изразито доминантна у односу на остале врсте и заступљена је са 45,3% или $196,04 \text{ m}^3/\text{ha}$. Панчићева оморика чини 22,3% или $96,41 \text{ m}^3/\text{ha}$, буква 20% или $86,65 \text{ m}^3/\text{ha}$ а јела узима најмање учешће са 12,4% или $53,41 \text{ m}^3/\text{ha}$. Размјер смјесе по врстама је смрча : Панчићева оморика : буква : јела = 45% : 22% : 20% : 13%. Stojanović (1973), у истраживањима на Тари констатује запремину која је у опсегу од $99,6 - 357,2 \text{ m}^3/\text{ha}$. Ostojić (2005), у својим истраживањима на Тари, затиче запремине у распону од $273,1 \text{ m}^3/\text{ha}$ до $677,62 \text{ m}^3/\text{ha}$, уз доминацију Панчићеве оморике, смрче и црног бора у односу на друге врсте. Вриједности запремине су нешто више или су у границама просјека са вриједностима које су добили други аутори.

На линији дистрибуције запремине по дебљинским степенима уочава се благи пораст идући ка вишим степенима, највеће вриједности достиже у степенима 37.5 cm и 42.5 cm гдје се налази $171,14 \text{ m}^3/\text{ha}$ или 39,6%, након чега нагло опада до степена 57.5 cm. У односу на

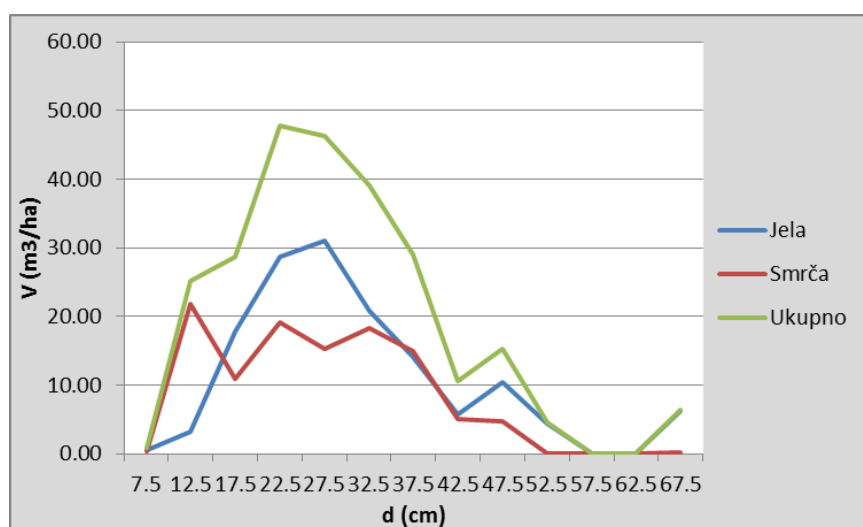
укупну расподелу максимум је у десно асиметричан што је ближе структури једнодобних шума.



Графикон 124. Запреминска структура у типу шуме 4

Производни тип шуме 5 – Шума јеле и смрче на станишту јеле и смрче (Abieti-Picetum Mat. 1978) на дистричном смеђем земљишту на пјесковитом глињу

У овом типу шуме, величине запремине се крећу у интервалу од 225,83 m³/ha у огледном пољу 13 до 280,31 m³/ha у огледном пољу 14 или просјечно 253,57 m³/ha. Учешће јеле је веће у оба огледна поља и износи у просјеку 142,91 m³/ha или 56,4%, а учешће смрче је просјечно 110,66 m³/ha или 43,6%, што говори да је омјер смјесе јела : смрча = 56% : 44%. Линеију запреминске структуре карактерише пораст у нижим дебљинским степенима гдје достиже максимуме у степенима 22.5 cm и 27.5 cm после чега благо опада идући ка јачим степенима. Линеија јеле је слична укупној линији структуре, са максимумима у степенима 22.5 cm и 27.5 cm, док је линија смрче изломљена са неколико максимума, у степенима 12.5 cm, 22.5 cm и 32.5 cm.

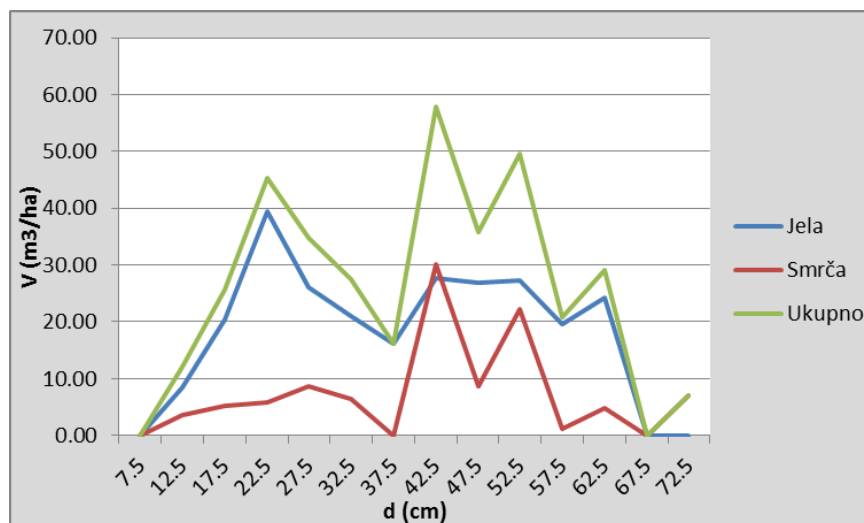


Графикон 125. Запреминска структура у типу шуме 5

Производни тип шуме 6 – Шуме јеле и смрче на станишту јеле и смрче (*Abieti-Picetum Mat. 1978*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

Вриједности запремине у овом типу шуме јеле и смрче су веће него у претходном типу и крећу се од 320,13 m³/ha у ОП 19 до 403,55 m³/ha у ОП 20 или у просјеку 361,43 m³/ha. Јела је знатно заступљенија него смрча и њено учешће је још веће него у претходном типу шуме јеле и смрче. Јела чини 71,1% или 257,43 m³/ha, а смрча 28,9% или 104 m³/ha. Размјер по врстама јеле и смрче је у односу 71% : 29%. Линеја запреминске структуре је набуљена са неколико изражених максимума, карактеристично за разнодобност. Максимум у дебљинском степену 22.5 cm је условљен линијом јеле чију запремину у највећој количини чине стабла из овог дебљинског степена (15,3%). Друга два изражена степена су условљена линијом смрче код које, за разлику од јеле, највећу запремину чине стабла из дебљих степена - 42.5 cm и 52.5 cm (50,3%).

Stefanović et al. (1983), у истраживању у производним типовима шума јеле и смрче у Босни и Херцеговини, констатује запремину од 218.3 m³/ha до 390 m³/ha. Govedar (2005) је у западном дијелу Републике Српске утврдио запремину од 516,8 m³/ha у састојинама блиским пребирним, затим у просјеку 530,9 m³/ha у разнодобним двоспратним састојинама и 504,6 m³/ha у разнодобним вишеспратним састојинама. Запремина од 470,5 m³/ha забиљежена је у мјешовитој шуми јеле и смрче на Златару (Stojanović et al. 2008). Такође, на Златару, утврђена је запремина од 691,8 до 888 m³/ha (Matović, 2016). На Копаонику у типовима шума смрче и јеле забиљежене су запремине које се у просјеку крећу од 358,8 m³/ha до 645,5 m³/ha (Šljukić, 2010). Вриједности запремине у производним типовима шума јеле и смрче су у границама вриједности које је забиљежио Stefanović et al. (1983) у БиХ, али значајно испод вриједности које су добили аутори у Србији.



Графикон 126. Запреминска структура у типу шуме 6

7.6.5. Запремински прираст

Запремински прираст је такође важан структурни елемент и производни индикатор а познавање величине запреминског прираста је од велике важности за планско газдовање шумама.

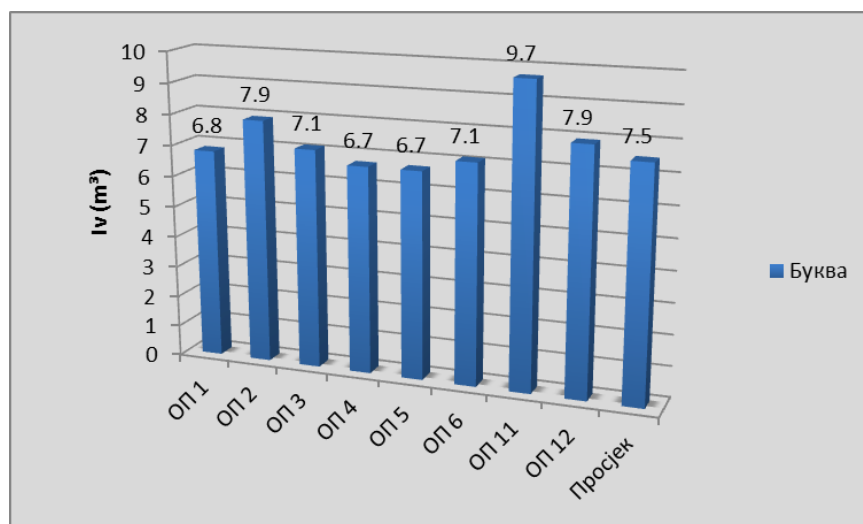
Прираст није само последица промена у структури састојина већ је и узрок свих структурних промена у састојинама (Miletić, 1950).

Процент текућег запреминског прираста, поред тога што се користи за оцену производности састојина, представља подеснији елемент за поређење продуктивности једне врсте у различитим састојинама, посебно у случајевима гдје је њено учешће у смеси различито (Šljukić, 2015).

Производни тип шуме 1 – Шума букве на станишту букве (*Fagetum montanum illyricum* Fuk. et Stef. 1958) на серији земљишта на кречњаку

Вриједности текућег запреминског прираста у типу шуме букве је од 6,7 m³/ha колико износи у ОП 4 и ОП 5 до 9,7 m³/ha колико износи у ОП 11, што је у просјеку 7,5 m³/ha (графикон 103). Подаци добијени у овом типу шуме су у границама просјека или нешто већи у односу на друге ауторе.

Величина текућег запреминског прираста у производним типовима шума букве у Босни и Херцеговини креће се од 4,08 m³/ha до 5,80 m³/ha (Ćirić et al., 1971). Eremija (2009) је на Мањачи, у западном дијелу Републике Српске, утврдио запремински прираст од 13,2 m³/ha. Вриједности текућег запреминског прираста у различитим типовима букових шума у Националном парку „Ђердап“ крећу се у интервалу од 3,01 m³/ha до 8,69 m³/ha (Medarević, 2005). Према Medarević et al. (2003) просечан текући запремински прираст у високим буковим шумама Србије, без обзира на структурни облик, креће се од 3,9 m³/ha до 6,4 m³/ha. У истраживањима на Жељину, у типовима шуме планинске букве, констатоване су вриједности текућег запреминског прираста од 6,38 m³/ha до 11,52 m³/ha (Jović et al., 1991). У типу шуме букве на дубоким смеђим земљиштима на кречњаку у Дебелом лугу, запремински прираст достиже вриједност од 7,2 m³/ha (Mišćević, 1973). Krstić (2002), у чистим буковим шумама у сјевероисточној Србији, констатује запремински прираст од 4,5 m³/ha. Ćurović (2010) истражујући типове шума планинске букве у Националном парку „Биоградска гора“ у Црној Гори затиче текући запремински прираст од 4,94 m³/ha до 5,71 m³/ha.



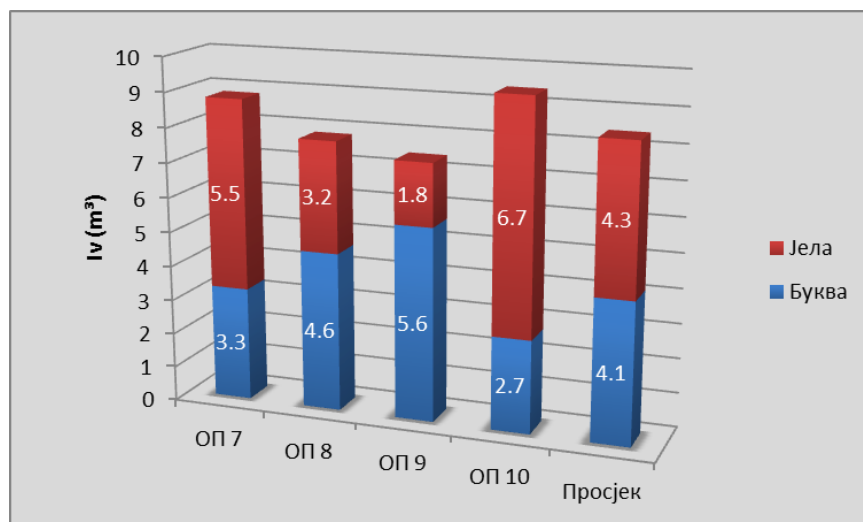
Графикон 127. Структура текућег запреминског прираста у типу шуме 1

Производни тип шуме 2 – Шума букве и јеле на станишту букве и јеле (*Abieti - Fagetum illyricum* Fuk. et Stef. 1958) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

Величина текућег запреминског прираста за овај тип шуме приказана је на графикону 104. Креће се од 7,4 m³/ha у огледном пољу 9 до 9,4 m³/ha у огледном пољу 10, што је у просјеку 8,4 m³/ha. Приближно је подједнака заступљеност букве и јеле у просјечном запреминском прирасту (јела 51,2%, а буква 48,8%). По огледним пољима, учешће јеле је од 2,7 m³/ha у ОП

10 до 5,6 m³/ha у ОП 9 и биљежи веће учешће у ОП 8 и ОП 9, док је учешће букве од 1,8 m³/ha у ОП 9 до 6,7 m³/ha у ОП 10 (веће учешће у ОП 7 и ОП 10). У односу на размјер смјесе и при том доминацију букве јасно је да је јела носилац производности и да је у газдинском смислу треба форсирати у односу на букву у конкретном типу шуме.

Вриједности текућег запреминског прираста, у производним типовима шума букве и јеле у Босни и Херцеговини, креће се од 4,66 m³/ha у производном типу шуме букве и јеле на смеђим земљиштима на серпентину до 8,88 m³/ha у производном типу шуме букве и јеле на смеђим земљиштима на базичним еруптивним стијенама (Ćirić et al., 1971). Milošević (2008) у истраживањима на Великом Јастрепцу констатује текући запремински прираст који је у границама од 8,30 m³/ha до 8,94 m³/ha. На Гочу, запремински прираст је у опсегу до 10,2 m³/ha до 14,4 m³/ha (Jović, 1995). У Националном парку „Биоградска гора“, од свих дефинисаних типова шума, највећу вриједност текућег запреминског прираста достиже тип шуме букве и јеле (*Abieti-Fagetum dinaricum* Treg. 1957.) на смеђем шумском земљишту на еруптивима и то 10,14 m³/ha (Čurović, 2010). Наведене вриједности текућег запреминског прираста се подударају са вриједностима у производном типу шуме 2.



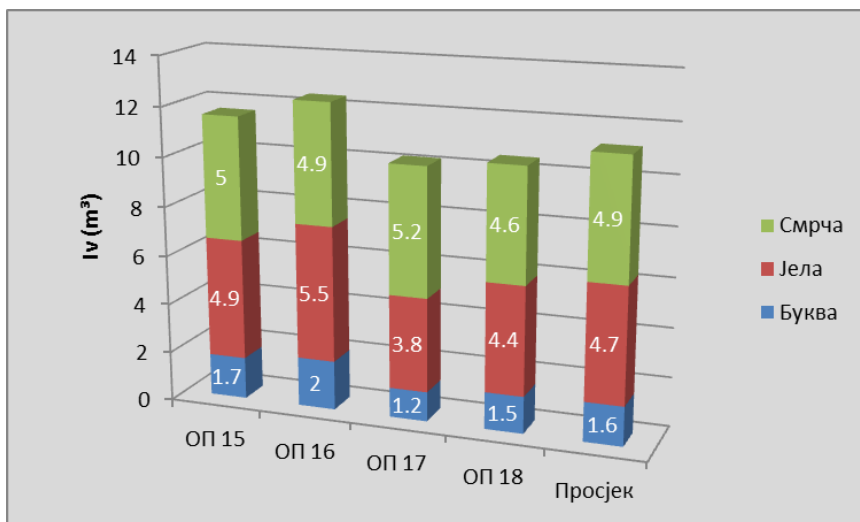
Графикон 128. Структура текућег запреминског прираста у типу шуме 2

Производни тип шуме 3 – Шума букве, јеле и смрче на станишту букве, јеле и смрче (*Piceo – Abieti - Fagetum Stef. et Veus 1983*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких земљишта

У истраживаним састојинама овог типа шуме, текући запремински прираст је у просјеку 11,2 m³/ha, односно креће се од 10,2 m³/ha у ОП 17 до 12,4 m³/ha у ОП 16. Карактеристично је да смрча достиже највеће вриједности у већини огледних поља (осим у ОП 16 гдје је најзаступљенија јела), али у просјечној вриједности текућег запреминског прираста не одступа значајно у односу на јелу (смрча 43,7%, а јела 42%). Буква биљежи најмању заступљеност која у просјеку износи 14,3%, а најмање је заступљена и у свим огледним пољима у односу на остале двије врсте. Наведене вриједности текућег запреминског прираста су приказане у графикону 105.

Према Attenberger - у (1954) шуме букве, јеле и смрче у Баварској имају просјечни прираст између 6,0 и 7,0 m³/ha. Величина текућег запреминског прираста у истраживаним састојинама букве, јеле и смрче у Босни и Херцеговини креће се од 6,84 m³/ha до 8,84 m³/ha (Ćirić et al., 1971). На Копаонику, Šljukić (2010) констатује вриједности текућег запреминског прираста које се у типовима шуме букве, јеле и смрче крећу у просјеку од 6,6 m³/ha до 9,7

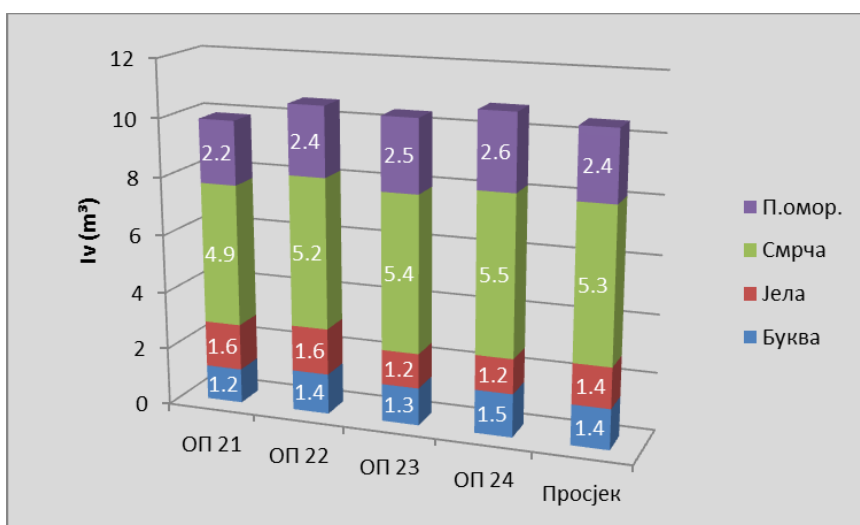
m^3/ha . У истим типовима шума на Голији, установљен је текући запремински прираст од $11,4 \text{ m}^3/\text{ha}$ до $13,0 \text{ m}^3/\text{ha}$ (Vamović, 2005). У истраживањима на Тари, вриједности текућег запреминског прираста се крећу од $10,3 - 14,9 \text{ m}^3/\text{ha}$ (Obradović, 2017). Добијене вриједности у овом типу шума су у границама или значајно одступају од добијених вриједности других аутора, што доказује да се ради о изузетно производним састојинама.



Графикон 129. Структура текућег запреминског прираста у типу шума 4

Производни тип шума 4 – Тип шума букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике (*Piceo – Abieti – Fagetum omorikae*) на серији земљишта на кречњаку

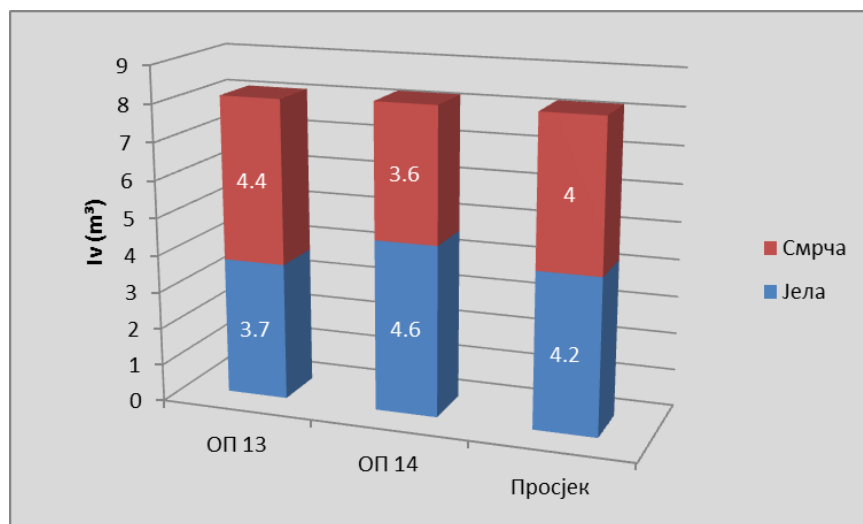
Вриједности текућег запреминског прираста у овом типу шума приказане су на графикону 106. Крећу се од $9,9 \text{ m}^3/\text{ha}$ (ОП 21) до $10,8 \text{ m}^3/\text{ha}$ (ОП 24), што просјечно износи $10,5 \text{ m}^3/\text{ha}$. Као и у претходном типу шума, и у овом највеће учешће узима смрча чије вриједности се крећу од $4,9 \text{ m}^3/\text{ha}$ у ОП 21 до $5,5 \text{ m}^3/\text{ha}$ у ОП 24 (просјечно $5,3 \text{ m}^3/\text{ha}$ или $50,5\%$). На другом мјесту по учешћу је Панчићева оморика која је у свим огледним пољима подједнако заступљена (просјечно $2,4 \text{ m}^3/\text{ha}$ или $22,9\%$). Исту величину текућег запреминског прираста достижу јела и буква које у просјеку чине по $13,3\%$ или по $1,4 \text{ m}^3/\text{ha}$. Врло битна је у овом типу шума производност Панчићеве оморике као индикатор њене стабилности и здравственог стања а у циљу одрживости у односу на њен значај као реликтне врсте.



Графикон 130. Структура текућег запреминског прираста у типу шума 4

Производни тип шуме 5 – Шума јеле и смрче на станишту јеле и смрче (Abieti-Picetum Mat. 1978) на дистричном смеђем земљишту на пјесковитом глињцу

Текући запремински прираст у овом типу шуме јеле и смрче достиже просјечну вриједност од 8,2 m³/ha уз приближно једнако учешће обадвије врсте (јела 4,2 m³/ha, смрча 4 m³/ha). Посматрајући по огледним пољима, у ОП 13 на јелу отпада 3,7 m³/ha или 45,7%, а на смрчу 4,4 m³/ha или 54,3%. У односу на ОП 13, у ОП 14 је нешто измијењено стање – јела има веће учешће и то 4,6 m³/ha или 56,1%, а смрча 3,6 m³/ha или 43,9% у укупном текућем запреминском прирасту (графикон 107).

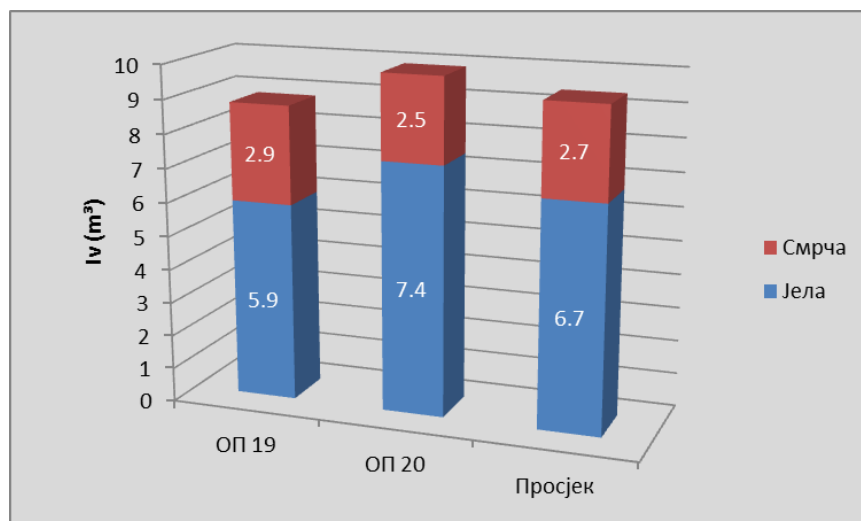


Графикон 131. Структура текућег запреминског прираста у типу шуме 5

Производни тип шуме 6 – Шуме јеле и смрче на станишту јеле и смрче (Abieti-Picetum Mat. 1978) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

У односу на претходни тип шуме, у овом типу шуме јеле и смрче забиљежена је нешто већа вриједност текућег запреминског прираста и износи од 8,8 m³/ha у огледном пољу 19 до 9,9 m³/ha у огледном пољу 20, што просјечно износи 9,4 m³/ha (графикон 108). Расподјела и по врстама дрвећа је измијењена – знатно више је заступљена јела чије учешће по огледним пољима варира од 5,9 m³/ha у ОП 19 до 7,4 m³/ha у ОП 20 (у просјеку 6,7 m³/ha или 71,3%). Смрча значајно заостаје са учешћем које износи од 2,5 m³/ha у ОП 20 до 2,9 m³/ha у ОП 19 (од 2,7 m³/ha или 28,7% у просјеку).

У истраживањима у Босни и Херцеговини, Stefanović et al. (1983) утврђује запремински прираст који се креће од 4,99 m³/ha у производном типу шуме јеле и смрче на калкомеланосулу и плитком калкокамбисолу до 8,71 m³/ha у производном типу шуме јеле и смрче на дубоком калкокамбисолу и лувисолу на кречњаку и доломиту. У западном дијелу Републике Српске текући запремински прираст достиже вриједности од 9,3 m³/ha до 16,1 m³/ha (просјечно 12,7 m³/ha) у састојинама блиским пребирним и од 8,9 m³/ha до 16,6 m³/ha (просјечно 13,6 m³/ha) у разнодобним састојинама (Govedar, 2005). Matović (2016) у својим истраживањима на Златару биљежи запремински прираст од 10,93 – 11,97 m³/ha. На Копаонику, Šljukić (2015) затиче текући запремински прираст који се у просјеку креће од 7,37 m³/ha до 12,93 m³/ha. Иако је констатована мања вриједност запремине у овим типовима шума јеле и смрче, вриједност текућег запреминског прираста се подударе са подацима других аутора.



Графикон 132. Структура текућег запреминског прираста у типу шуме 6

7.7. Анализа производних карактеристика дефинисаних производних типова шума

У овом поглављу извршена је анализа производних карактеристика дефинисаних производних типова шума.

Производни тип шуме 1 – Шума букве на станишту букве (*Fagetum montanum illyricum* *Fuk. et Stef. 1958*) на серији земљишта на кречњаку

Табела 59. Основни таксациони елементи у типу шуме 1

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Буква	270.7	27.9	36.7	27.7	54.3	33.8	550.9	7.5	1.4

У овом типу шуме број стабала је у просјеку 270,7 по ha и од укупног броја стабала, најзаступљенија су тања (до 30 cm) и средња дебела стабла, са пречницима од 30 – 50 cm.

Према расподјели стабала по дебљинским степенима, односно дебљинској структури, овај тип шуме има средње изражену разнодобну структуру. Посматрајући дебљинску и висинску структуру у овом типу шуме ствара се недоумица о структурној изграђености ове састојине. Висинску структуру (као стабилнију) овог типа шуме карактерише изражена десна асиметрија и присуство једног јаче израженог максимума што упућује да се ради о структурној једнодобности.

Вриједност средњег пречника (d_g) је 36,7 cm, а вриједност средњег пречника 20% најдебљих стабала (d_{gmax}) износи 54,3 cm. Вриједности одговарајућих висина износе $h_g=27,7$ m, $h_{gmax}=33,8$ m.

Вриједност темељнице у овом типу шуме у просјеку износи 27,9 m²/ha (од 24,8 m²/ha до 37,2 m²/ha), а добијене вриједности су блиске оптимумима који се данас сугеришу код стабалног газдовања шумама.

Запремине у овом типу шуме достижу вриједност у просјеку 545,17 m³/ha (од 461,5 m³/ha – 708,66 m³/ha. Највеће учешће запремине је у дебљинским степенима од 37.5 cm – 57.5 cm, гдје се налази 70% од укупне запремине овог типа шуме.

Вриједности текућег запреминског прираста у типу шуме букве је од 6,7 m³/ha до 9,7 m³/ha, што је у просјеку 7,5 m³/ha.

Производни тип шуме 2 – Шума букве и јеле на станишту букве и јеле (*Abieti - Fagetum illyricum Fuk. et Stef. 1958*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

Табела 60. Основни таксациони елементи у типу шуме 2

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Буква	89.6	16.8	48.9	32.6	68.4	37.9	351.9	4.0	1.2
Јела	182.9	8.4	24.1	19.7	34.1	24.3	156.3	4.3	2.8
Укупно	272.5	25.2					508.2	8.3	2.0

Број стабала у типу шуме 2 се креће од 226,9 до 312,1 комада по хектару, што је у просјеку 272,5 комада по хектару у овом типу шуме. Јела учествује са просјечно 182,9 kom/ha, односно 67,1 %, а учешће букве је 89,6 kom/ha, односно 32,9 % у укупном броју стабала.

Дебљинска структура показује да је састојина у којој је производни тип шуме букве и јеле структурно разнодобна. На разнодобност у овој састојини прије свега утиче буква ширином своје дистрибуције, док је структура код јеле једнодобна са звоноликом линијом расподеле

Висинску структуру карактерише благо изражена лијева асиметричност и на њу директно утиче линија висинске структуре јеле која је типичан примјер једнодобности. У цјелини гледано висинска структура је најближа двоспратним састојинама, конкретно први спрат условљава буква а други подстојни јела.

Вриједност средњег пречника (d_g) је већи код букве и износи 48,9 cm, за разлику од јеле код које је $d_g=24,1$ cm. Вриједност d_{gmax} је такође већа код букве и износи 68,4 cm док је код јеле $d_{gmax}=34,1$ cm. Одговарајуће висине (h_g , h_{gmax}) прате пречнике (d_g , d_{gmax}), односно буква достиже веће вриједности од јеле (h_g код букве је 32,6 m, а код јеле 19,7 m, док је h_{gmax} код букве 37,9 m, а код јеле 24,3 m).

У истраживаним састојинама у типу шуме букве и јеле, просјечна вриједност темељнице је 25,3 m²/ha уз учешће букве од 66,8%, а јеле 23,2%. Број стабала јеле се не подудара са учешћем у темељници, а разлог мањег учешћа јеле у укупној темељници је што је највећи број стабала јеле заступљен у нижим дебљинским степенима (тања стабла).

Вриједности запремине у типу шуме букве и јеле су у просјеку 510,83 m³/ha. Учешће букве у укупној запремини је 69,5% а јеле 30,5%, што значи да је однос букве и јеле 70 : 30 у корист букве. Линија запреминске структуре је на зубљена са слабије израженим максимумима у нижим дебљинским степенима који су условљени присуством јеле која је најзаступљенија у степенима од 17.5 cm до 32.5 cm, док буква својим присуством у јачим степенима условљава максимуме у степенима од 47.5 – 62.5 cm.

Величина текућег запреминског прираста за овај тип шуме је у просјеку 8,4 m³/ha. Буква и јела су у запреминском прирасту подједнако заступљене (јела 4,3 m³/ha или 51,2%, а буква 4 m³/ha или 48,8%).

Производни тип шуме 3 – Шума букве, јеле и смрче на станишту букве, јеле и смрче (*Piceo – Abieti - Fagetum Stef. et Beus 1983*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких земљишта

Табела 61. Основни таксациони елементи у типу шуме 3

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	ком/ха	м ² /ха	см	м	см	м	м ³ /ха	м ³ /ха	%
Буква	39.7	6.2	44.7	28.4	56.7	30.9	122.7	1.6	1.3
Јела	182.3	10.5	26.8	19.3	42.9	25.3	178.7	4.7	2.6
Смрча	166.5	12.2	30.6	21.3	46.8	28.1	189.6	4.9	2.6
Укупно	388.5	28.9					491.0	11.2	2.2

Укупан број стабала по хектару у типу шуме 3 износи 388,5 ком/ха. Јела има највеће учешће и то 46,92%, по огледним пољима њено учешће је од 44,8% до 50%. Заступљеност смрче је 42,86%, а варира од 39,80% до 48,28%. Најмањи број стабала у овом типу шуме има буква, гдје су углавном заступљена стабла са пречницима од 30 - 50 см и преко 50 см (39,7 ком/ха или 10,22%).

Дебљинску структуру карактерише постојање више спратова, односно структурна разнодобност. Линија расподјеле јеле има облик Gaussove линије са израженом лијевом асиметријом, смрчу и букву одликује разнодобност и присуство више максимума. Висинска структура се подудара са дебљинском јер је карактерише присуство неколико мање изражених максимума што потврђује њихову структурну разнодобност. Максимум је достигнут у висинском степену 18 m што указује на доминацију ниских стабала, затим благо опада до степена 39 m уз знатно присуство средње високих и високих стабала.

Вриједност средњег пречника (d_g) је највећи код букве и износи 44,7 см, затим слиједи смрча са 30,6 см и јела са 26,8 см. Вриједност d_{gmax} је такође највећа код букве и износи 56,7 см што евидентно говори о учешћу малог броја, али дебљих стабала букве. Вриједност d_{gmax} код смрче је 46,8 см а код јеле $d_{gmax}=42,9$ см. Одговарајуће висине (h_g, h_{gmax}) прате пречнике (d_g, d_{gmax}), односно буква достиже највећу вриједност ($h_g=28,4$ m, $h_{gmax}=30,9$ m), затим слиједи смрча ($h_g=21,3$ m, $h_{gmax}=28,1$ m), а најниже вриједности има јела ($h_g=19,3$ m, $h_{gmax}=25,3$ m).

У овом типу шуме, величина темељнице просјечно износи 28,9 м²/ха, уз учешће смрче од 42,2 %, јеле 36,3 %, а букве 21,5 % од укупне вриједности. И по огледним пољима су исте величине темељнице - доминира смрча, затим слиједи јела, док је буква најмање заступљена.

Величина запремине у овом типу шуме просјечно износи 491,61 м³/ха. Највеће учешће у запремини има смрча – 38,6%, нешто мање јела – 36,5%, док је буква најмање заступљена са 24,9%. Однос смрче, јеле и букве у запремини је: 39% : 36% : 25%. Линија запреминске структуре достиже максимум у степену 42.5 см након чега опада до дебљинског степена 62.5 см.

Текући запремински прираст је у просјеку 11,2 м³/ха, односно креће се од 10,2 м³/ха до 12,4 м³/ха. Смрча достиже највеће вриједности у већини огледних поља (просјечно 43,7%), али у просјечној вриједности текућег запреминског прираста не одступа значајно у односу на јелу која чини 42%. Буква има најмању заступљеност која у просјеку износи 14,3%.

Производни тип шуме 4 – Тип шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике (*Piceo – Abieti – Fagetum omorikae*) на серији земљишта на кречњаку

Табела 62. Основни таксациони елементи у типу шуме 4

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Буква	47.6	4.4	34.7	26.9	45.5	30.7	86.6	1.4	1.6
Јела	56.4	3.2	26.8	19.9	41.5	26.9	53.5	1.4	2.6
Смрча	169.4	12.0	30.0	22.6	45.1	29.6	196.1	5.3	2.7
Пан.ом.	77.1	5.7	30.7	24.7	43.1	31.6	96.5	2.4	2.5
Укупно	350.5	25.3					432.7	10.5	2.4

Број стабала у овом типу шуме је просјечно 350,5 kom/ha (од 325 до 376,47 kom/ha). Доминира смрча са 169,4 kom/ha или 48,3% од укупног броја стабала. После смрче, по броју стабала највише је заступљена Панчићева оморика са просјечно 22%. Јела и буква у укупном броју стабала учествују са 16,1%, односно 13,6%.

Дебљинска структура овог типа шуме је условљена дистрибуцијом смрче и карактерише је присуство једног јаче израженог максимума у дебљинском степену 22.5 cm и два мање изражена максимума у дебљинским степенима 12.5 cm и 17.5 cm, што говори о разнодобности састојине. Линија висинске структуре прати линију дебљинске структуре, односно условљена је прије свега дистрибуцијом по висинским степенима смрче и она је неправилна и са два изражена максимума. Први максимум је у степену 21 m, а други, израженији у степену 27 m.

Вриједност средњег пречника (d_g) је највећи код букве и износи 34,7 cm, затим слиједе Панчићева оморика са 30,7 cm, смрча са 30,6 cm и јела са 26,8 cm. Вриједност d_{gmax} је такође највећа код букве и износи 45,5 cm, нешто нижу вриједност има смрча и то 46,8 cm а затим слиједе Панчићева оморика са 43,1 cm и јела са 41,5 cm. Одговарајућа висине (h_g) прате пречнике (d_g , d_{gmax}), односно буква достиже највећу вриједност код које је $h_g=26,9$ m, затим слиједи Панчићева оморика ($h_g=24,7$ m), а ниже вриједности имају смрча ($h_g=22,6$ m) и јела ($h_g=19,9$ m). Највећу вриједност h_{gmax} има Панчићева оморика – 31,6 m, затим слиједе буква, смрча и јела.

Темељнице у овом типу шуме су углавном изједначене у свим огледним пољима. Просјечно износи 25,3 m²/ha, а учешће по врстама дрвета је следеће: смрча 47,4 %, Панчићева оморика 22,5 %, буква 17,4 % и јела 12,7 %.

Просјечна вриједност запремине у овом типу шуме је 432,52 m³/ha. Смрча је доминантна у односу на остале врсте и заступљена је са 45,3%, Панчићева оморика чини 22,3%, буква 20%, а јела узима најмање учешће са 12,4%. Размјер смјесе по врстама је смрча : Панчићева оморика : буква : јела = 45% : 22% : 20% : 13%. На линији дистрибуције запремине по дебљинским степенима, највеће вриједности достигнуте су у степенима 37.5 cm и 42.5 cm, након чега нагло опада.

Величина текућег запреминског прираста у овом типу шуме су у распону од 9,9 m³/ha до 10,8 m³/ha, што просјечно износи 10,5 m³/ha. Највеће учешће узима смрча - просјечно 5,3 m³/ha или 50,5%. На другом мјесту по учешћу је Панчићева оморика која је у свим огледним пољима подједнако заступљена (просјечно 2,4 m³/ha или 22,9%). Исту величину текућег запреминског прираста достижу јела и буква које у просјеку чине по 13,3%.

Заједница букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике је уписана у регистар сјеменских објеката Републике Српске и спада у шуме са посебном намјеном. У њој се предвиђа сасвим другачији аспект газдовања у односу на онај који је предвиђен редовним газдовањем и примјењују се посебне мјере газдовања које су усмјерене на њихову генетичку мелиорацију.

Производни типови шума јеле и смрче

Након извршених производних истраживања дефинисана су два производна типа шума јеле и смрче:

- **Производни тип шуме 5 – Шума јеле и смрче на станишту јеле и смрче (Abieti-Picetum Mat. 1978) на дистричном смеђем земљишту на пјесковитом глињу**
- **Производни тип шуме 6 – Шуме јеле и смрче на станишту јеле и смрче (Abieti-Picetum Mat. 1978) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких**

Табела 63. Основни таксациони елементи у типу шуме 5

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Јела	190.5	8.8	23.5	18.5	35.7	24.4	142.6	4.2	3.0
Смрча	152.5	6.6	23.0	17.4	35.0	22.0	110.4	4.0	3.6
Укупно	343.0	15.4					253.0	8.2	3.3

Табела 64. Основни таксациони елементи у типу шуме 6

Врста дрвета	N	G	dg	hg	dg _{max}	hg _{max}	V	Iv	Piv
	kom/ha	m ² /ha	cm	m	cm	m	m ³ /ha	m ³ /ha	%
Јела	251.3	14.7	27.2	20.5	45.3	28.0	257.8	6.6	2.6
Смрча	84.6	6.3	31.0	22.3	46.5	28.3	104.0	2.7	2.6
Укупно	335.9	21.0					361.8	9.3	2.6

Број стабала у типу шуме 5 се креће од 331,91 kom/ha до 354,17 kom/ha што је у просјеку 343,04 kom/ha. Јела је нешто заступљенија у односу на смрчу и чини 55,5% укупне залихе, док смрча чини 44,5%. Број стабала у типу шуме 6 је у просјеку 335,89 kom/ha, односно нешто мањи у односу на тип шуме 5. За разлику од претходног типа шуме јеле и смрче гдје су обје врсте заступљене у сличном проценту, у типу шуме јела доминира у односу на смрчу и учествује са 74,8%, а смрча са 25,2%. Разлог већег учешћа јеле би се могао наћи у повољнијој кречњачкој подлози за јелу.

Изражена лијева асиметричност и појава једног максимума у дебљинском степену 22.5 cm указује на структурну једнодобност типа шуме 5, уз највећу заступљеност тањих стабала (пречника до 30 cm). Код типа шуме 6, структуру састојине карактерише разнодобност и присуство највећег броја стабала у нижим дебљинским степенима код обје врсте дрвета.

Код тока линија висинске структуре у типу шуме 5 јеле и смрче уочава се сличност – звоноликог су облика, биљеже благи раст у нижим степенима, након чега благо опадају. За разлику од претходног типа шуме, код типа шуме 6 је изражена структурна разнодобност и структурна линија смрче се знатно разликује од јеле – стабла су равномјерно распоређена по висинским степенима.

Упоређујући вриједности d_g , d_{gmax} , h_g , h_{gmax} у оба типа шуме, уочава се да су вриједности свих параметара већи у типу шуме 6 и то за обје врсте дрвећа. Посматрајући појединачно по типовима шума, у типу шуме 5 јела доминира у свим параметрима, док је у типу шуме 6 обрнута ситуација – изражена је доминације смрче, такође у свим параметрима, што говори о прилагођавању наведених врста различитим условима станишта.

Вриједности темељнице у типу шуме 5 просјечно износи $15,4 \text{ m}^2/\text{ha}$. Просјечна величина темељнице у типу шуме 6 је већа у односу на претходни тип шуме јеле и смрче и износи $21 \text{ m}^2/\text{ha}$. Јела достиже веће вриједности у односу на смрчу у оба типа шуме – у типу шуме 5 заступљена је са $57,1\%$, а смрча $42,9\%$, док у типу шуме 6 јела има учешће 70% , а смрча 30% .

У типу шуме 5, величине запремине је просјечно $253,57 \text{ m}^3/\text{ha}$. Учешће јеле је веће и износи $142,91 \text{ m}^3/\text{ha}$, а учешће смрче је $110,66 \text{ m}^3/\text{ha}$, што говори да је омјер смјесе јела : смрча = $56\% : 44\%$. Вриједности запремине у типу шуме 6 су веће него у претходном типу и износи $361,8 \text{ m}^3/\text{ha}$. Јела је знатно заступљенија него смрча и њено учешће је још веће него у претходном типу шуме 5 (јела $71,1\%$, а смрча $28,9\%$).

Текући запремински прираст у типу шуме 5 достиже просјечну вриједност од $8,2 \text{ m}^3/\text{ha}$ уз приближно једнако учешће јеле и смрче (јела $4,2 \text{ m}^3/\text{ha}$, смрча $4 \text{ m}^3/\text{ha}$). У односу на претходни тип шуме, у типу шуме 6 забиљежена је нешто већа вриједност текућег запреминског прираста и износи $9,3 \text{ m}^3/\text{ha}$. Расподјела и по врстама дрвећа је измијењена – значајно веће учешће има јела и то 71% , док смрча значајно заостаје са учешћем од 29% . Повећање удјела јеле на рачун смрче довело је до повећања запреминског прираста обзиром да је јела продуктивнија врста од смрче.

8. ЗАКЉУЧЦИ

Истраживања су урађена у планинском подручју Радаве, у источном дијелу Републике Српске. Укупно је постављено 24 огледна поља просјечне величине око 0,5 ha. У шумама букве постављено је 8 огледних површина, шумама букве и јеле 4, шумама букве, јеле и смрче 4, шумама букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике 4 и у шумама јеле и смрче 4 огледне површине.

На огледним површинама укупно је узето 9 фитоценолошких снимака и отворено је и анализирано 10 педолошких профила, а земљишта истраживаних састојина су: дистрично смеђе земљиште (дистрични камбисол), смеђе земљиште на кречњаку (калкокамбисол), кречњачка црница (калкомеланосол) и илимеризовано или лесивирано земљиште (лувисол).

На основу урађених еколошких истраживања, односно педолошких и фитоценолошких истраживања, издвојени су следећи основни типови шума:

1. Основни тип шуме 1 – Шума букве на станишту букве (*Fagetum montanum illyricum subass. typicum*) на серији земљишта на кречњаку
2. Основни тип шуме 2 - Шума букве на станишту букве (*Fagetum montanum illyricum subass. altietosum*) на серији земљишта на кречњаку
3. Основни тип шуме 3 – Шума букве и јеле на станишту букве и јеле (*Abieti - Fagetum illyricum Fuk. et Stef. 1958*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких
4. Основни тип шуме 4 – Шума букве, јеле и смрче на станишту букве, јеле и смрче (*Piceo – Abieti - Fagetum Stef. et Veus 1983*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких земљишта
5. Основни тип шуме 5 – Шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике (*Omorikae Piceo – Abieti - Fagetum*) на серији земљишта на кречњаку
6. Основни тип шуме 6 – Шума јеле и смрче на станишту јеле и смрче (*Abieti-Picetum Mat. 1978*) на дистричном смеђем земљишту на пјесковитом глинци
7. Основни тип шуме 7 – Шуме јеле и смрче на станишту јеле и смрче (*Abieti-Picetum Mat. 1978*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких

На основу анализираних карактеристика и утврђених разлика у еколошком и производном смислу, издвојени су следећи производни типови шума:

1. **Производни тип шуме 1** – Шума букве на станишту букве (*Fagetum montanum illyricum Fuk. et Stef. 1958*) на серији земљишта на кречњаку
2. **Производни тип шуме 2** – Шума букве и јеле на станишту букве и јеле (*Abieti - Fagetum illyricum Fuk. et Stef. 1958*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких
3. **Производни тип шуме 3** – Шума букве, јеле и смрче на станишту букве, јеле и смрче (*Piceo – Abieti - Fagetum Stef. et Veus 1983*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких земљишта
4. **Производни тип шуме 4** – Тип шуме букве, јеле, смрче и Панчићеве оморике (*Omorikae Piceo-Abieti-Fagetum*) на серији земљишта на кречњаку
5. **Производни тип шуме 5** – Шума јеле и смрче на станишту јеле и смрче (*Abieti-Picetum Mat. 1978*) на дистричном смеђем земљишту на пјесковитом глинци
6. **Производни тип шуме 6** – Шуме јеле и смрче на станишту јеле и смрче (*Abieti-Picetum Mat. 1978*) на серији земљишта на кречњаку, претежно дубоких.

Структурне и производне карактеристике дефинисаних производних типова шума

- Број стабала се креће од 270,7 ком/ха у производном типу шуме 1 до 388,5 ком/ха у производном типу шуме 3. На број стабала како у типу шуме 3, а тако и у осталим типовима гдје су заступљени четинари, утицало је веће учешће јеле и смрче.
- Највеће просјечне вриједности средњег пречника (d_g) буква има у производном типу шуме 2 (48,9 cm), јела у производном типу шуме 6 (27,2 cm), а смрча такође у производном типу шуме 6 (31 cm). Панчићева оморика је заступљена само у производном типу шуме 4 и има вриједност $d_g=30,7$ cm.
- Највеће просјечне вриједности одговарајућих висина h_g буква биљежи у производном типу шуме 2 (32,6 cm), јела у производном типу шуме 6 (20,5 cm), а смрча у производном типу шуме 4 (22,6 cm). Панчићева оморика у производном типу шуме 4 има величину $h_g=24,7$ cm.
- Највеће просјечне вриједности средњих пречника 20% најдебљих стабала (d_{gmax}) буква има у производном типу шуме 2 (68,4 cm), јела у производном типу шуме 6 (45,3 cm), а смрча у производном типу шуме 3 (46,8 cm). Панчићева оморика у производном типу шуме 4 има вриједност $d_{gmax}=43,1$ cm.
- Највеће просјечне вриједности одговарајућих висина h_{gmax} буква такође биљежи у производном типу шуме 2 (37,9 cm), јела у производном типу шуме 6 (28 cm), а смрча у производном типу шуме 4 (29,6 cm). Панчићева оморика у производном типу шуме 4 има величину $h_{gmax}=31,6$ cm.
- Према дебљинској структури, тип шуме 1 има средње изражену разнодобну структуру, док висинску структуру (као стабилнију) овог типа шуме карактерише изражена десна асиметрија и присуство једног јаче израженог максимума што говори о структурној једнодобности. У типу шуме 2, дебљинска структура указује на структурну разнодобност на коју прије свега утиче буква ширином своје дистрибуције. Висинска структура је најближа двоспратним састојинама, јер први спрат условљава буква а други подстојни јела. У типу шуме 3, дебљинску и висинску структуру карактерише постојање више спратова, односно структурна разнодобност. Дебљинску структуру типа шуме 4 карактерише присуство неколико максимума што говори о разнодобности састојине, а линија висинске структуре прати линију дебљинске структуре. Дебљинску и висинску структуру типа шуме 5 карактерише структурна једнодобност, док је код типа 6 изражена структурна разнодобност, и у дебљинској и у висинској структури.
- Најниже вриједности темељнице забиљежене су у производном типу шуме 5 и достижу вриједност од 15,4 m²/ха, док највишу вриједност има у производном типу шуме 3 (28,9 m²/ха), гдје је изражена доминација смрче и јеле у односу на букву.
- Вриједности запремине се крећу од 253 m³/ха у производном типу шуме 5 до 550,9 m³/ха у производном типу шуме 1. Учешће букве у укупној запремини по типовима шума се креће од 86,6 m³/ха у типу шуме 4 до 550,9 m³/ха у типу шуме 1, што је и логично с обзиром да се ради о чистој шуми букве. Заступљеност јеле је од 53,5 m³/ха у типу шуме 4 до 257,8 m³/ха у типу шуме 6. Учешће смрче је од 104 m³/ха у типу шуме 6 до 196,1 m³/ха у типу шуме 4. Панчићева оморика је заступљена само у типу шуме 4 и достиже вриједност од 96,5 m³/ха.

- Текући запремински прираст најнижу вриједност има у типу шуме 1 ($7,5 \text{ m}^3/\text{ha}$), а највишу у типу шуме 3 ($11,2 \text{ m}^3/\text{ha}$). Величина текућег запреминског прираста букве се креће од $1,4 \text{ m}^3/\text{ha}$ (тип шуме 4) до $7,5 \text{ m}^3/\text{ha}$ (тип шуме 1). Код јеле је констатовано учешће од $1,4 \text{ m}^3/\text{ha}$ (тип шуме 4) до $6,6 \text{ m}^3/\text{ha}$ (тип шуме 6). Најмање учешће у текућем запреминском прирасту смрча има у типу шуме 6 ($2,7 \text{ m}^3/\text{ha}$), а највеће у типу шуме 4 ($5,3 \text{ m}^3/\text{ha}$). Пошто је Панчићева оморика заступљена само у типу шуме 4, констатована је величина текућег запреминског прираста од $2,4 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Шумске заједнице које су биле предмет истраживања су економски највредније шуме на овим просторима. С обзиром на стање ових шума и производни потенцијал типова шума и станишта, дефинисање производних типова шума на локалном нивоу има велики значај и треба да буде основа за нека даља истраживања на овим подручјима.

Пред планирањем газдовања шумама је веома тежак задатак у смислу проналажења рјешења и мјера у циљу поправке затеченог стања. Основни задатак друштва и шумарске науке и струке је побољшање укупних потенцијала шума, што подразумева примјену низа узгојних и газдинских мјера. Примјена тих мјера захтијева претходно типолошко проучавање и дефинисање типова шума, чиме је омогућено упознавање елемената дијелова шуме и шуме као цјелине у смислу дефинисања оптимума који су одлучујући при избору узгојних и газдинских поступака и услов за унапређење затеченог стања шума.

ЛИТЕРАТУРА

Antić, M., Jović, N., Avdalović, V. (1980): Pedologija. Udžbenik, Naučna knjiga, Beograd.

Attenberger, J. (1954): Mischwald im Vorland der Alpen-(Beitrag zu fragen des Bestockungsaufbaus und der Wuchsdynamik in Mischbeständen mit Buche-Tanne-Fichte im Bayerischen Wald); Forst wissenschaftliche Forschungen, 3, Hamburg, Berlin.

Ballian, D. et al. (2005): Izoenzimska analiza uključujući problem reprodukcije i konzervacije, populacija Pančičeve omorike (*Picea omorika* (Panč.) Purk.) sa višegradskog područja, Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci, Banja Luka.

Banković, S. (1971): Istraživanje uticaja pomjeranja visinske krive u neizgrađenim prebirnim tipovima na tačnost određivanja zapremine i zapreminskog prirasta pri primjeni kontrolne metode. Magistarski rad. Univerzitet u Beogradu. Šumarski fakultet.

Banković, S. (1981): Proučavanje uticaja stanišnih i sastojinskih uslova na razvoj stabala jele na Goču i mogućnost njihovog korišćenja pri proizvodnom diferenciranju ekoloških jedinica, Doktorska disertacija, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.

Banković, S., Medarević, M., Pantić, D. (2002): Regresioni modeli procenta zapreminskog prirasta u najzastupljenijim sastojinama četinarskih vrsta drveća u Srbiji. Glasnik Šumarskog fakulteta 85, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd, 25-35.

Banković, S., Pantić, D. (2006): Dendrometrija. Univerzitet u Beogradu Šumarski fakultet. 556.

Banković S., Medarević M., Pantić, D., Petrović, N., Šljukić, B., Obradović, S. (2009): Šumski fond Republike Srbije – stanje i problem, Glasnik Šumarskog fakulteta 100, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd, 7-29.

Bertović, S. (1961): Istraživanje tipova šuma i šumskih staništa, Šumarski list br. 9-10. str. 168-170. Zagreb.

Bertović, S., Glavač, V. (1963): Tipologija šuma - Šumarska enciklopedija II, Zagreb.

Beus, V. (1980): Zajednica bukovo jelove šume na peridotitu i serpentinitu Bosne, Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu, god. XXIV (1979), Knj. 24., Sv. 6., Sarajevo.

Beus, V. (1984): Vertikalno raščlanjenje šuma u svijetlu odnosa realne i primarne vegetacije u Jugoslaviji. Radovi LXXVI ANUBiH, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, knj. 23, Sarajevo.

Bončina, A., Diaci, J., Cencic, J. (2002): Comparasion of two main types of selection forests in Slovenia: distribution, site conditions, stand structure, regeneration and management, Forestry, 4, Vol 75, (365 – 373).

Brinar, M. (1964): Življenska kriza jelke na Slovenskom ozemlju v zvezi s klimatičnimi fluktuacijami. Posebno izdanje Inst. za gazdno in lesno gospodarstvo Slovenije. Ljubljana, 1964.

- Brinar, M. (1969): Ekološki problemi selekcije bukve (Manuscript).
- Bucalo, V. (2002): Udžbenik: Tipologija šuma, Šumarski Fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, Banja Luka.
- Bunuševac, T. (1951): Udžbenik: Gajenje šuma I, Naučna knjiga – Izdavačko preduzeće Narodne Republike Srbije, Beograd.
- Burlica, Č. (1966): Prilog metodici načina uzimanja uzoraka za ispitivanje fizičkih svojstava šumskih zemljišta. Zemljište i biljka, Vol. 15, No. 3, 409 – 416, Beograd.
- Burlica, Č., Fabijanić, B. (1969): Prilog metodici klasifikacije šumskih staništa. Šumarski list. Glasilo saveza šumarskih društava SR Hrvatske, 5-6, Zagreb.
- Burlica, Č., Fabijanić, B. (1972): Edafsko-stanišna mreža i njena upotreba u tipološkoj klasifikaciji šuma. Aktuelni problemi šumarstva, drvne industrije i hortikulture. Šumarski fakultet u Beogradu, str.53-58, Beograd.
- Cajander, A.K. (1926): The theory of forest types. Acta For. Fenn. 29 (3):1-108.
- Calamini G., Maltoni A., Travaglini D., Iovino F., Nicolaci A., Menguzzato G., Corona P., Ferrari B., Di Santo D., Chirici G., Lombardi F. (2011): Stand structure attributes in potential Old-Growth Forests in the Apennines, Italy. L'Italia Forestale e Montana, 66 (5): 365-381. <http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2011.5.01>.
- Cestar, D. (1967): Tipološko istraživanje i kartiranje šumskih staništa SR Hrvatske. Svezak III. Prirast smreke u Šumama gorskog i predplaninskog područja Hrvatske.
- Cestar, D. (1970): Tipološka istraživanja i kartiranja šuma i šumskih staništa SR Hrvatske. Radovi Instituta za šumarska istraživanja br.16., Zagreb.
- Cestar, D. (1975): Eingliederung SR Krotiens in Typologische Einheiten IUFRO Simpozij iz uređivanja šuma, Beograd.
- Čavlović, J., Božić, M., Bončina, A. (2006): Stand structure of an uneven – aged fir beech forest with an irregular diameter structure: modeling the development of the Belevine forest, Croatia, European Journal of Forest Research 4, Vol 125, Springer-Verlag, Heidelberg (325 – 333).
- Černjavski, P. (1948): Kopaonik i njegove šume. Godišnjak Poljoprivredno – šumarskog fakulteta; 3 – 43.
- Čolić, D. (1953): Staništa Pančičeve omorike na desnoj strani Drine, Naučna knjiga. Beograd.
- Čolić, D. (1959): Neki pionirski karakteri Pančičeve omorike i njena uloga u sukcesiji biljnih zajednica. – Arhiv bioloških nauka. Beograd.
- Čolić, D. (1963): Nalazišta Pančičeve omorike na planini Radomišlji, Zaštita prirode br. 21-25. Beograd.
- Čolić, D. (1965): Poreklo i sukcesija šumskih zajednica sa Pančičevom omorikom (Picea omorika Panč.) na planini Tari. – Zaštita prirode 29-30; 65-90.

- Čolić, D. (1987): Pančićeva omorika (*Picea omorika* Pančić), Monografija, Manuskript.
- Čurović, M. (2003): Strukturne i proizvodne karakteristike mješovitih šuma smrče, jele i bukve na Ljubišnji - ciljevi i problemi gazdovanja. Magistarski rad, Šumarski fakultet, Beograd.
- Čurović, M. (2010): Tipovi šuma u nacionalnom parku Biogradska gora, Doktorska disertacija, Šumarski fakultet Beograd.
- Ćirić, M. (1965): Atlas šumskih zemljišta Jugoslavije. Jugoslovensko poljoprivredno šumarski centar, Beograd.
- Ćirić, M. (1966): Zemljišta planinskog područja Igman – Bjelašnica. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta, Sarajevo, Godina X, knjiga 10, Sveska 1.
- Ćirić, M., Stefanović, V., Drinić, P. (1971): Tipovi čistih bukovih šuma i mješovitih šuma bukve, jele i smrče u Bosni i Hercegovini. Institut za šumarstvo Sarajevo, Posebna izdanja br.8, Sarajevo.
- Ćirić, M. (1972): Proizvodni potencijal šumskih zemljišta BiH. Zemljište i biljke B.21, No 1, 145 – 162, Beograd.
- Ćirić, M. (1973): Korišćenje interpretacija pedoloških karata u šumarstvu. ANU BiH. Sarajevo.
- Ćirić, M. (1976): Prijedlog strukture i sadržaja Tumača pedološke i tipološke karte šumskih rejona. ANU BiH. Sarajevo.
- Ćirić, M. (1984): Pedologija. Udžbenik, "Svjetlost", OOUR Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo.
- Ćirić, M. (1991): Udžbenik: Pedologija, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Svjetlost, Sarajevo, 1991.
- Dizdarevic, M., Lakušic, R., Grgic, P., Kutleša, L., Pavlovic, B., Jonlija, R. (1984): Ekološke osnove poimanja reliktnosti vrste *Picea omorika* Pancic, Prirodnomatematicki fakultet u Sarajevu, Bilten, serija a, ekološke monografije, god. 2., p: 7-48.
- Drinić, P. (1956): Taksacioni elementi sastojina jele, smrče i bukve prašumskog tipa u Bosni. Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta br.1, Sarajevo.
- Eremija, S. (2009): Izbor optimalnog prorednog zahvata u sastojinama planinske šume bukve (*Fagetum montanum illyricum*) na području Dubičke gore. Šumarstvo 2009 1-2, str, 81 – 93, Beograd.
- Fabijanić, B., Burlica, Č., Vukorep, I., Živanov, N. (1967): Tipovi šuma na eocenskom flišu sjeverne Bosne. Radovi šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu. Knjiga 12, sveska 1, Sarajevo.
- Fabijanić, B. (1976): Tipovi šuma na eocenskom flišu iz Bosne. Radovi Instituta za šumarstvo. Sarajevo.
- Fukarek, P. (1941): O trećem arealu Pančićeve omorike u Drobiljancima, „Šumarski list“, Zagreb.

Fukarek, P. (1950): Današnje rasprostranjenje Pančićeve omorike (*Picea omorika* Panč.) i neki podaci o njenim sastojinama, „Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu, god. III. sv. 1-2. Sarajevo.

Fukarek, P. (1951): Staništa Pančićeve omorike nakon šumskih požara 1946/47. godine – Šumarski list, 75 (1-2), Zagreb.

Fukarek, P. (1955): Zaštita endemne Pančićeve omorike u NR Bosni i Hercegovini. Naše starine 3: 289-298, Sarajevo.

Fukarek, P. (1957): Neke starije i novije rasprave o Pančićevoj omorici . – Šumarstvo, 10 (3-4): 245-257.

Fukarek, P. (1964): Die Tannen und Tonnenwalder der Balkanhalbinsel. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen.Nr. 9 – 10. Zurich.

Fukarek, P. (1965): Prašuma Perućica nekad i danas. Posebni otisak – separatum, Narodni šumar, časopis za šumarstvo i drvenu industriju, god. XIX, sv. 1 – 2, Sarajevo.

Fukarek, P. (1969): Dendroflora Nacionalnog parka Sutjseka, Sarajevo.

Gajić, M. (1964): Some Characteristics of the Silver fir (*Abies alba* Mill.). Advancing frontiers of plant sciences; Edited by Lokesh Chandra; Vol. 8 (1964), New Delhi.

Gajić, M. et al. (1992): Vegetacija Nacionalnog parka Tara, Monografija, str. 288., Šumarski fakultet, Beograd, Nacionalni park Tara, Bajina Bašta.

Geßler, A., Keitel, C., Kreuzwieser, J., Matyssek, R., Seiler, W., Rennenberg, H., 2006: Potential risks for European beech (*Fagus sylvatica* L.) in a changing climate.

Gligić, V. (1964): Kserofitno variranje smrče i jele u okolini Sarajeva (manuscript).

Gligić, V. (1965): Ekološko-fiziološki rudimenti tercijernih relikata, Glasnik CCLXII Srpske Ak. Nauka, knj. 22.

Govedar, Z. (2005): Načini prirodnog obnavljanja mešovityh šuma jele i smrče (*Abieti – Piceetum illyricum*) na području zapadnog dela Republike Srpske. Doktorska disertacija, Šumarski fakultet, Beograd.

Grupa autora, (1984): Tumač pedoloških i tipoloških karata „Vlaseničkog“ šumsko – privrednog područja. Šumarski fakultet, Sarajevo. Sarajevo.

Grupa autora, (2009): Katastar šuma i šumskog zemljišta u Republici Srpskoj, Javno preduzeće šumarstva “Šume Republike Srpske” a.d. Sokolac, Sokolac.

Grupa autora, (2016): Katastar šuma i šumskog zemljišta u Republici Srpskoj, Javno preduzeće šumarstva “Šume Republike Srpske” a.d. Sokolac, Sokolac.

Hadživuković, S. (1991): Statistički metodi sa primenom u poljoprivrednim i biološkim istraživanjima. Novi Sad.

Hartman, T. (1999): Hundred years of virgin forest conservation in Slovenia. Virgin forests and forest reserves in central and east European countries: History, present status and future development. Biotechnical Faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources, Ljubljana, Proceedings of the invited lecturers' reports presented at the COST E4 Management Committee and Working Groups meeting in Ljubljana, Slovenia, 25 – 28 April 1998. 111 – 120.

Janšić, V. (1972): O važnosti pedoloških istraživanja sa osvrtom na izradu pedološke BiH. Institut za poljoprivredna istraživanja. Sarajevo.

Jaworski A., Kolodziej Z.B., Porada K. (2002): Structure and dynamics of stands of primeval character in selected areas of the Bieszczady National Park. Journal of Forest Science, 48: 185-201.

Jovanović, B. (2000): Dendrologija. Udžbenik, Univerzitetna štampa, Beograd.

Jović, D. (1968): "Problemi uskladjivanja šumskog i lovnog gazdovanja". Jelen br. 7, Posebno izdanje ONI LSPG "Jelen", Beograd.

Jović, D., Jovanović, B., Jović, N., Stefanović, V., Burlica, Č., Cestar, D., Gašperšić, F. (1979): Primena tipologije u savremenom gazdovanju šumama u Jugoslaviji, Glasnik Šumarskog fakulteta (posebno izdanje) serija A, Šumarstvo, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, (53) 5-23.

Jović, D., Jović, N., Jovanović, B., Tomić, Z. (1989/1990): Tipovi lužnjakovih šuma u Sremu i njihove osnovne karakteristike. Glasnik Šumarskog fakulteta, br.71-72/:19-41. Beograd.

Jović, D., Banković, S., Medarević, M. (1991): Proizvodne mogućnosti jele i bukve u najzastupljenijim tipovima šuma na planini Goč. Glasnik Šumarskog fakulteta. Br.73. 343- 352. Beograd.

Jović, D., Jović, N., Jovanović, B., Tomić, Z., Banković, S., Medarević, M., Knežević, M., Grbić, P., Živanov, N., Ivanišević, P. (1994): Tipovi šuma ravnog Srema. Monografski atlas.. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu. Geokarta. Beograd.

Jović, D. (1995): Sistem upravljanja i gazdovanja šumama i šumskim područjima. Potencijali šuma i šumskih područja i njihov značaj za razvoj Srbije. Monografija str. 89 – 97. Šumarski fakultet. Beograd.

Jović, D., Banković, S., Medarević, M., Pantić, D. (1997): Mogućnost korišćenja debljinskog prirasta pri proizvodnom diferenciranju ekoloških jedinica u raznodobnim šumama na Goču. Šumarstvo br. 4-5: 53-65. Beograd.

Jović, N., Tomić, Z., Jović, D. (1989): Osnovne šumsko – ekološke i proizvodne celine u Srbiji i kompleksi tipova šuma Srbije. Tipologija šuma. Šumarski fakultet, Beograd.

Klepac, D. (1965): Rast i prirast šumskih vrsta drveća i sastojina. Nakladni zavod „Znanje“, Zagreb.

Kneginjić, I. (2010): Ekološko – proizvodne i strukturne karakteristike mješovitih šuma bukve i jele na Kozari. Magistarski rad. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet. Beograd.

Korpel S. (1989): Pralesy Slavenska. Academia Bratislava, SL.

Koprivica, A. (2009): Osnovne strukturno - proizvodne karakteristike najvažnijih tipova šuma bijelog bora (*Pinus silvestris* L.) na Romaniji. Magistarski rad. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet. Beograd.

Krstić, M., Medarević, M., Stojanović, Lj., Banković, S. (2002): Stanje i uzgojni problemi bukovih šuma severoistočne Srbije, Glasnik Šumarskog fakulteta br. 86, str. 161 – 171, Beograd.

Krstić, M. (2004): Uticaj potencijala lokalne toplote na rasprostranjenje bukovih šuma u severoistočnoj Srbiji, Šumarstvo 2004 1 - 2, Udruženje šumarskih inženjera i tehničara Srbije, Beograd.

Lebourgeois, F., Breda, N., Ulrich, E., Granier, A., 2005: Climate-tree-growth relationships of European beech (*Fagus sylvatica* L.) in the French Permanent Plot Network (RENECOFOR).

Lučić, R. (2012): Strukturne i proizvodne karakteristike šuma prašumskog karaktera u NP Sutjeska, Magistarski rad, Beograd, 2012.

Lučić, R. (2016): Tipovi šuma u prašumi Perućica. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet. Beograd.

Mataruga, M., Isajev, V., Lazarev, V., Balotic, P., Danicic, V. (2005): Registar šumskih sjemenskih objekata RS, Šumarski fakultet Banja Luka, p: 90-101.

Matić, V. (1959): Taksacioni elementi prebirnih šuma jele, smrče i bukve na području Bosne. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvnu industriju. God. II br.4. Sarajevo.

Matić, V. (1964): Metod inventure šuma na velikim površinama I i II dio. Institut za šumarstvo. Sarajevo.

Matić, V. (1969): Uređivanje šuma I deo; (udzbenik), Šumarski fakultet Sarajevo, Sarajevo.

Matić, V. (1969): Uređivanje šuma II deo; (udzbenik), Šumarski fakultet Sarajevo, Sarajevo.

Matić, V. (1980): Tablice taksacionih elemenata visokih i izdanačkih šuma u Bosni i Hercegovini. Sarajevo 1980.

Matović, B. (2005): Normalno stanje u smrčevo – jelovim šumama – ciljevi I problem gazdovanja na Zlataru. Magistarska teza. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet. Beograd.

Matović, B., Koprivica, M., Stojanović, D. (2016): Uticaj mešovitosti na proizvodnost šuma jele i smrče na Zlataru. Šumarstvo 2016 1-2, str, 27 – 38, Beograd.

Matović, M. (1982): Novo nalazište Pančićeve omorike. – Priroda (Zagreb).

Maunaga, Z., 2012: Prirast šuma. Univerzitet u Banja Luci, Šumarski fakultet. Banja Luka.

Medarević, M. (1991): Funkcije šuma i njihovo obezbeđenje pri planiranju gazdovanja šumama. Doktorska disertacija, Šumarski fakultet, Beograd.

Medarević, M., Banković, S., Stojanović, Lj. i drugi (2002): OOGŠ za NP Tara, Šumarski fakultet, Beograd.

- Medarević, M., Banković, S., Pantić, D. (2003): Stanje bukovih šuma u Srbiji. *Šumarstvo*, 55(1-2), 5-23, Beograd.
- Medarević, M. (2005): *Šume Tare*. Monografija, Šumarski fakultet, Beograd.
- Medarević, M. (2006): *Udžbenik: Planiranje gazdovanja šumama*. Šumarski fakultet, Beograd.
- Medarević, M., Banković, S., Pantić, D., Petrović, N. (2007): Osnovne ekološke i strukturno proizvodne karakteristike tipova šume Đerdapa i Tare. *Zbornik radova*, str. 179-209. Šumarski fakultet, Beograd.
- Mešković, E. (2007): Analiza strukture prirodnog pomlatka u prašumskom rezervatu "Mačen do" (BiH) Rad. – Šumar. inst. Jastrebar. 42 (2): 85 – 94.
- Miletić, Ž. (1950): *Osnovi uređivanja prebirne šume (knjiga prva)*; Zadržna knjiga, Beograd.
- Miletić, Ž. (1953): Dalja istraživanja prinosne snage teorijske normalne prebirne sastojine. *Glasnik Šumarskog fakulteta* br. 6.
- Miletić, Ž. (1955): Jedan metod za određivanje normalnog stanja prebirne sastojine pre seče. *Glasnik Šumarskog fakulteta*, Beograd.
- Miletić, Ž. (1957): *Metod normale uređivanja prebirnih šuma na kršu*. Jugoslovenska Akademija Znanosti i Umjetnosti, Zagreb.
- Milosavljević, R. (1977): *Opšta klasifikacija tipova klime Bosne i Hercegovine*. Šumarski fakultet Sarajevo. Katedra za ekologiju. Sarajevo.
- Milošević, R. (2006): *Definisanje tipova bukovih i bukovo-jelovih šuma na Velikom Jastrepцу*; Doktorska disertacija, Šumarski fakultet Beograd.
- Milošević, R. (2008): *Tipovi bukovo-jelovih šuma na Velikom Jastrepцу*, *Šumarstvo* 4, str. 61-69. Udruženje šumarskih inženjera i tehničara Srbije, Beograd.
- Milošević, R. (2009): *Tipovi monodominantnih šuma planinske bukve na Velikom Jastrepцу*, *Šumarstvo* 2009 3 – 4, str. 81 – 89, Udruženje šumarskih inženjera i tehničara Srbije, Beograd.
- Mirković, D., Banković, S. (1993): *Dendrometrija*. Zavod za udžebenike i nastavna sredstva Srbije, Beograd.
- Miščević, V. (1965): *Produktivnost bukovih fitocenoza oglednog dobra Debeli Lug na raznim geološkim podlogama*. Doktorska disertacija. Šumarski fakultet, Beograd.
- Mišić, V. (1957): *Varijabilitet i ekologija bukve u Jugoslaviji*. Pos. izd. Biog. inst. SAN, 6. Beograd.
- Nord-Larsen, T., Damgaard, C., Weiner, J., 2006: Quantifying size-asymmetric growth among individual beech trees.
- Pretsch, H., Dursky, J., 2002: Growth reaction of Norway Spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) and European Beech (*Fagus sylvatica* L.) to Possible Climatic Changes in Germany. A Sensitivity study.

Obradović, S. (2015): Stanje i razvoj sastojina bukve, jele i smrče prašumskog porekla u Srbiji kao osnov za planiranje i obezbeđivanje prirodi bliskog gazdovanja. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd.

Obradović, S., Pantić, D., Medarević, M., Šljukić, B. (2017): Uporedna analiza usmerenog i spontanog razvoja mešovitih šuma jele, smrče i bukve na Tari. Glasnik Šumarskog fakulteta br. 116, str. 141 – 170. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd.

Ostojić, D. (2005): Ekološki činioci prirodnog održavanja i obnove cenopopulacija Pančičeve omorike u NP Tara. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd.

Pamić, J. (1964): Osnovi petrografije. Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo.

Pamić, J. (1973): Osnovne petrografske karakteristike najvažnijih geoloških supstrata u BiH (Manuskript), Sarajevo.

Piovesan G., Di Filippo A., Alessandrini A., Biondi F., Schirone B. (2005): Structure, dynamics and dendroecology of an old-growth Fagus forest in the Apennines. *Journal of Vegetation Science*, 16: 13-28.

Piovesan G., Alessandrini A., Baliva M., Chiti T., D'Andrea E., De Cinti B., Di Filippo A., Hermanin L., Lauteri M., Scarascia Mugnozza G., Schirone B., Ziaco E., Matteucci G. (2010): Structural patterns, growth processes, carbon stocks in an Italian network of old growth beech forests. *L'Italia Forestale e Montana*, 65 (5): 557-590.

Pogrebnyak, P. S. (1955): "Osnovi lesnoj tipologii." Akad. Nauk. Ukrainskoi SSR. Kiev.

Saniga M., Schütz J.P. (2002): Relation of dead wood course within the development cycle of selected virgin forests in Slovakia. *Journal of Forest Science*, 48: 513-528.

Schlenker, G. (1962): "Forstliche Vegetations-kundein Rahmender Foretlichen Standortskunde". Referat 17.2.1962. Wien.

Schlenker, G. (1964): "Enwicklung des in Westdeutschlandangewandten verfahrens der forstlichen Standortskunde. Standort Wald und wirtschaften Oberschwaben". Stuttgart.

Stamenković, V., Mišćević, V. (1979): Elementi razvoja i produktivnosti sastojina kod tipološko proizvodnog diferenciranja šuma. Glasnik Šumarskog fakulteta (posebno izdanje), serija A, Šumarstvo, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, 53 (77 – 81).

Stamenković, V., Vučković, M. (1988): Prirast i proizvodnost stabala i šumskih sastojina, udžbenik; Šumarski fakultet, Beograd.

Stefanović, V. (1960): Tipovi šuma bijelog bora (*Pinus silvestris* L.) na području krečnjaka istočne Bosne, Naučno društvo BiH, knj. 4, Sarajevo.

Stefanović, V. (1964): Šumska vegetacija na verfenskim pješčarima i glincima istočne i jugoistočne Bosne. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za drvnu industriju. God IX, knj. 9. sv. 3. Sarajevo.

Stefanović, V., Manuševa, L. (1966): Šumska vegetacija i zemljišta na perm – karbonatnim pješčarima i škriljcima u Bosni. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu. Sarajevo.

Stefanović, V., Beus, V., Manuševa, L., Pavlić, J., Petrović, M., Vukorep, I. (1977): Tipovi šuma hrasta kitnjaka u Bosni i Hercegovini. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu. Knjiga 2, Sveska 1-2. Sarajevo.

Stefanović, V., Beus, V., Manuševa, L., Pavlić, J., Petrović, M., Vukorep, I. (1977a): Tipovi šuma crnog i bijelog bora u Bosni i Hercegovini, Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu. Knjiga 2, Sveska 1-2. Sarajevo.

Stefanović, V. (1977b): Fitocenologija sa pregledom šumskih fitocenoza Jugoslavije. Zavod za udžbenike, Sarajevo.

Stefanović, V., Beus, V., Burlica, Č., Dizdarević, H., Vukorep, I. (1983): Ekološko – vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine. Šumarski fakultet u Sarajevu, Posebna izdanja, br. 17, Sarajevo.

Stojanović, Lj. (1973): Istraživanje uticaja nekih faktora staništai sastojina na dinamiku razvoja stabala Pančičeve omorike na karakterističnim nalazištima u SR Srbiji. – Magistarski rad, Šumarski fakultet, Beograd.

Stojanović, Lj., Krstić, M., Medarević, M., Bjelanović, I. (2008): Prebirno gazdovanje u mešovitim šumama jele, smrče i bukve na Zlataru. Šumarstvo 3, UŠITS, Beograd. (str. 31 – 52).

Sukačev, V. N. (1964): Osnovi lesnoj biogeocenologii. pp. 5-59. Moscow.

Škorić, A., Filipovski, G., Ćirić, M. (1973): Klasifikacija tala Jugoslavije. Zavod za pedologiju i Poljoprivrednog i Šumarskog fakulteta. Sveučilište u Zagrebu. Zagreb.

Šljukić, B. (2015): Tipovi šuma Kopaonika kao ekološki osnov realnog planiranja gazdovanja–održivog upravljanja šumskim ekosistemima, Doktorska disertacija, Šumarski fakultet Beograd. st. 11.

The Ministerial conference on the Protection of forests in Europe (MCPFE): Helsinki 1993.

Tošić, M. (1983): O jednom novom nalazištu omorike (*Picea omorika* Panč.) u Srbiji. – Zbornik radova povodom jubileja P. Fukareka, Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Odeljenje prirodno-matematičkih nauka 21.

Tomanić, L. (1996/97): Optimalno stanje sastojina jele, bukve i smrče na trijaskim krečnjacima planine Tare; Glasnik Šumarskog fakulteta; Br.78-79; Beograd.

Tregubov, V. (1934): Etude forestiere sur le *Picea omorika* Panc. – Ann. Ecole Nat. Eaux et Forest 5(2): 112-178.

Vamović, B. (2005): Mešovitost kao uslov normalnosti u prebirnim šumama jele, smrče i bukve. Magistarski rad. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet. Beograd.

Vorobjev, D. V. (1953): Tipovi ljesov evropejskoj časti SSSR, ANUSSR, Kiev.

Zlatnik, A. (1956): “Obosnovanje kompleksnogo tipologičeskogo isledovanija i obeledovanija lesov i obzor grup lesnih tipov v Čehoslovakii”. Za socijalističeskiju seljskohozjajstvenuju nauku, No. 4.

Zlatnik, A. (1960): Waldtypengruppen der Slowakai, Brno.

Wettstein, R. (1891): Die Omorika – Fichte, *Picea Omorica* (Pancic) Willk. Ein monographische Studie. Wien.

БИОГРАФИЈА

Игор З. Голић, рођен је у Власеници, Република Српска – БиХ, 18. јула 1984. године. Основну и средњу школу је завршио у Милићима. Дипломске и мастер академске студије је завршио на Шумарском факултету Универзитета у Београду. 2012. године је уписао докторске студије на Катедри планирања газдовања шумама на Шумарском факултету Универзитета у Београду.

Приправнички стаж је одрадио у Компанији „Боксит“ а.д. Милићи, у сектору Фабрика намјештаја и масивних плоча. Од октобра 2013. године је запослен у Јавном предузећу шумарства „Шуме Републике Српске“, у Шумском газдинству „Милићи“ Милићи.

Учествовао је у изради неколико стручних пројеката, као и у настави у средњој стручној школи. Аутор је и коаутор четири научна рада објављених у домаћим и међународним научним часописима као и у радовима објављеним на домаћим и међународним конференцијама.

Члан је Удружења шумарских инжењера и техничара Републике Српске.

Изјава о ауторству

Име и презиме аутора Игор З. Голић

Број индекса 3/2012

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

Еколошко производни типови шума Радаве

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да дисертација у целини ни у деловима није била предложена за стицање друге дипломе према студијским програмима других високошколских установа;
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

Потпис аутора

У Београду, 24.03.2021.

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора Игор З. Голић

Број индекса 3/2012

Студијски програм Шумарство

Наслов рада Еколошко производни типови шума Радаве

Ментор Др Милан Медаревић, редовни професор Универзитета у Београду,

Шумарски факултет

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла ради похрањена у **Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског назива доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис аутора

У Београду, 24.03.2021.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Еколошко производни типови шума Радаве

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду и доступну у отвореном приступу могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)
2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)
3. Ауторство – некомерцијално – без прерада (CC BY-NC-ND)
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство – без прерада (CC BY-ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци.
Кратак опис лиценци је саставни део ове изјаве).

Потпис аутора

У Београду, 24.03.2021.
