

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ**

Звонимир М. Баковић

**Уређајне мере за остваривање
циљева газдовања шумама у
савременим условима**

Докторска дисертација

Београд, 2018

University of Belgrade

Faculty of Forestry

Zvonimir M. Baković

**Measures for achieving forest
management objectives in
contemporary conditions**

Doctoral dissertation

Belgrade, 2018

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ

ИНФОРМАЦИЈЕ О МЕНТОРУ И ЧЛАНОВИМА КОМИСИЈЕ

Ментор: Проф. др Милан Медаревић, редовни професор
Универзитет у Београду
Шумарски факултет

Чланови комисије: др Бранко Стајић, ванредни професор
Универзитета у Београду
Шумарски факултет

др Оливера Кошанин, ванредни професор
Универзитета у Београду
Шумарски факултет

др Ненад Петровић, доцент
Универзитет у Београду
Шумарски факултет

др Предраг Алексић, научни сарадник
Јавно предузеће за газдовање шумама
„Србијашуме“ Београд

Датум одбране:

ИЗЈАВЕ ЗАХВАЛНОСТИ

Изражавам дубоку захвалност свим професорима и колегама који су помогли да се реализује ова докторска дисертација:

Посебну захвалност дугујем ментору Проф. др Милану Медаревићу на „инсистирању“ да након звршених последипломских студија наставим усавршавање кроз докторске студије. Несебично пружено знање, начин давања савета, исказано стрпљење, руковођење, посвећеност, стручно усмеравање, начин опхођења су само део усађеног што је немерљива вредност која обавезује.

Огромну захвалност дугујем ванредном професору др Бранку Стајићу због непроцењиве помоћи приликом постављања методологије истраживања, добронамерности, стручног саветовања, пруженом знању и моралној подршци. Без његове помоћи дисертација не би ни приближно изгледала као коначана.

Захваљујем се Ванредном професору др Оливери Кошанин и доценту др Маријани Новаковић Вуковић на изванредној сарадњи и стручним саветима. Без њихове подршке није било могуће израдити поглавља која се односе педолошка и фитоценолошка истраживања.

Доценту др Ненаду Петровићу на научним дискусијама и пажљивом прегледу рада.

Захваљујем се Проф. др Милуну Крстићу на научним саветима и сугестијама.

Такође се захваљујем Марку Казимировићу на помоћи приликом обраде података и беспрекорној сарадњи.

Захваљујем се руководству, предпостављенима и колегама у ЈП „Србијашуме“ Београд на разумевању за стручно и научно усавршавање.

Захваљујем колегама из ШГ „Северни Кучај“ Кучево: ШУ Мајданпек и ШУ Жагубица као и колегама из ШГ „Пријеполје“ Пријеполје - ШУ Нова Варош на залагању и уложеном труду да се реализују теренска истраживања, као и на несебичној помоћи и стручним саветима.

Колегама из Бироа за планирање и пројектовање на исказаном стрпљењу за време усавршавања током последипломских студија и подршци да наставим даље са усавршавањем.

Посебно се захваљујем Мајци чија морална подршка не може стати на овај папир. Дисертација је „одужен дуг“ за њу, Милу и оца Мила чија племенитост ме је посебно обавезивала да истрајем.

Највећу и неизмерну захвалност дугујем супрузи Светлани, кћерима Сари и Сташи, на безрезервној моралној подршци, (с)трпљењу, разумевању, помоћи приликом писања дисертације, подршке у истраживачком раду и животу. Ову дисертацију посвећујем њима.

Аутор

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ

КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИОНА ИНФОРМАЦИЈА

Тип документације (ТД)	Монографска публикација
Тип записа (ТЗ)	Текстуални штампани материјал
Врста рада (ВР)	Докторска дисертација
Аутор (АУ)	Звонимир Баковић
Ментор (МН)	Проф. др Милан Медаревић, редовни професор
Наслов рада (НР)	Уређајне мере за остваривање циљева газдовања шумама у савременим условима
Језик публикације (ЈП)	Српски
Земља публикације (ЗП)	Република Србија
Географско подручје (ГП)	Србија
Година издавања (ГИ)	2018.
Место издавања и адреса (МС)	11030 Београд, Кнеза Вишеслава 1, Република Србија
Физички обим рада (ФО) (број поглавља / страна / литературних цитата / табела / графикона / шема / карти / прилога)	11 поглавља/344 страна/273 литературна цитата /75 табела / 54 графикона / 2 шеме / 6 карти / 4 прилога
Научна област (НО)	Шумарство
Научна дисциплина (ДИС)	Планирање газдовања шумама
Предметна одредница/Кључне речи (ПО)	уређајне мере, опходња, подмладно раздобље, циљни пречник, уравнотежена (нормална) запремина, опходњица, буква, јела, смрча.
УДК	UDK 630*62/62(497.11)(043.3)
Чува се (ЧУ)	Библиотека Шумарског факултета, Кнеза Вишеслава 1, 11030 Београд, Република Србија
Датум прихватања теме (ДП)	Одлука ННВ Шумарског факултета, бр. 01-9214/1, од. 29.10.2014.год. Одлука Већа научних области биотехничких наука, бр. 61206-5289/2-14, од 25.11.2014.год.
Датум одбране (ДО)	

UNIVERSITY OF BELGRADE - FACULTY OF FORESTRY

KEY WORDS DOCUMENTATION

Document type (DT)	Monographic publication
Type of record (TR)	Textual printed article
Contains code (CC)	Ph.D. thesis
Author (AU)	Zvonimir Baković
Mentor (MN)	Full professor Milan Medarević, Ph.D.
Title (TI)	Measures for Achieving Forest Management Objectives in Contemporary Conditions
Language of text (LT)	Serbian
Country of publication (CP)	Republic of Serbia
Locality of publication (LP)	Serbia
Publisher	Author's reprint
Publication year (PY)	2018.
Publication place (PL)	11030 Belgrade, R. Serbia, Kneza Višeslava 1
Physical description (PD) (number of chapters / pages / citations / tables / charts / / scheme / maps / annexes)	11 chapters / 344 pages / 273 references / 75 tables / 54 charts / 2 schemes / 6 maps / 4 annexes
Science field (SF)	Forestry
Science discipline (SD)	Forest Management Planning
Subject/Key words (CX)	management practice, rotation, regeneration period, target diameter, balanced (normal) volume, cutting cycle, beech, fir, spruce.
UDC	UDK 630*62/62(497.11)(043.3)
Holding data(HD)	Library of Faculty of Forestry, Kneza Višeslava 1, 11030 Belgrade, R. Serbia
Accepted by scientific board on (ACB) Decision	Date of acceptance of the topic (DP) Decision NNV Faculty of Forestry, no. 01-9214 / 1, from. 29.10.2014.god. Decision of the Scientific Council of Biotechnical Sciences, no. 61206-5289 / 2-14, from 25.11.2014.
Defended on (DE)	

УРЕЂАЈНЕ МЕРЕ ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ЦИЉЕВА ГАЗДОВАЊА ШУМАМА У СВАРЕМЕНИМ УСЛОВИМА

Резиме

Адекватне уређајне мере за остваривање циљева газдовања шумама (за газдинску класу или групу сродних газдинских класа) представљају један од приоритета у шумарству Републике Србије.

Тренутно (савремени услови) у Србији је на „снази“ примена интегралних принципа газдовања шумама (вишенаменско коришћење и полифункционално планирање газдовања шумама). Уређајне мере су у већој или мањој мери различите и захтевају одређено модификовање, за остваривање различитих циљева газдовања шумама. Уважавајући чињеницу да су „важеће“ уређајне мере у законском и практичном „вакуму“, било их је нужно истестирати и прилагодити тренутку - „савременим условима“.

Основни циљ истраживања је:

- Истражити основне еколошке чиниоце у конкретним састојинама (газдинским класама) чистих букових шума и мешовитих (буково-јелово-смрчевих) шума.
- Дефинисати типолошку припадност истраживаних састојинских категорија.
- Дефинисати намену шума у истраживаним састојинским категоријама полазећи од биоэколошких карактеристика и критеријума.
- Истражити и проучити структурне елементе састојина за конкретне састојинске категорије.
- Истражити старосну структуру једнодобних састојинских категорија.
- Одредити оптималне уређајне мере за истраживане састојинске категорије.
- Истражити могућност примене уређајних мера у шумама различите намене (производне и заштитне), бонитета и различитог структурног облика, степена мешовитости и старости.

Истраживања у овој докторској дисертацији подељена су у две целине.

Прва целина истраживања се односи на једнодобни (приближно једнодобни) структурни облик. У оквиру ове целине истраживане у Високим (једнодобне и

разнодобне) буковим шумама у ширем региону Источне Србије – ШГ „Северни Кучај“ Кучево, су постављене 22 огледне површине. Од тог броја 9 огледних површина је постављено на површинама којима газдује наведено шумско газдинство преко ШУ Мајданпек у ГЈ „Мали Пек“, а 13 огледних површина постављено је у ШУ Жагубица и то: 12 огледних површина у ГЈ „Бељаница“, а једна огледна површина у ГЈ „Мали камен“.

Друга целина истраживања се односи на пребирни структурни облик. У оквиру ове целине истраживане су пребирне, групимично разнодобне мешовите (буково-јелово-смрчеве) шуме, у региону Западне Србије, којима газдује ШГ „Пријеполје“ Пријеполје, преко ШУ Нова Варош, ГЈ „Златар I“, где је постављено 14 огледних површина.

Истраживања су била подељена у четири фазе:

I. Фаза истраживања – анализа и пред истраживања.

II. Фаза истраживања – постављање огледних површина и прикупљање података.

III. Фаза истраживања – обрада података и израда научног рада.

На основу извршених педолошких, фитоценолошких и производних истраживања извршена је типолошка класификација огледних површина.

Истраживане састојине (једнодобне, приближно једнодобне, пребирне, групимично разнодобне) су показале значајне разлике средњих и сумарних вредности просте структуре састојина: броја стабала, темељница, запремине, запреминског прираста по хектару; средње састојинске висине и горње висине; дебљинској структури и дистрибуцији броја стабала по дебљинским степенима; старости итд.

У оквиру уређајних мера високих једнодобних (приближно једнодобних) састојина букве истраживане су опходња и циљни пречник. Уважавајући стање станишта, производне показатеље, дефинисане типове шума, наменске целине, у истраживаним приближно једнодобним састојинама букве, опходња је одређена за наменске целине: 10 - производња техничког дрвета; 26 - заштита земљишта од ерозије; 63 - строги резерват природе. У том контексту ова истраживања препоручују опходњу за букву и то за: производне шуме 100 – 120 година; заштитне шуме 120 - 140 година, шуме у оквиру заштићених природних добара до

физиолошке зрелости одумирања. Дефинисање нумеричких показатеља - циљног пречника је фундаментално важно, пре свега за шумарску праксу. У зависности од бонитета станишта, броја стабала по хектару, величини крошње (ширина, дужина) и др. могуће је претпостављати различите сценарије код избора циљног пречника. У истраживаним састојинама одређен је циљни пречник за букву у старостима 110, 120, 130 по типовима шума на локалитетима истраживања Мали Пек и Бељаница.

У оквиру ове категорије шума постављена је једна огледна површина у састојини прашумског карактера. Добијени резултати са ове ОП су од великог значаја за утврђивање структуре шуме, функционалних циљева, дефинисања узгојних и уређајних мера у „привредним шумама“. Шуме са карактером прашуме су незамењив извор информација за „правилан“ избор уређајних мера и спровођење концепта газдовања блиског природи.

У категорији пребирних и групично разнодобних шума одређене су уређајне мере: нормалан број стабала, нормалан размер смесе нормална темељница, уравнотежена (нормална) запремина, пречник сечиве зрелости и оријентациона опходњица.

Добијени резултати истраживања омогућавају да се при практичном раду у планирању газдовања шумама у сличним станишним и састојинским стањима прописују сличне уређајне мере. Постављена огледна поља (или део њих) и добијени резултати мерења (педолошки, фитоценолошки и инвентурни) представљају корисне и употребљиве информације од значаја за стратешко планирање (План развоја шумске области) и оперативно планирање (Основе газдовања шумама).

Кључне речи: уређајне мере, опходња, циљни пречник, уравнотежена (нормална) запремина, пречник сечиве зрелости, опходњица, буква, јела, смрча

Научна област: Шумарство

Ужа научна област: Планирање газдовања шумама

UDK 630*62/62(497.11)(043.3)

MEASURES FOR ACHIEVING FOREST MANAGEMENT OBJECTIVES IN CONTEMPORARY CONDITIONS

Summary

Adequate measures for achieving forest management objectives (for a management class or group of related management classes) represent one of the priorities in the forestry of the Republic of Serbia.

At present (contemporary conditions), integral forest management principles are being applied, i.e., being put „into effect“ in Serbia, (multipurpose use and polyfunctional forest management planning). Management measures are more or less different and require certain modification to achieve different forest management objectives. Recognizing the fact that the „valid“ management measures are in a legal and practically „vacuum“, it was necessary to validate them and adjust them to „contemporary conditions“.

The main goal of the research is:

- to investigate the basic ecological factors in concrete stands (management classes) of pure beech forests and mixed (beech-fir-spruce) forests;
- to define the typological affiliation of the investigated stand categories;
- to define the purpose of forests in the investigated stand categories based on bio-ecological characteristics and criteria;
- to investigate and study the structural elements of stands for specific stand categories;
- to investigate the age structure of even-aged stand categories;
- to define optimal management measures for the investigated stand categories;
- to investigate the possibility for applying management measures in forests differing in purposes (production and protection), bonitet class and structural forms, degree of mixture and age.

Research in this doctoral dissertation is divided into two units.

The first research unit relates to the even-aged (approximately even-aged) structural form. Within this unit, high (even-aged) beech forests were studied in the wider region of Eastern Serbia - FE „Severni Kučaj“ Kucevo, where 22 sample plots had been

positioned. Out of that number, 9 sample plots had been set up on the surfaces managed by the above Forest Estate through FA Majdanpek, MU „Mali Pek“, and 13 sample plots had been set up in FA Žagubica: 12 in MU „Beljanica“ and one in MU „Mali kamen“.

The second research unit relates the selective structural form. Within this unit, selective, groupwise uneven-aged mixed (beech,-fir-spruce) forests were studied in the region of Western Serbia, which are managed by FE „Prijeplje“ Prijeplje, via FA Nova Varoš, MU „Zlata I“, where 14 sample plots had been set up.

The research was divided into four phases:

Research Phase I - Analysis and Pre-research;

Research Phase II - Setting up of Sample Plots and Data Collection;

III Research Phase - Data Processing and Preparation of the Scientific Paper;

Based on the performed pedological, phytocenological and production research, a typological classification of sample plots was made.

The investigated stands (even-aged, approx. even-aged, selective groupwise uneven-aged) shown significant differences in mean and summed values of the simple stand structure: number of trees, basal area, volume, volume increment per hectare; medium height and upper height; thickness structure and distribution of trees by thickness, age, etc.

In the context of management measures related to high even-aged (approx. even-aged) beech stands, target diameter and rotation were also investigated. Considering habitat condition, production indicators, defined forest types and specific units, in the studied approximately even-aged beech stands, the rotation determined for these units is as follows: 10 - production of technical wood; 26 - protection of soil from erosion; 63 - strict nature reserve. In this context, in the research a rotation for the beech is recommended as follows: production forests 100-120 years; protection forests 120-140 years, forests within protected natural resources to the physical maturity of odor. The defining of numerical indicators - target diameter - is fundamentally important, primarily for forestry practice. Depending on habitat class (bonitet), the number of trees per hectare, crown size (width, length), etc., it is possible to assume different scenarios when selecting the target diameter. In the investigated stands, the target diameter for beech was

determined in the age of 110, 120, 130 per types of forests at the sites of the Mali Pek and Beljanica research sites.

Within this category of forests, a sample plot was set up in the stands with the character of virgin forest. The results obtained from this plot are of great importance for determining the forest structure and functional objectives and for defining silvicultural and management measures in „natural forests“. The information obtained from this plot is, above all, very important for the forestry practice, as it represents a reliable basis for making „safer“ conclusions about silvicultural and management measures. Forests with the character of the virgin forest are an irreplaceable source of information for the „proper“ selection of management measures and the implementation of the close-to-nature management concept.

In the category of selection and groupwise uneven-aged forests, the following measures were determined: normal number of trees, normal size of the mixture, normal basal area, balanced (normal) volume, final DBH and approximate cutting cycle.

Research results make it possible that in practical work in the planing of forest management provide/prescribe management measures in similar habitat and stand conditions. The positioned sample plots (or part of them) and the obtained measurement results (pedological, phytocoenological and inventory) are useful and practical information that is important for the strategic planning (Forest Development Plan) and operational planning (Forest Management Plan).

Key words: management measures, rotation, target diameter, balanced (normal) volume, final DBH, cutting cycle, beech, fir, spruce.

Scientific area: Forestry

Narrow scientific field: Forest management planning

UDK 630*62(497.11)(043.3)

САДРЖАЈ

ПОПИС СКРАЋЕНИЦА	XVII
ПОПИС ТАБЕЛА.....	XVIII
ПОПИС ГРАФИКОНА	XXII
ПОПИС ШЕМА.....	XXV
ПОПИС КАРТИ	XXV
1. УВОД	1
1.1. Историјат уређивања шума - осврт	13
1.2. Историјат уређивања шума у Србији.....	14
2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА	22
3. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА	33
3.1. А. Букове састојине	33
3.1.1. А. I. Мали Пек	36
3.1.2. А. II. Бељаница	37
3.2. Б. Шуме букве, јеле и смрче	38
3.2.1. Б. I. Златар.....	39
3.3. Општи положај и орографија истраживаних подручја	40
3.3.1. А. I. Мали Пек	40
3.3.2. А. II. Бељаница	40
3.3.3. Б. I. Златар.....	41
3.4. Рељеф и хидролошке карактеристике	42
3.4.1. Рељеф и хидролошке карактеристике Малог пека.....	43
3.4.2. Рељеф и хидролошке карактеристике Бељанице.....	44
3.4.3. Рељеф и хидролошке карактеристике Златара	46
3.5. Геолошка подлога.....	48
3.5.1. Геолошка подлога ширег подручја истраживања Малог Пека	49
3.5.2. Геолошка подлога ширег подручја истраживања Бељанице.....	50
3.5.3. Геолошка подлога Златара	53
3.6. Земљишта на истраживаним локалитетима - осврт	54
3.7. Климатске карактеристике подручја истраживања	55

3.7.1. Климатске карактеристике локалитета А.І и А.ІІ.....	56
3.7.2. Климатске карактеристике локалитета Б.І.	62
3.7.3. Осврт на климатске карактеристике истраживаног подручја	68
3.8. Досадашња фитоценолошка истраживања	71
4. ЦИЉ И ЗАДАТАК ИСТРАЖИВАЊА	72
5. ОСНОВНЕ ХИПОТЕЗЕ.....	75
6. МЕТОД РАДА.....	76
6.1. I Фаза истраживања – анализа и предистраживања.....	77
6.2. II Фаза истраживања – теренска истраживања	79
6.3. III Фаза истраживања – обрада и анализа података	83
7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА	86
7.1. Еколошка истраживања	86
7.1.1. Педолошка истраживања.....	86
7.1.2. Фитоценолошка истраживања.....	111
7.1.3. Еколошка припадност истраживаних састојина.....	123
7.1.4. Типолошка припадност истраживаних састојина	124
7.2. Основна намена (приоритетна функција)	129
7.3. Структура састојина	132
7.3.1. Број стабала.....	132
7.3.2. Темелница састојина	141
7.3.3. Запремина састојина.....	149
7.3.4. Запремински прираст	155
7.3.5. Пречници (дебљине) стабала	159
7.3.6. Расподела броја стабала по дебљинским степенима.....	164
7.3.7. Висинске криве	189
7.3.8. Висине стабала.....	195
7.3.9. Старост стабала и састојина	199
7.3.10. Циљни пречник	203
7.3.11. Елементи нормалности - шуме букве, јеле и смрче на Златару.....	205
8. ДИСКУСИЈА	211

8.1. Законски оквир за одређивање уређајних мера	211
8.2. Функције шума	213
8.3. Циљеви газдовања шумама	215
8.4. Структура састојина	218
8.4.1. Број стабала, удео врста и расподела по дебљинским степенима.....	219
8.4.2. Старост стабала и састојина.....	232
8.4.3. Темељница састојина	234
8.4.4. Запремина и запремински прираст састојина	238
8.4.5. Елементи нормалности – нормално стање на Златару	248
8.5. Мере за постизање општих, посебних и биолошко узгојних циљева газдовања шумама – уређајне мере	255
8.5.1. Избор оптималног размера смеше	255
8.5.2. Уређајне мере високих шума букве на Малом Пеку и Бељаници.....	256
8.5.3. Уређајне мере пребирних шума на Златару	262
8.6. Препоруке за будуће газдовање	267
9. ЗАКЉУЧЦИ.....	271
9.1. Законски оквир	271
9.2. Основни закључци	271
9.3. Уређајне мере - генерални закључци	297
9.4. Правци будућих истраживања.....	304
10. ЛИТЕРАТУРА.....	306
11. ПРИЛОЗИ.....	332

ПОПИС СКРАЋЕНИЦА

АПКиМ	Аутономна покрајина Косово и Метохија
ГЈ	Газдинска јединица
ГК	Газдинска класа
EUFORGEN	European Forest Genetic Resources Program - Европски програм за шумске генетичке ресурсе.
ЕУ	Европска Унија
ЗПД	Заштићено природно добро
IPCC	Intergovernmental panel on climate change - Међународни панел за климатске промене
ЈП	Јавно предузеће
МПиЗЖС	Министарство пољопривреде и заштите животне средине
н.в.	Надморска висина
НИШРС	Национална инвентура шума Републике Србије
НП	Национални парк
НР	Народна Република
НСРШРС	Национална стратегија развоја шумарства Републике Србије
НЦ	Наменска целина
НШАП	Национални шумарски акциони програм
НШП	Национални шумарски програм
ОГШ	Основа газдовања шумама
ООГШ	Општа основа газдовања шумама
ОП	Огледна површина
ПОГШ	Посебна основа газдовања шумама
РС	Република Србија
РХМЗ	Републички Хидрометеоролошки завод
SI	<i>Site index</i> – Станишни индекс
СФРЈ	Социјалистичка Федеративна Република Југославија
ФАО/УН	Организација Уједињених Нација за храну и пољопривреду
ТШ	Тип шуме
ШГ	Шумско газдинство

ШП	Шумско подручје
ШУ	Шумска управа
ШПО	Шумско привредна основа

ПОПИС ТАБЕЛА

Табела 1.1. <i>Циљеви газдовања шумама и њихове функције</i>	10
Табела 1.2. <i>Шумарство данас – основне карактеристике</i>	21
Табела 3.1. <i>Основне информације о ОП са локалитета А.И. – ГЈ „Мали Пек“</i>	40
Табела 3.2. <i>Основне информације о ОП са локалитета А.ИИ.- ГЈ „Бељаница“</i>	41
Табела 3.3. <i>Основне информације о ОП са локалитета Б.И. - ГЈ „Златар“</i>	42
Табела 3.4. <i>Геолошка подлога и тип земљишта истраживаног подручја Мали Пек – планска претпостављеност</i>	50
Табела 3.5. <i>Геолошка подлога и тип земљишта истраживаног подручја Бељаница – планска претпостављеност</i>	52
Табела 3.6. <i>Геолошка подлога и тип земљишта истраживаног подручја Златара – планска претпостављеност</i>	53
Табела 3.7. <i>Географски положај истраживаних подручја – поређење</i>	55
Табела 3.8. <i>Основни подаци о Синоптичкој станици Црни Врх (основане 1966. године)</i>	56
Табела 3.9. <i>Средње месечне, годишње и екстремне вредности (1961-1990) за температуру, релативну влагу, трајање сунчевог сјаја, падавине и појаве (снега, магле, града) – метеоролошка станица Црни Врх</i>	57
Табела 3.10. <i>Средње месечне, годишње и екстремне вредности (1980-2010) за температуру, релативну влагу, трајање сунчевог сјаја, падавине и појаве (снега, магле, града) – метеоролошка станица Црни Врх</i>	57
Табела 3.11. <i>Ветар (честина, правци, тишине и брзине) шире подручје истраживања –локалитет Малог пека и Бељанице</i>	61
Табела 3.12. <i>Основни подаци о Синоптичкој станици Златибор (основане 1941. године)</i>	63
Табела 3.13. <i>Средње месечне, годишње и екстремне вредности (1961-1990) за температуру, релативну влагу, трајање сунчевог сјаја, падавине и појаве– метеоролошка станица Златибор</i>	64

Табела 3.14. Средње месечне, годишње и екстремне вредности (1980-2010) за температуру, релативну влагу, трајање сунчевог сјаја, падавине и појаве – метеоролошка станица Златибор.....	64
Табела 3.15. Ветар (честина, правци, тишине и брзине) шире подручје истраживања - локалитет Златар	67
Табела 7.1. Хемијске особине земљишта – прва целина истраживања А.И. Мали Пек и А.ИИ Бељаница	98
Табела 7.2. Физичке особине проучаваних земљишта - прва целина истраживања А.И. Мали Пек и А.ИИ Бељаница	99
Табела 7.3. Физичке особине проучаваних земљишта - целина истраживања Б.И.- локалитет Златар.....	109
Табела 7.4. Хемијске особине земљишта - подручје истраживања за шуме пребирне структуре, ГЈ „Златар I”, ШУ Нова Варош.....	110
Табела 7.5. Фитоценолошка табела са локалитета: Мали Пек и Бељаница	114
Табела 7.6. Фитоценолошка табела са локалитета Златара	120
Табела 7.7. Број стабала по хектару – укупан и по примешаним врстама дрвећа, Мали Пек.....	132
Табела 7.8 Број стабала – укупан, по хектару, минималан и максималан, по ТШ, Мали Пек.....	133
Табела 7.9. Број стабала, по хектару, по врстама дрвећа на локалитету Мали Пек – ТШ 652	135
Табела 7.10. Број стабала по хектару, локалитет Бељаница.....	136
Табела 7.11 Број стабала – укупан, по хектару, минималан и максималан, по типовима шума на локалитету Бељаница	136
Табела 7.12. Број стабала по хектару – укупан и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Златар.....	137
Табела 7.13. Број стабала – укупан, по врстама дрвећа, по типовима шума на локалитету Златар	137
Табела 7.14. Темељница по хектару (m^2) – укупна и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Мали Пек.....	141
Табела 7.15. Темељница по хектару (m^2) – укупна и по примешаним врстама дрвећа, по типовима шума локалитет Мали Пек	142

Табела 7.16. <i>Темељница по хектару (m^2), локалитет Бељаница</i>	142
Табела 7.17. <i>Темељница по хектару (m^2), и типовима шума локалитет Бељаница</i>	143
Табела 7.18. <i>Темељница по хектару (m^2) – укупна и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Златар</i>	144
Табела 7.19. <i>Темељница по хектару (m^2) – укупна и по типовима шума, локалитет Златар</i>	144
Табела 7.20. <i>Запремина по хектару (m^3) – укупна и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Мали Пек</i>	149
Табела 7.21. <i>Запремина по хектару (m^3) – укупна и по примешаним врстама дрвећа, типовима шума, локалитет Мали Пек</i>	150
Табела 7.22. <i>Запремина по хектару (m^3), локалитет Бељаница</i>	151
Табела 7.23. <i>Запремина по хектару (m^3), по типовима шума локалитет Бељаница</i>	151
Табела 7.24. <i>Запремина по хектару (m^3) – укупна и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Златар</i>	152
Табела 7.25. <i>Запремина по хектару (m^3) – укупна и по типовима шума, локалитет Златар</i>	152
Табела 7.26. <i>Запремински прираст по хектару (m^3) – укупан и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Мали Пек</i>	155
Табела 7.27. <i>Запремински прираст по хектару (m^3) – укупан и по примешаним врстама дрвећа, типовима шума, локалитет Мали Пек</i>	156
Табела 7.28. <i>Запремински прираст по хектару (m^3), локалитет Бељаница</i>	157
Табела 7.29. <i>Запремински прираст по хектару (m^3) по типовима шума, локалитет Бељаница</i>	157
Табела 7.30. <i>Запремински прираст по хектару (m^3) – укупан и по огледним пољима и примешаним врстама дрвећа, локалитет Златар</i>	158
Табела 7.31. <i>Запремински прираст по хектару (m^3) – укупан и по ТШ, локалитет Златар</i>	159
Табела 7.32. <i>Средњи пречници (d_g) и средњи пречници доминантних стабала (D_g) на нивоу огледних поља и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Мали Пек</i>	160

Табела 7.33. Средњи пречници (d_g) и средњи пречници доминантних стабала (D_g) на нивоу типова шума и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Мали Пек.....	161
Табела 7.34 Средњи пречници (d_g) и средњи пречници доминантних стабала (D_g) на нивоу огледних поља, локалитет Бељаница.	162
Табела 7.35 Средњи пречници (d_g) и средњи пречници доминантних стабала (D_g) на нивоу ОП, локалитет Бељаница по ТШ.....	162
Табела 7.36 Средњи пречници доминантних стабала (D_g) - локалитет Златар.	163
Табела 7.37 Средњи пречници (d_g) и средњи пречници доминантних стабала (D_g) на нивоу ОП, по типовима шума и примешаним врстама дрвећа, локалитет Златар.....	163
Табела 7.38. Средње висине (h_g) и средње висине доминантних стабала (H_g) на нивоу огледних поља и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Мали Пек.....	195
Табела 7.39. Средње висине (h_g) и средње висине доминантних стабала (H_g) - локалитет Бељаница.....	196
Табела 7.40. Средње висине (h_g) и средње висине доминантних стабала (H_g) по ТШ - локалитет Бељаница.	197
Табела 7.41. Средње висине доминантних стабала (H_g) на нивоу огледних поља и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Златар.	198
Табела 7.42. Средње висине (h_g) и средње висине доминантних стабала (H_g) на нивоу типова шума и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Златар.....	198
Табела 7.43 Просечна, минимална и максимална старост, стандардна девијација по ОП на локалитету Мали Пек	199
Табела 7.44 Одступање просечне старости на ОП на локалитету Мали Пек А.І. у односу на плански предпостављену старост по важећој ОГШ-а.....	201
Табела 7.45 Просечна, минимална и максимална старост, стандардна девијација по ОП на локалитету Бељаница	201
Табела 7.46 Одступање просечне старости на ОП на локалитету Бељаница у односу на плански предпостављену старост по важећој ОГШ-а.....	202

Табела 7.47. <i>Нормални нивои броја стабала по дебљинским степенима и типовима шума</i>	206
Табела 7.48 <i>Нормални нивои темељнице по дебљинским степенима и типовима шума</i>	206
Табела 7.49. <i>Нормални нивои запремине по дебљинским степенима и типовима шума</i>	207
Табела 7.50. <i>Нормале броја стабала, темељнице и запремине при различитим размерима смеше – ТШ 750</i>	208
Табела 7.51. <i>Нормале броја стабала, темељнице и запремине при различитим размерима смеше – ТШ 763</i>	209
Табела 8.1. <i>Посебни циљеви газдовања шумама целина истраживања А и Б</i>	216
Табела 8.2 <i>Пречници сечиве зрелости утврђени од стране Матића и Клеџа</i>	251
Табела 8.3 <i>Циљни пречник D_{cil} (cm) за БУКВУ у различитим старостима по ТШ на Бељаници и Малом Пеку</i>	259
Табела 8.4 <i>Циљни пречник по врстама дрвећа и производности станишта</i>	261
Табела 8.5 <i>Дужина трајања продукционог периода - опходње, букве по дефинисаним наменским целинама</i>	262
Табела 8.6 <i>Пречник сечиве зрелости за јелу, букву и смрчу у НП Тара</i>	263
Табела 8.7 <i>Нормална запремина и оптималан омер смесе у НП Тара</i>	264

ПОПИС ГРАФИКОНА

Графикон 3.1. <i>Пораст нормалних вредности температура за посматране периоде у корист периода (1981-2010)</i>	58
Графикон 3.2. <i>Поларни дијаграм ветра - шире подручје Малог пека и Бељанице</i>	62
Графикон 3.3. <i>Поларни дијаграм ветра - шире подручју Златибора и Златара</i>	67
Графикон 7.1. <i>Процентуални удео врста дрвећа по броју стабала, локалитет Мали Пек</i>	134
Графикон 7.2. <i>Размер смесе по броју стабала по ОП на локалитету Златар</i>	140
Графикон 7.3. <i>Расподела темељнице по дебљинским степенима – локалитет Мали Пек</i>	146

Графикон 7.4. <i>Расподела темелнице по дебљинским степенима – локалитет Беланица</i>	147
Графикон 7.5. <i>Расподела темелнице по дебљинским степенима – локалитет Златар</i>	149
Графикон 7.6. <i>Расподела запремине (m^3/ha) по дебљинским степенима – локалитет Мали Пек</i>	153
Графикон 7.7. <i>Расподела запремине (m^3/ha), по дебљинским степенима – локалитет Беланица</i>	154
Графикон 7.8. <i>Расподела запремине (m^3/ha), по дебљинским степенима – локалитет Златар</i>	154
Графикон 7.9. <i>Расподеле свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа – ОП 1</i>	165
Графикон 7.10. <i>Расподеле свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа – ОП 2</i>	166
Графикон 7.11. <i>Расподеле свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа – ОП 3.</i>	166
Графикон 7.12. <i>Расподеле свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа – ОП 4.</i>	166
Графикон 7.13. <i>Расподела свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа – ОП 5.</i>	168
Графикон 7.14. <i>Расподела свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа – ОП 6.</i>	168
Графикон 7.15. <i>Расподела свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа – ОП 7.</i>	169
Графикон 7.16. <i>Расподела свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа – ОП 8.</i>	169
Графикон 7.17. <i>Расподела свих стабала и стабала примешаних врста – ОП 9.</i>	170
Графикон 7.18. <i>Дебљинска расподела стабала букве – ОП 10.</i>	171
Графикон 7.19. <i>Дебљинска расподела стабала букве – ОП 11.</i>	171
Графикон 7.20. <i>Дебљинска расподела стабала букве – ОП 12.</i>	172
Графикон 7.21. <i>Дебљинска расподела стабала букве – ОП 13.</i>	172
Графикон 7.22. <i>Дебљинска расподела стабала букве – ОП 14.</i>	173

Графикон 7.23. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 15.	174
Графикон 7.24. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 16.	174
Графикон 7.25. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 17.	175
Графикон 7.26. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 18.	176
Графикон 7.27. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 19.	176
Графикон 7.28. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 20.	177
Графикон 7.29. Расподела стабала букве (укупног броја стабала) у релативном износу (у процентима) – ОП 21.	177
Графикон 7.30. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 22.	178
Графикон 7.31. Расподела свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа у релативном износу (у процентима) – ОП 23.	179
Графикон 7.32. Расподела свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа у релативном износу (у процентима) – ОП 24.	180
Графикон 7.33. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 25	181
Графикон 7.34. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 26	182
Графикон 7.35. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 27	183
Графикон 7.36. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 28	183
Графикон 7.37. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 29	184
Графикон 7.38. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 30	185
Графикон 7.39. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 31	186
Графикон 7.40. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 32	186
Графикон 7.41. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 33	187
Графикон 7.42. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 34	188
Графикон 7.43. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 35	188
Графикон 7.44. Распоред броја стабала – укупно и по врстама дрвећа ОП 36	189
Графикон 7.45 Висинске криве букве и других врста дрвећа по ОП, локалитет Мали Пек.....	190
Графикон 7.46 Висинске криве букве по огледним пољима (ОП 10 - ОП 22), локалитет Бељаница.....	192
Графикон 7.47 Висинске криве букве, јеле и смрче по огледним пољима, локалитет Златар.....	193

Графикон 7.48 <i>Зависност пречника од старости стабала – локалитет Мали Пек</i>	200
Графикон 7.49 <i>Зависност пречника од старости стабала – локалитет Бељаница</i>	202
Графикон 7.50 <i>Раст пречника доминантних стабала у састојинама ТШ 636 и ТШ 652 – локалитет Мали Пек</i>	203
Графикон 7.51 <i>Раст пречника доминантних стабала у састојинама ТШ 636, ТШ 645 и ТШ 668 – локалитет Бељаница</i>	204

ПОПИС ШЕМА

Шема 1.1. <i>Међузависност циљева газдовања шумама</i>	9
Шема 2.1. <i>Модели одлучивања газдовања шумама уважавајући тренутно и циљно стање шума</i>	30

ПОПИС КАРТИ

Карта 3.1. <i>Географски положај подручја целина истраживања А и Б</i>	34
Карта 3.2. <i>Географски положај подручја целина истраживања А Источна Србија</i>	35
Карта 3.3. <i>Географски положај подручја целина истраживања А локалитет I</i> ...	36
Карта 3.4. <i>Географски положај подручја целина истраживања А. локалитет II</i> . 37	
Карта 3.5. <i>Географски положај подручја целина истраживања Б</i>	38
Карта 3.6. <i>Географски положај подручја целина истраживања Б. локалитет I</i>	39

1. УВОД

Шуме имају немерљив допринос за живот људи и опстанак планете. Значај шума данас и важност да се њима газдује, планира и управља на одржив начин „осигурани“ су првом Хелсиншком резолуцијом (Н1) Министарске Конференције о заштити шума у Европи (1993), којом се потенцира неопходност газдовања шумама и шумским земљиштем „на такав начин и у таквом степену, да се очува биодиверзитет, продуктивност, обнављање, виталност и потенцијал шума и да се, данас и у будућности, задовоље релевантне еколошке, економске и друштвене потребе, како на локалном тако и на националном и глобалном нивоу, а да се, при том, не оштете неки други екосистеми“.

Имајући у виду претходно, Национална стратегија развоја шумарства Републике Србије - НСРШРС (2006), јасно подвлачи огроман значај шума за људску цивилизацију, истичући да „шумски екосистеми представљају основ здраве животне средине и кључни фактор њеног очувања и унапређења“.

Пре само два века већи део света: тропски део Азије, већи део централне Африке, Канада, Јужна Америка, Русија, Европа, поједини делови Аустралије су били под „морем“ непроходних шума. Са порастом броја становника растао је и притисак на шуме, и производе које шума може да обезбеди, што је за последицу имало нестајање шума.

Према *Öeseten G., Roeder, A. (2001)* „основни економски, технички, социјални, политички и културни услови у току последњих 150 до 200 година који су се брзо и суштински мењали у највећој мери су обележили састав и структуру данашњих шума“.

Први поузданији подаци о шумском фонду у Србији објављени су 1938. године (*Nonić D., Milijić V. 2009*)¹. Укупна површина под шумама је била 1.561.000 ha, тадашња шумовитост Србије је пала испод 20,2%, и сматра се за званично најнижу шумовитост у њеној историји.

¹ Статистика шума и шумске привреде за 1938 (1940);

Према попису шума из 1979. године, укупна површина под шумама износила је 2.312.867 ha (Nonić D., Milijić V. 2009)².

Данас, према резултатима Националне инвентуре шума Републике Србије - НИШРС (2009), готово једна трећина површине Србије 29,1% или 2,252 милиона хектара се налази под шумама. Актуелна заступљеност површина под шумом, али и њихово затечено стање - структура по различитим елементима (производни показатељи, распоред шума у простору, функције, власништво и сл.) резултат су бројних чинилаца. Пре свега бројних ратова у Србији, њеног економског развоја, миграционих кретања, превођења површина под шумом у пољопривредне сврхе..., али и низа регионалних и интернационалних политичко-привредних и осталих дешавања.

Газдовање шумама у савременим условима је „оптерећено“ савременом економијом, која према Öseten G., Roeder A. (2001) „мора донети одлуку о алокацији и дистрибуцији оскудних добара и ресурса“. Исти аутори наводе да су шумски ресурси у смислу коришћења „ограничени“ а да „алокација представља коришћење оскудних производних добара или ресурса за одређене циљеве, за алтернативне начине примене“.

„Одрживо управљање природним вредностима, очување природне равнотеже, разноврсности и повећање квалитета животне средине је императив савременог друштва“ (Баковић З. 2013)

Живот савременог човека је оптерећен бројним проблемима, који му задају нове теме за размишљање. Србија се суочава са највећим променама у њеној модерној историји. Велика потражња за сировином, као последица раста глобалних а и националних економија, врши велики притисак и на шуме. Према Турчин Д., Вуксановић И. (2016) „Главне карактеристике ове фазе развоја су уско повезане са јаким утицајем нове нормалности у друштвено-политичком контексту и огледају се у финансијализацији, концентрацији богатства, масовном преливању геополитике на економију (посебно на цене основних сировина), климатским променама и безбедносним ризицима“.

² Попис шумског фонда (1983). године;

„Есенцијално корисни учинци шумских екосистема манифестују се кроз снабдевање планете дрветом као енергентом и градивним материјалом највеће еколошке ефикасности, али и кроз апсорпцију угљеника у дуговечну органску супстанцу“, (Баковић З. *et al.*, 2015).

У том контексту данас посматрамо затечено стање шума и потребу за њиховим корисним учинцима и производима. У данашње време, материјална вредност је постала важна ако не и најважнија друштвена вредност. Тако су се створила два „пола“ – крајности, која је тешко помирити:

1. на једној страни друштво има све већа очекивања од шуме,
2. а на другој да се површина под шумама у појединим деловима света (централна Африка, поједини региони у Европи) значајно смањује.

Према Јовић Д., Медаревић М. (1991) а према Wullsclegeru (1982) међу важнија питања данашњице када су шуме и њихове функције у питању спадају:

„Како се шума може уклопити у данашњи систем материјалних и нематеријалних вредности“?

На овим околностима је настала и наука уређивање шума, а њен значај са протоком времена је све значајнији. Практично она је у почетку великих захтева према дрвету као сировини имала за циљ да за неку конкретну шуму да одговоре на изглед једноставна питања (Медаревић М. 2006):

1. У ком делу шуме - месту?
2. Временском периоду – када?
3. У којој мери – интензитету?
4. На који начин – која врста рада?
5. Колико често – периодичитет?
6. Шта треба – предузети?

Потребно је дати прецизне одговоре на питања од 1 до 6, и осигурати да друштво може да врши експлоатацију шума, а да се након што се намире друштвени захтеви за дрвном сировином и потребама дрвне индустрије, шумски ресурси потпуно не „угрозе“. Кроз време ова дисциплина је еволуирала у

планирање газдовања шумама, са константним растом значаја. Са данашњег становишта претходној групи питања могу се придодати и још нека:

1. Како осигурати трајну (одрживи развој) добит?
2. Како повећати корист шуме у еколошкој средини?
3. Које су мере (**узгојне**, уређајне) оптималне за конкретну шуму?
4. Како уредити и унапредити корисне учинке шуме (функције)?

Да би могли применити савремена научна достигнућа (инострани и домаћи) а у склопу интегралног планирања и газдовања шумама у Србији, потребно је темељно познавање карактеристика шуме. Ово је додатно усложњено ако се зна да „Стварне састојине у зависности од њиховог узгојног облика и третмана као и фазе развоја мање или више се удаљавају од апсолутно хомогеног стања“ (Вучковић М., Стајић Б. 2006). Такође треба имати у виду да су „...шуме један од најсложенијих, динамичких система у природи, сачињени од узајамно повезаних и условљених делова...“ (Баковић З. 1996).

Шуме Србије спадају у њена природна богатства. То је веома значајна одредница коју дефинише Устав Републике Србије чланом 87. “Природна богатства, добра за које је законом одређено да су од општег интереса“. Закон о шумама („Сл. Гл. РС“ бр. 30/10, 93/12, 89/15) у члану четири дефинише општи интерес: „Очување, заштита и унапређење стања шума, коришћење свих потенцијала шума и њихових функција и подизање нових шума у циљу постизања оптималне шумовитости, просторног распореда и структуре шумског фонда у Републици Србији, јесу делатности од општег интереса.“

Ове важне уставне и законске одредбе пред шумарску струку Србије стављају више отворених питања. Њихово потпуно решавање допринеће, што ефикаснијем и целисходнијем извршењу наведених „делатности од општег интереса“. Са становишта савременог планирања газдовања, а у контексту ових истраживања међу важнијим су следећа питања:

1. Које **уређајне мере** плански претпоставити да се задовоље еколошке, економске и друштвене потребе, имајући у виду „оскудност“ шуме као природног добра?

2. Које и какве **уређајне мере** је потребно плански претпоставити у конкретној шуми за оптималније испуњење дефинисаних циљева газдовања шумама, а да се при том у потпуности испуни општи интерес?

Давање одговора на овако хипотезирану стручно-научну непознаницу у великој мери је условљено поседовањем низа других релевантних информација. Разматрајући обим потребних информације од значаја за рационално и ефикасно планско претпостављање адекватних уређајних мера, може се закључити да одговор на постављена питања модификују и додатно усложњавају:

- стање и потенцијали станишта - природни станишни услови шуме (географски положај, рељеф терена, геолошка подлога, тип земљишта (хемијска и физичка структура), клима обраслост, водни режим, распоред воде, врсте дрвећа и њихове карактеристике и др.);
- стање шума (порекло, старост, структурни облик, очуваност, мешовитост, здравствено стање и др.), степен и интензитет коришћења и др.;
- стање привреде и економије (величина и структура друштвене вредности – шуме, демографска структура, учешће прихода од дрвета и других производа из шуме у формирању националног дохотка, развијеност прерадних капацитета дрвета и њихова структура, потрошња дрвета, услови и начин продаје дрвних сортимената, услови и начин експлоатације дрвета, шума као животног и хуманог простора и др.);
- и у новије време евидентне климатске промене које повећавају могућност чешће појаве природних ризика (шумских пожара, поплава, бујичних поплава, клизишта, ерозије земљишта, снеголома, снегоизвала, ветролома, ветроизвала, ледолома, ледоизвала и др.).

Уређајне мере (и друге мере у функцији испуњења планских циљева за конкретну шуму) би требало да осигурају одрживо газдовање шумама и шумским земљиштем. Такође оне би требало да осигурају и увећају: производну способност састојина, биолошку разноврсност, способност обнављања, виталност и да унапреде свеукупне потенцијале шума.

Оптималне уређајне мере би требало да унапреде већ постојеће функције шума (еколошке, социјалне и економске функције). Њихова примена, ни на који начин не би смела да нанесе „штету“ околним (другим) екосистемима.

Данашње „савремено“ шумарство (на регионалном и локалном нивоу) трпи велике промене. Сведоци смо све већих „захтева“ од шуме, на једној страни еколошких, а на другој страни производних. Такве околности траже адекватно планирање, које у одређеним околностима тежи ка адаптивном. Перманентно усаглашавање газдовања шумама са новим стратегијама (ино и домаћим), законским прописима, тестирање постојећих уређајних мера је императив за научно-истраживачке раднике из области планирања газдовања шумама, шумарске политике, као и за доносиоце одлука на различитим нивоима.

У савременим условима - данас, уважавајући многобројна а неретко и супротна очекивања или захтеве појединаца, привреде, а понекад и друштва у целини одређује се значај шума и вредновање користи од њих.

Данас се трајност приноса подразумева, а све више се расправља о значају општекорисних функција шума, док се „солвентност“ производних функција шумарства, у сваком смислу и не доводи у питање.

Друштво данас захтева на једној страни нове површине под шумама а на другој да се део постојећих површина под шумама „прогласи“ заштитним. Који ће бити режими заштите зависи од бројних околности. Свака новопроглашена заштитна шума, у планском смислу са собом носи дефинисање нових циљева газдовања шумама. Шуме са оваквим функцијама изискују већа финансијска средства за њихово одрживо газдовање а неретко је потребно извршити и поправку њиховог затеченог стања. У шумарски развијеним земљама, ове функције шума углавном „иду на терет“ власника. У условима Србије ове функције се у већем обиму финансирају од стране корисника. У таквим околностима шумарство Србије мора надограђивати постојећа и тражити нова научна решења, како би мере које планира и предузима (узгојне и уређајне) биле „делотворне“ за шуму, а и економски рационалне.

Према наводима Крижанец Р. (2004) „...Од шумског gospodarства захтијева се да шума као природно добро и као господарски ресурс трајно задовољава све бројније потребе друштва (*multiple use*). Овај свеобухватни захтјев

може задовољити само шума оптималне изграђености и потрајног (одрживог) развоја...“. Поставља се питање: **Које су уређајне мере за шуме оптималне изграђености?**

„Планирање у шумарству Србије се суочило са изазовом, да кроз плански оквир са једне стране обезбеди функционалан план који ће осигурати постизање свих савремених принципа одрживог и трајног газдовања шумама, уз поштовање међународних конвенција и споразума, домаћих закона и прописа који утичу на шумарски сектор, а са друге стране да обезбеди и осигура економску аутономност управљача за конкретну шуму која је у одређеном режиму заштите“ (Баковић З., Кисин Б. 2012).

Ниво еколошких знања и еколошке свести у Србији је недовољан, али је у сталном порасту. Тренд раста еколошких знања, је генерално добра околност за шумске екосистеме и друштво у целини. Са аспекта планирања газдовања шумама то захтева један нов плански приступ, другачији „поглед“ на план коришћења, план гајења шума (усвајање нових технологија оснивања нових шума (сетва, садња и сл.)). План обнове шума мора бити крајње избалансиран, са настојањима да се користе природни начини обнове као еколошки и економски оправдан узимајући у обзир и све аспекте животне средине.

Реалан, мерљив и остварив план се данас намеће као аксиом. У савременим условима уважавајући све учесталију појаву природних ризика, који су у доброј мери последица извесних климатских промена (Баковић З., Стајић Б. 2016.) „потпуна“ реализација планова је у доброј мери угрожена.

Планирање газдовања шумама је посебно „оптерећено“ у шумама сопственика. Досадашњи однос према проблему газдовања шумама сопственика у Србији био је неодговарајући и неоправдан (узимајући у обзир површину и значај) (Алексић П. *et al.*, 2012).

Према Медаревић М. (2006), савремено планирање, по свему треба да има карактер интегралног на различитим нивоима.

„Мултифункционални приступ газдовању шумским ресурсима донео је друштвеној заједници потребу а и погодност интегралног коришћења, односно могућност остварења свих потреба у односу на шумске екосистеме“ (Баковић З., *et al.*, 2015).

Оквир шумског планирања се променио, а посебно је то изражено у задњој декади, са тенденцијом наставка. У том смислу уз примену интегралног планирања газдовања шумама у пракси често имамо случај да је на истом простору потребно дефинисати више циљева газдовања шумама. На тај начин се кроз план потврђују вишеструке користи од шума за људско друштво.

Према Шпорчић М., *et al.*, (2010) вишеструке користи и бројне добробити које пружају шуме као и нетржишна природа дела таквих производа, чине планирање и одлучивање у шумарству посебно захтевним.

За планирање газдовања шумама (стратешко и оперативно), од пресудног значаја је правилно дефинисање циљева газдовања шумама. Према Šrajdel G., (1972), „циљ газдовања обухвата укупност и рангирање свих захтева које шумско газдинство треба да испуни у будућности за власнике и за заједницу“. Уважавајући затечена стања шума (која се дефинишу уређивањем) и друштвене потребе према шуми одређују се и циљеви газдовања шумама.

Поштујући основне принципе интегралног газдовања шумама, вредности дефинисаних циљева су једнаке, а за њихово остваривање се одређују адекватне мере газдовања. Са еволуцијом шумарства еволуирали су и циљеви газдовања шумама. Средином прошлог века циљеви газдовања шумама су били:

- производни;
- финансијски.

„У данашње време, као стратешки циљ у политици шумарства Србије се апострофира, очување, заштита и унапређење природних добара, где шуме несумњиво припадају“ (Алексић П. *et al.*, 2013). У полифункционалном планирању основни циљеви газдовања шумама су се проширили на:

- очување трајности уз максималну производњу најквалитетнијег дрвета;
- очување и поправка производних капацитета станишта;
- задовољење корисних функција шума.

Schoor (1991) је на простору шумског газдинства Баден – Швајцарска, претпоставио следеће циљеве газдовања шумама:

- производни циљеви:
 - производња дрвета,
 - изградња инфраструктуре,

- остале услуге.

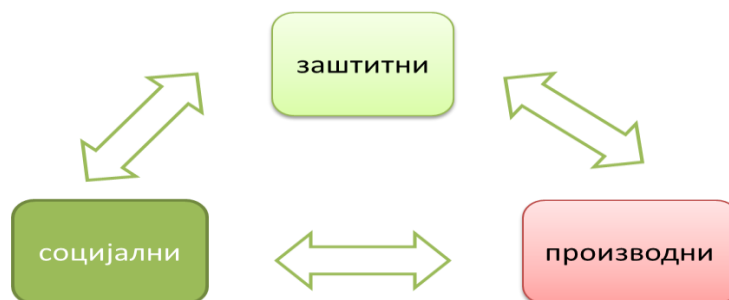
- циљеви заштите природе,
- финансијски циљеви.

За остваривање овако постављених циљева газдовања шумама Schopp је установио да мере морају да почивају на следећим начелима:

- начело одрживе производње у шумама,
- начело економског принципа,
- начело пребирне сече на швајцарски начин и
- начело исплативости инвестиција у ширем смислу.

У савременим условима циљеви газдовања шумама су представљени на шеми бр.1.

Шема 1.1. Међузависност циљева газдовања шумама



Интегрално газдовање шумама, подразумева да се сви потенцијали користе рационално. У савременим условима циљеви газдовања шумама могу се сагледати кроз табелу 1.1. Списак функција шума у претпостављеној табели свакако није коначан, и он је промењива категорија са трендом раста њиховог признавања, што је друштвена реалност и стручна одговорност.

Утврђивање циљева газдовања шумама и њихово остваривање између осталих и мерама уређајне природе је веома комплексно. Њих условљавају бројне функције шума за које треба са што је могуће више „тачности“ извршити дугорочно планирање. Многе од њих до данас још увек до краја нису тачно одређене. Поред потребног познавања биоэколошких карактеристика шуме, нужно је данас уважити ратификоване међународне прописе и законску регулативу (домаћу и инострану), донесене стратегије и сл. Све ово недвосмислено упућује на перманентно истраживање шуме, како би планирање газдовања њом било што сигурније

(„тачније“) и прилагођено условима шуме и шумског станишта на једној страни са савременим захтевима друштва на другој.

Буква је једна од најважнијих врста дрвећа у Европи. EUFORGEN³ признаје букви „око 250 познатих користи“ <http://www.euforgen.org/species/fagus-sylvatica>. Уважавајући њена својства, буква даје немерљив допринос за раст, развој и опстанак других врста дрвећа кроз различите индиректне користи које им она осигурава.

Табела 1.1. Циљеви газдовања шумама и њихове функције

ЦИЉ	ФУНКЦИЈА
Заштитни	Заштита биодиверзитета и генофонда
	Заштита земљишта (од водне и еолске ерозије, појаве одрона и клизишта, квалитета и плодности тла)
	Заштита вода (квалитет и количина)
	Заштита пољопривредне производње
	Заштита климе (кружење азота, апсорпција угљен-диоксида)
	Заштита од буке
	Емисиона заштита-апсорпција штетних материја
	Заштита од поплава
	Заштита од погледа
	Заштита врста
	Заштита биотопа
	Заштита регулационих функција еколошких система
	Заштита од лавина
	Заштита специфичних природних и културних облика
Заштита од ветра и др.	
Социални	Рекреационо-туристичка шума, функција одмора
	Шуме око културних меморијалних и историјских споменика
	Обезбеђење и неутрожавање војностратешког значаја
	Шуме за потребе шумских резерви
	Културно наслеђе
	Фондови гена
	Психолошка функција шума
	Информационе функције (нучно истраживање, образовање, биоиндикације)
	Хумане функције (бука, амортизатор, биоклима и др.)
	Шуме за потребе очувања станишта
Естетске, предеоне шуме и др.	
Економски	Производња (техничког, целулозног и просторног) дрвета
	Остала производња (крта врба-прут, питоми кестен-дршке и др.)
	Производња ћумура
	Производња семена
	Производња смоле, коре, лике, лековитог биља, воћа и др.
	Производња печурака
	Производња осталих врста фауне
	Производња и узгој крупне и ситне дивљачи и др.

Извор: Медаревић М. (2006).

³ EUFORGEN - European Forest Genetic Resources Program - Европски програм за шумске генетичке ресурсе.

У том смислу правилно и ефикасно газдовање од посебног је значаја за **букове шуме** у Србији. Буква је најзаступљенија и најважнија врста дрвета у Србији. Буква у укупној запремини учествује са 40,5%, а у запреминском прирасту са 30,6%. У шумама високог порекла она у укупној запремини заузима чак 57,1%, док је њено учешће у укупном запреминском прирасту у овој категорији шума 49,6% (према подацима НИШРС (2009)). Значај букве у шумарству Србије је доминантан и непроценљив.

Неповољно стање једног дела букових састојина у Србији резултат је и провођених различитих система газдовања и мера за испуњење постављених циљева газдовања буковим шумама Србије (С т а ј и ћ Б. *et al.*, 2015). Са данашње временске дистанце посматрано, можемо са сигурношћу констатовати да је разnodобна структура, у буковим састојинама пожељна свугде где то конкретна врста дрвећа и станишта дозвољавају. Примена овог начина газдовања (састојинског-фемелшлаг) омогућава интензивно коришћење свеукупног производног потенцијала станишта, тако и свих осталих општекорисних функција шума. Међутим, „несталност“ и „не униформност“ разnodобне структуре отежава доношење једнообразних „норми“ у газдовању. Оне требају да олакшају и прецизирају газдинске поступке, а све у циљу оптималног газдовања и ефикасније контроле и евиденције мера којима се то газдовање обезбеђује. Стога, састојинско газдовање (високим једнодобним састојинама) има низ предности.

Генерално, реално утврђен циљ газдовања буковим шумама, било једнодобним било различитим варијантама разnodобних, представља основ за даљу планску претпостављеност. Њега је могуће остварити применом одговарајућих мера, које су у основи: узгојне, уређајне и специфичне. С обзиром на утврђено стање једног значајног дела букових шума Србије, постојећу планску и законску регулативу и могући одговор шумарске струке на јасан изазов поправке стања ових шума, створила се потреба да се изврши анализа-научна провера постојећих мера за остваривање циљева газдовања буковим шумама у нашим условима.

Примена **пребирног начина газдовања** у шумарству Србије је претрпела знатне измене, почев од пребирне сече (сеча појединачних стабала ради добијања жељених сортимената – узгојна компонента кроз занемарена), па све до савремених потпуних метода пребирног газдовања (*jardinage culturale*).

Према подацима НИШРС (2009) у укупној обраслој површини у Србији пребирне шуме углавном у планинском појасу заузимају 18.800 ha (0,8%) са просечном густином стабала од 691 ком/ha, просечном запремином 431 m³/ha, и запреминским прирастом од 9,6 m³/ha. Са аспекта мешовитости ове шуме најчешће граде јела/буква, јела/смрча/буква и јела/смрча. По меши су мешовите а по пореклу високе. Са аспекта очуваности од њихове укупне површине чак 29,8% је разређених, због чега се стварају велики и ненадокнадиви губици у производњи дрвета и биомасе (мањи прираст) од могућег уз реалан ризик у газдовању услед нестабилности. Међутим састојинска инвентура шума је утврдила да су у Србији пребирне шуме заступљене на укупној површини од 36.914 ha (Банковић С. *et al.* 2009) а према Медаревићу М. *et al.* (2004).

Имајући у виду сложеност која одликује пребирну структуру, „културно” пребирно газдовање се не сме статички посматрати, већ се перманентно мора надограђивати и усавршавати, ослањајући се на обимна домаћа и међународна истраживања, која се односе на проблематику развитка (пре свега) стабала и састојина.

Са данашње временске дистанце посматрано, можемо са сигурношћу констатовати да је пребирна структура пожељна свугде где то врсте дрвећа и станишта дозвољавају. Примена овог начина газдовања омогућава интензивно коришћење свеукупног производног потенцијала станишта, као и (у одређеним варијацијама) свих осталих општекорисних функција шума.

У зависности од старости (код **једнодобних шума**), релативне старости (код **пребирних шума**), бонитета, као и примене различитих узгојних и **уређајних мера** (које су у пракси понекад и неадекватно дефинисане), могу се појавити значајна одступања од очекиваних (жељених) стања која се планом претпостављају. Део високих једнодобних и пребирних шума, због неадекватно одређених, правилно дефинисаних али неадекватно имплементираних уређајних мера (у појединим случајевима) се налази у прилично лошем стању. Услед наведених разлога, конкретне састојине немају оптималну изграђеност, биолошки су нестабилније, лошијег су квалитета, остварују далеко мању производњу дрвета и биомасе (мањи прираст) од могућег, а тиме у значајној мери умањују и учинке бројних осталих општекорисних функција шума. Стога се намеће питање „правилности“ –

адекватности газдовања таквим састојинама у односу на неопходност формирања и очувања оптималне и функционалне изграђености састојина, а у циљу обезбеђивања и осигурања свих функција шума и њима условљених циљева газдовања шумама. Тако је за остваривање појединих заштитних функција шума по *Vachmann M. (1988)*, потребно имати стабилне састојине са добром структуром. Њу је могуће остварити применом одговарајућих мера.

Ово је додатно оптерећено принципом полифункционалне одрживости и очувања у све израженијим условима ризика у данашњем шумарству. У таквим околностима, посебан значај има „**избалансирано**“ **планирање газдовања шумама**. Реално утврђен циљ газдовања шумама, представља основ за даљу планску претпостављеност.

У ту сврху, избор адекватних уређајних мера у поменутиим састојинама представља један од основних предуслова.

У наведеним околностима, створила се потреба да се изврши анализа (научно тестирање) мера за остваривање циљева газдовања шумама у нашим условима. У конкретном случају, извршена је анализа и верификација уређајних мера, а према полифункционалним (интегралним) захтевима планирања.

1.1. Историјат уређивања шума - осврт

Оног момента када је човек схватио да више „експлоатише“ шуму од оног што шума њему може реално да пружи појавила се нужност да се пронађе начин да се та диспропорција уреди.

Дрво је имало велику вредност још у старо доба, због којег су се често водили ратови. По Библијским записима Хирам који је био цар Тирски је са јеврејским царем Давидом, а касније и са његовим сином Соломоном склапао уговоре за робну размену трупаца Либанског кедрa и чемпреса за пшеницу и уље (*Шеншин А. 1934*). По истом аутору подручје Либана било је у то време веома богато шумама кедрa, Египат је повео рат са Либаном због тог ресурса.

Како се мењала демографска слика света тако су се мењале и потребе за дрветом. На тлу Европе по расположивим подацима Италија је прва остала без шума у времену пре наше ере. Једно од најстаријих дела је „*De Agricultura*“ – „О земљорадњи“ од *Катона (Marcus Porcius Cato Maior Censor, 234. год. ст. е. - 149.*

год. ст. е.), по Шеншин А. (1934), где он препоручује изданацке шуме као најоптималнији облик за искоришћавање шумског земљишта. Касније Плиније (*Gaius Plinius Secundus Maior*, 23.–79. н. е.) у делу „*Naturalis historia*“ – „Познавање природе“ је дао прво „упутство за газдовање ниским шума“ и ово се може сматрати једним од првих дела из области уређивања шума (Шеншин А. 1934).

Прва велика несташица дрвета на тлу Европе се десила још у средњем веку.

Први озбиљнији покушаји уређења Француских шума десили су се за време краља Карла V Мудрог, када је ограничена величина сечишта од 6 ha до 13 ha за високе шуме са остављањем до 20 причувака. Французи су у овом периоду први пут употребили термин „*Etat de possibilite*“ – етат. Они су већ 1544. године донели упутства за газдовање „високим домениалним шумама“. У XVII веку шуме у Француској су биле подељене на шумске управе и ревири. Шумама се газдовало на основу „привредног плана“. Године 1770. изашла су упутства за таксацију и уређивање шума „*Manuel Forestier*“ од Гијона (Шеншин А. 1934).

Почеци уређивања шума у Немачкој се везују за XVI век, да би већ у XVIII веку у Немачкој постојали Правилници за уређивање шума. За тај период се могу везати и први покушаји обрачуна етата. Немци су већ у то време имали велике шумарске стручњаке (Бекман, Кота и Хартиг), који се с пуним правом могу сматрати утемељивачима уређивања шума у Немачкој. Познато је данас, да је њихова шумарска школа била једна од најпризнатијих на свету у прошлом веку, чиме заслуге напред наведених научника добијају на значају. Кота и Хартиг су први препознали значај једне од уређајних мера (опходње), и покушали да уз помоћ ње на различите начине одреде етат подела опходње на периоде и дефинисање етата по површини Кота и по запремини Хартиг (Шеншин А. 1934).

Од тог времена па све до данас значај правилног одређивања уређајних мера је растао паралелно са значајем (све већа тражња) дрвета као сировине за привреду и шуме као ресурса у полифункционалном просторном планирању.

1.2. Историјат уређивања шума у Србији

Према Баковић З., Кисин Б. (2010) а према Симеуновић Д. (1957) у VII веку на територији Србије живели су Словени а територија данашње

Србије била је јако шумовита. Плодна земља је била у приватном власништву, а шуме и пашњаци у заједничкој својини.

Са порастом броја становника у XIII веку расла је и потреба за добијањем плодне земље за пољопривреду, а са тим је растао и притисак на шуме. У том периоду је забележено интензивно крчење шума.

Први почеци регулисања коришћења шума и шумског простора могу се наћи у разним мерама забране захватања, крчења и коришћења шума (Баковић З., Кисин Б. 2010) а према Буквић С. (2004). Тако се према Милетићу Ж. треба схватити и чл. 123 *Душановог Законика* који рударима Сасима дозвољава сечу горе за потребе рударства и крчење земљишта за подизање рударских насеобина, али им се забрањује обрађивање крчевина и насељавање других на крчевинама које треба да „стоје пуне да на њима расте гора“ (Милетић Ж., 1958).

За време Турске окупације Србије, развој шумарства је стагнирао пошто су Турци због прихода од пореза подстицали крчење шума.

Процењује се да је Србија у XIX веку била обрасла густим и непроходним шумама (шумовитост већа од 80%), да би њена шумовитост на почетку XX века спала на 1,2 милиона хектара.

„Због бојазни да ће Србија остати без шума а самим тим и без жира за жирење свиња“ Кнез Милош је 1820. године донео заповест којом је „ограничио крчење шума“ (Баковић З., Кисин Б. 2010).

Ово се може сматрати првим правним актом и покушајем да се „уреди“ начин коришћења шума.

„Године 1835. доноси се Сртењски устав (чл.129), који проглашава сеоске и спахијске шуме општенародним добром, а Уставом из 1838. године шуме се стављају у надлежност министарства финансија“ (Баковић З., Кисин Б. 2010) а према Буквић С. (2004).

Године 1839. кнез Милош желећи да заштити жирородне горе, доноси Уредбу о сечењу, која се може сматрати првим српским Законом о шумама (Баковић З., Кисин Б. 2010) а према Буквић С. (2004).

Овакав сценарио је натерао државу да почне на „сигурнији“ начин да размишља о шумском ресурсу и начину његовог коришћења. У том смислу се

почело улагати у знање и тако је Србија 1859. године добила свог првог шумарског инжењера Алексу Стојковића који завршио студије у Тарантеу код Дрездена (Баковић З., Кисин Б. 2010) а према Буквић С. (2004).

Држава Србија 1882. године оснива Министарство за народну привреду са задатком да се стара о унапређењу земљоделства, сточарства и шумарства, са посебним одељењем за шумарство. Ово се на неки начин може сматрати првенцем у системској бризи државе за њене шуме. Седам година касније одржан је први збор окружних шумара Србије, на коме су постављени темељи организације шумарства, утврђена одређена правила којих су се морали придржавати шумари а извршена је прва подела шума на шумске округе. Овај период се справом може означити као почетак уређивања шума који је данас еволуирао у планирање газдовања шумама. (Баковић З., Кисин Б. 2010) а према Буквић С. (2004).

Са доношењем првог Закона о шумама Краљевине Србије из 1891. године десила се и права прекретница у погледу односа према шумама у Србији. Фундаментални Члан овог Закона 32. гласи: „Са државним шумама поступаће се по **одредбама привредних планова**, који ће за поједине шуме, према њиховим природним особинама, а што целисходније подмирењу потреба и одржању шума, прописати ...“. Са доношењем овог закона створили су се правни услови да се у Србији шумама газдује плански а у складу са „уређајним“ елаборатима. Утемељивачима из области уређивања шума се могу сматрати др Ђока Јовановић 1903. године, и Петар Ђорђевић 1904. године који су издали и прве публикације из ове области (Баковић З., Кисин Б. 2010) а према Буквић С. (2004).

Године 1918. организује се Министарство шума и рудника са Генералном дирекцијом за шуме.

Нови Закон о шумама донела је Краљевина Југославија 1929. године (*Службене новине бр.307/31.12.1929.год.*). Овим законом је предвиђено газдовање према **начелу трајног газдовања** за све државне шуме, а коришћење државних шума има се вршити строго по привредним плановима, за све шуме веће од 300 ha, (Баковић З., Кисин Б. 2010) а према Буквић С. (2004).

У сагласности са Законом о шумама из 1929. године **1931.** године Министарство шума и рудника Краљевине Југославије доноси **упутства за уређивање државних шума**. По њима све државне шуме у року од 5 до 20 година,

почев од 1. јануара 1932. године, требале би бити уређене. Овим упутствима уведено је више јединства у уређивање државних шума. Ова упутства предвиђају три типа уређења државних шума (Медаревић М. 2006.):

1. *Привредни план;*
2. *Привремени привредни план;*
3. *Инвентарисање шума са програмом сеча.*

Ова упутства представљају темељ уређивања шума у Србији која су начелно присутна до дана данашњег (привредна подела простора, издвајање и премер састојина, израда самог елабората (данашња Основа газдовања шумама - ОГШ), израда карата као обавезног прилога плану).

Са ове временске дистанце може се закључити да је „право“ уређивање шума у Србији започето после доношења Упутстава за уређивање државних шума (1931. године). У овим упутствима **мере (уређајне)** за постизање циљева се приказују заједно са циљевима газдовања у поглављу „Смернице будућег господарења“ ...избор врсте дрвећа, **оцена висина опходње**, начин вођења сече...

Као последица ратних дешавања у II светском рату дошло је до драстичног погоршања стања шума у Србији. Велике површине под шумама су исечене чистом сечом и искрчене, што од стране локалног становништва, што по наређењу окупационих снага Немачке.

Проблем са стањем шума у Србији након завршетка II светског рата препознано је и ондашње Савезно министарство пољопривреде и шумарства 1946. године када је донело привремена упутства за инвентаризацију шума.

Већ 1947. године Министарство шумарства НР Србије доноси још два упутства:

- Упутства за извршење брзог инвентарисања државних шума (аутор инж. Павле Косоногов) и
- Упутства за извршење брзог инвентарисања (прописа) приватних шума (аутор инж. Стеван Коларовић).

Први закон о шумама после II светског рата донет је 1947. године (*Сл. лист ФНРЈ бр. 106/1947. год.*) тзв. „Општи закон о шумама“ (Буквић С. 2004).

Општа упутства за уређивање шума донело је Министарство шумарства ФНРЈ 1948. године (*„Шумарство“ бр.1-2/1948. године*). (Баковић З., Кисин Б. 2010) а према Буквић С. (2004). Ова упутства у поређењу са данашњим начином израде планских докумената, у основи се битније не разликују. Она су прописивала две врсте циљева:

1. продукционе природе (тип гајења, врста дрвећа, начин сече, начин неге) и
2. **уређајне природе (избор опходње, избор пречника сечиве зрелости, трајања опходњице пребирања, одређивање уравнотеженог стања).**

Ово су први прописи у Србији који на овако свеобухватан начин описују уређајне мере за остваривање плански претпостављених циљева газдовања шумама.

Влада ФНРЈ је већ 1950. године увидела да се шуме прекомерно секу, тако да је донела „Савезна упутства за израду дугорочне основе сеча“ (Буквић С. 2004).

Србија је први Закон о шумама после другог светског рата донела 1950. године. (*Сл. Гласник НРС бр.6/16 феб. 1951. год.*). Овај Закон по први пут на просторима Србије уводи поделу простора на шумско-привредно подручје за које се одређује трајност приноса.

Већ **1955.** године у Србији се доноси нови Закон о шумама (*Сл. Гласник НРС бр.97/1955. год.*) који више води рачуна о очувању шума, води рачуна о заштити (шума, земљишта и сл.). Он први пут у Србији уводи термин „**газдовање**“ шумама.

Основни Закон о шумама (савезни) донет је 1961. године (*Сл. лист ФНРЈ бр.16/1961 и пречишћен текст Сл. Лист СФРЈ бр.11/1965. год.*). Овај Закон је донео са собом битну новину да се по Шумско привредној основи - ШПО морао одредити минимални обим радова на гајењу и сечи шума у складу са Законом.

Након тог периода у Србији уследило је доношење неколико Закона о шумама (1967, 1974, 1989.). За њима је 1991. године донет Закон о шумама са бројним изменама и допунама и то: („Сл.Гл.РС“, бр. 46/91 и допуне 83/92, 54/93, 60/93, 48/94, 101/95, 54/96) Потпуно нов Закон о шумама донет је 2010. године („Сл. Гл. РС“ бр. 30/10) а његове измене и допуне већ 2012. године („Сл. Гл. РС“ бр. 93/12). У току његове примене пракса је уочила одређене слабости важећег закона

и донетих измена и допуна, па су 2015. године поново донете нове измене и допуне важећег Закона о шумама („Сл. Гл. РС“ бр. 89/2015).

Доношење закона пратило је доношење низа подзаконских аката Правилника где су мере за остваривање циљева газдовања шумама ближе одређиване. Правилнике су пратила и упутства. Тако Буквић С. (2004) наводи у упутствима из 1931. године од свих мера уређајне природе наводе се само опходња, дужина подмладног раздобља и опходњица. Правилник из 1968. године **мере** за постизање циљева дефинише у поглављу III „Одређивање циљева газдовања шумама“.

Правилник из 1976. године по први пут на просторима Србије мере за постизање циљева дели на:

- узгојне и
- **уређајне** (избор опходње и дужине подмладног раздобља, избор пречника сечиве зрелости, избор оптималног стања, опходњице и потрошног раздобља).

Правилници из 1992. године и важећи Правилник о садржини основа и програма газдовања шумама, годишњег извођачког плана и привременог годишњег плана газдовања приватним шумама („Сл.Гл.РС“ бр. 122/03) су даље обликовали уређивање шума и израду планских докумената. Они су мере (уређајне природе) за остваривање циљева газдовања шумама (како у стратешким тако и у оперативним плановима), прилагодили више-функционалном приступу планирања.

Велика прекретница у уређивању шума десила се у седамдесетим и осамдесетим и деведесетим годинама прошлог века. У седамдесетим годинама практично је прихваћена типологија шума у уређивању (дефинисање еколошких јединица и типова шума – више наменски приступ планирању). У деведесетим годинама прошлог века је уведен нов систем уређивања шума дефинисањем наменских целина за просторну поделу шумског простора и газдинских класа по којима се приказује стање, врши планирање и осигурава трајност приноса.

Вишенаменско планирање захтева перманентно праћење, тестирање и надоградњу мера (узгојних и уређајних) за остваривање комплексних циљева газдовања шумама који се на овакав начин плански претпостављају. У условима

Србије ово је додатно оптерећено власништвом (47 % површине под шумама су приватне шуме). „Досадашњи однос према проблему газдовања приватним шумама у Србији био је неодговарајући и неоправдан узимајући у обзир површину и значај“, (Алексић П., Кисин Б., Баковић З. 2012).

Значај уређајних мера и потреба да се оне истражују се најбоље може сагледати из табеле бр: 1.2. у којој су претпостављене опште карактеристике шумарства данас, а према Öeseten G., Roeder, A. (2001).

Закон о шумама („Сл.Гл.РС“ бр. 30/10; 93/12 и 89/15.), у својим члановима 19., 21. препознаје мере за унапређење шума које се дефинишу у Програму развоја шумарства Републике Србије и Плану развоја шумске области.

У току 2014. године донет је Правилник о садржини плана развоја шумског подручја, односно плана развоја шума у националном парку („Сл.Гл.РС“ бр. 145/14). У њему се **уређајне мере** прописују за газдинску класу, а приказују кроз дефинисан план мера и активности. Подзаконски вакум, које је проузроковао овај правилник, а који се директно односи на уређајне мере биће обрађен у поглављу 8.0. Дискусија-законски оквир за одређивање уређајних мера.

Табела 1.2. Шумарство данас – основне карактеристике

Еколошка димензија коришћења природе – природно благо и природна продуктивност шумских еколошких система
<ul style="list-style-type: none"> - шумска „природа“ као извор ресурса и окружење са сваку производњу и сваку потрошњу - природна продуктивност: принцип идентитета продукције и репродукције - иреверзибилна разорљивост природне продуктивности: постулат одржања природне продуктивности
Економска димензија – посебне робне особине учинка шуме односно производа шумских газдинстава
<ul style="list-style-type: none"> - комплексни конфликти коришћења због разноликости учинака шуме односно производа шумарства који се нуде у исто време и на истој површини - често ниска, понекад недостајућа могућност супституције учинака/производа - комплементарност учинка шуме односно резултата производње шумских газдинстава - вишеструки карактер јавног добра
Временска димензија шумарства – дугорочност процеса раста у шуми
<ul style="list-style-type: none"> - проблем несигурности и незнања приликом одлучивања у шумском газдинству - етичка димензија међугенерациске правде
Просторна димензија – везаност за локацију и површинско распрострањање учинака/производа
Нормативна димензија – друштвено вредновање учинака/производа

Извор: Oeseten G., Roeder, A. (2001)

2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА

Савремено планирање газдовања шумама се базира на интегралном принципу и екосистемском приступу.

Шуме су данас „оптерећене“ од стране разних угрожавајућих фактора. На другој страни, њихова затечена стања нису у могућности да одговоре на све савремене друштвене захтеве у потпуности. У том контексту пред савремени систем планирања се поставља задатак које методе и мере (узгојне, уређајне и специфичне) предузети за проналажење најцелисходнијих решења за подмирење друштвених потреба. Предузете уређајне мере треба да осигурају све обавезе које произилазе из међународне дефиниције о одрживом (трајном) газдовању шумама.

Данас се шумарска политика у доброј мери ослања на уређајне мере опходњу (продукциони период) - код једнодобних шума. Код пребирних шума уређајне мере (омер смесе, пречник сечиве зрелости, опходњица, нормална запремина, нормалан број стабала и нормална темељница) су такође веома важан елемент шумарске политике.

Савремена шумарска економија такође користи уређајне мере као битне елементе економских анализа и модела одлучивања.

Уређајне мере директно или индиректно су истраживали, бројни аутори, углавном при проучавању одређених система газдовања шумама: састојинског, групимичног, пребирног. Такође при проучавању структуре и производности мешовитих састојина лишћара и четинара проучаване су поједине уређајне мере. При обрађивању тема код калкулације етата бројни аутори су истраживали и уређајне мере. Овде ће бити наведени само поједини аутори и изнети њихова истраживања која директно тангирају тему ове дисертације.

Уређајним мерама - **опходњом (једнодобни структурни облик)** бавили су се бројни истраживачи.

Јудајх (1893), је међу првима је истраживао опходњу. Он је опходњу дефинисао као време које протекне од постанка састојине до њене сече у зрелом добу. Слично схватање о опходњи имао је Шеншин А. (1934) и Фрич Ј. (1947).

Значај уређајних мера увидео је Spiegel а (1926), а по Шеншин А. (1934) који је још тада за боље бонитете (I - III), одредио опходњу за поједине врсте дрвећа, која се до данашњих дана значајно мењала: „код храста 175 год., код букве 155 год., код јеле 145 год., код смрче 125 год. и код бора 130 год.“

Према наводима Wagner С. (1928), и класично уређивање из периода Hartiga G.L., потом Cotte i Hundeshagena „заснивало се искључиво на опходњи“.

Француска шумарска школа је са посебном пажњом изучавала уређајне мере. Тако се у државним шумама углавном газдовало са прописаном опходњом „највећег годишњег чистог прихода“, (Perrin Н. 1932), коју је он тада одредио за важније врсте дрвећа, и то: хрст китњак од 180 до 200 год., хрст лужњак 150 год., буква 120 до 150 год., јела 120 до 150 год., смрча 150 год., бор 150 год., итд.

Хартиг Г. (1819) а према Шеншину А. (1934) је истраживао и предложио да се „опходња подели на изванредан број периода, једнаких по броју година (20 - 30 год.)“ Међутим он је планирани принос обрачунавао по дрвној запремини а не по површини.

Велики допринос истраживању „најповољнијег трајања производње“ дали су Wiedemann Е. (1951) и Plavšić М. (1952), истражујући техничку опходњу.

Опходњу као уређајну меру су истраживали, а према Милетићу Ж. (1954): Schüpfer V. (1927), Wagner С. (1928), Baader G. (1945) и Mantel W. (1948). Они су опходњу посматрали као плански одређено и просечно трајање производње у оквиру привредне јединице.

Међу првим научним радовима о уређајним мерама високих једнодобних шума на просторима Србије био је рад: „Опходња и подмладно раздобље код постепене (оплодне) сече“ (Милетић Ж. 1952). Овим истраживањима он је одредио да опходњу не треба продужавати без обзира на дужину подмладног раздобља. Дефинисао је: начин одређивања броја и нормалних величина добних разреда, опште и посебно подмладно раздобље. „Рад са површином, опходњом и добним разредом код постепене сече могућан је и користан само у случају ако опште подмладно раздобље није дуже од броја година једног привредног раздобља, односно од трајања једног добног разреда, дакле, од 20 година“. Ова истраживања,

су већ тад одредила да у шумама код којих је опште подмладно раздобље дуже од 20 година треба користити: пречник сечиве зрелости, стварну запремину, уравнотежену запремину, текући запремински прираст а принос калкулисати по неким од начина који се примењују за шуме са пребирном структуром. Самим тим су била од огромном значаја за шумарску пре свега праксу али и науку, јер су омогућила један „природнији“ поступак са састојинама. Милетић Ж. (1954) а према Guttenbergu A. (1911), Huffelu G. (1926), Orlovu M.M. (1927), Ненадићу Д. (1929) и Клепцу Д. (1952), опходњу као уређајну меру посматра као временски интервал „потребан да би се у трајном газдовању све састојине привредне јединице искористиле и сеча повратила на исто место“.

Уређајним мерама (временом) су се интензивно бавили (Шпајдел Г. 1972) и (Ханевинкл М. 1996) изучавајући између осталог зрелост за сечу, опходњу – планско трајање продукције, опходњу максималног везивања угљен-диоксида итд.

Котар М. (1987) истражујући период производње и његов значај у планирању у шумарству је истакао да је за разумевање одређивање дужине производног циклуса нужно да се „...прво упознајемо са методама одређивања опходње и сечиве зрелости“. Он даље истиче да дужина опходње зависи од циљева, које испуњавамо у „управљању шумама“. За циљеве каже да су временски променљиви, а да дужина опходње зависи од: станишта-бонитета, врста дрвећа и стања шума. Он је утврдио више врста опходњи и то:

- физичка опходња (опходња у односу на физичку зрелост),
- техничка опходња (максимална количина дрвене запремине најбољих сортимената),
- опходња највеће количине дрвене запремине (апсолутна зрелост),
- опходња највеће земљишне ренте (финансијска опходња),
- опходња највеће рентабилности,
- опходња највеће продуктивности,
- опходња највеће газдинске ренте (економска опходња),
- опходња највећег приноса бруто дрвета и
- опходња највеће користи од шуме.

Г а д о в К. (2000) је опходњу као уређајну меру видео као рачунску величину за моделске калкулације, тврдећи да „не постоји општеважеће физичко време опходње“, према М е д а р е в и ћ М. (2006).

Уређајне мере које се односе на **пребирни структурни** облик су изучавали такође бројни аутори. У односу на уређајне мере које се тичу једнодобних структурних облика, може се закључити са су оне биле више изучаване.

По М и л е т и ћ Ж. (1926), као утемељивач контролних метода коже се сматрати G u r n a u d , који је још 1879. године, уређујући пребирне шуме користио контролни метод. То су прва дела у којима су темељно изучаване уређајне мере пребирних шума. М и л е т и ћ Ж. (1926) је први на овим просторима почео са проучавањем контролне методе уређивања пребирне шуме. Након што је извршио превод: „*Praktische Forsteinrichtung* - Практично уређивање шума“ (H u f n a g l L . 1913), који је на бази литературе у свом раду 1926. године покушао да приближи стручној јавности значај контролне методе и тадашња истраживања из ове области G u r n a u d , B i o l l e y H . , F l u r y P h .

Значај познавања „времена“ (као уређајне категорије) код пребирних шума су утврђене кроз: M e l l a r d o v e , M a n t e l - M a s s o n o v e и H e y e r o v e методе. Све су засноване на опходњи (u), коју поистовећују са временом сечиве зрелости стабла. Њихова претпоставка је била да се прсни пречник повећава са повећањем старости. На бази тих поставки су настале бројне формуле за калкулацију етата код пребирних шума.

Касније су D r a s s a l V . (1924) и D e C o i n c y (1926) изучавали време прелаза као меру за утврђивање просечне „доби“ сече.

У Француској су S c h a e f f e r A . , G a z i n A . и d ' A l v e r n y A . (1930), а према К л е п ц у Д. (2004) „обрађивали услове које треба испунити да би се постигао циљ контролне методе, а они су: трајност састојине, оптимални прилив стабала у састојину и оптимална структура броја стабала у састојини“. Они су се у овом раду интензивно бавили и временом прелаза.

У докторској дисертацији В а ј д а З. (1933) је истраживао време прелаза и каква је његова корелација са бонитетом станишта.

Колики је значај уређајних мера (старости шума) увидео је М а л е т и ћ В. Љ. (1935). Он је у делу: „Одређивање старости шума обрадио“:

- старост једнодобних шумских састојина;
- старост разnodобних састојина (средњу старост; релативну средњу старост; средњу старост комплекса састојина или шума; средњу старост састојине код које су стабла разне старости произвољно растурина и то:
 1. одређивање средње старости путем таблица шумског приноса;
 2. израчунавање средње старости помоћу просечног добног прираштаја;
 3. израчунавање средње старости састојине простом аритметичком средином из старости неколико стабала.

- разматрања о једначинама за средњу старост састојина.

Knuchel H. (1950) је у свом делу „*Planung und Kontrolle im Forsbertrieb*“ између осталог интензивно проучавао време као значајну категорију за уређивање шума (време прелаза, време задржавања итд.).

Bourgenota L. (1951) је изучавао време задржавања као и начин одређивања времена прелаза „новијим начином бушења стабала“.

Lucio Susmel је изучавао нормално стање пребирних јелових шума у Италији, Француској, Швајцарској и Босни и Херцеговини. Након опсежних истраживања он је објавио чувено дело *Leggi di variazione dei parametri della foresta disetanea normale* (Параметри нормалне пребирне шуме), према Клепац Д. (2004). Према истом аутору Lucio Susmel (1957) је „обрадио параметре за букове преборне шуме, и објавио студију „*Tipo colturale per lefaggete meridionali*“. Сусмелове нормале се и данас примењују као модел уређених пребирних јелових шума.

Уређајним мерама у Словачкој се између осталих бавио и Корпел Ш. (1996) проучавајући динамику структуре, процесе раста и развоја мешовитих прашума букве-јеле-смрче. Истражујући просечну физичку старост у условима прашуме он је утврдио да јела просечно доживи 400—430 година, смрча 300-380 година и буква 220-230 година, а просечно трајање развојног циклуса за пребирну шуму у условима прашуме одредио је на 400 година. Он је истакао да разлике у релативним старостима и различитим ритмовима раста чине пребирну структуру комплексном, што указује да је темељно познавање и даље истраживање уређајних мера пребирних шума јако значајно.

Истражујући структуру шума Svensson J.S. i Jeglum J.K. (2001), а према Стајић Б. (2010) су узимали старост као један од важних параметара за њено карактерисање.

Када су у питању досадашња научна истраживања (за бившу СФРЈ и Србију) која се односе на уређајне мере, она су била значајно интензивнија после другог светског рата.

Клепац Д. (1953) истражујући време прелаза као једног од веома важних елемената пребирних шума истакао да: „Помоћу њега одређујемо нормале, помоћу њега просуђујемо интензитет господарења и квалитет састојине, помоћу њега установљујемо продукцију и прираст дрвне масе“.

У књизи „Уређивање шума I“ Милетић, Ж. (1954) је обрадио време код високе правилне шуме (опходњу, добни разред итд.), као и време код пребирне шуме (време прелаза, опходњицу и ураштање). Док је у књизи „Уређивање шума II“ Милетић, Ж. (1958), обрађујући циљеве уређајне природе оријентационо одредио дужину опходње за наше главне врсте дрвећа, које мање више важе и данас. Код пребирних шума он је између осталог изучавао пречник сечиве зрелости опходњицу и уравнотежено стање.

Изучавајући пребирне шуме Милетић Ж. (1957) је дефинисао начине одређивања времена прелаза и времена задржавања, као и њихову практичну примену. Овим радом он је даље разјаснио нека питања науке и праксе уређивања шума са пребирном структуром.

Проучавајући пребирне шуме јеле, смрче и букве у Босни и Херцеговини Матић В. (1959) је дао велики допринос „сигурнијем“ утврђивању оптималног омера смесе. Тада је објавио рад „Таксациони елементи преборних шума јеле, смрче и букве на подручју Босне“, који је имао шири научни значај.

Милетић Ж. (1960) је у раду „Зрелост стабала за сечу у пребирној шуми“ разматрао појам зрелости за сечу у пребирној шуми и методiku за њену оцену. За оцену горње границе зрелости (пречник сечиве зрелости) он је предложио поступак Vogela W. и метод релативних старости дебљинских степена ($\sum S_d$).

Велики допринос уређивању пребирних шума дао је Клепац Д. (1961), кад је објавио своје дело „Нови систем уређивања преборних шума“. Он је тада

поставио кључно питање за пребирне шуме које се односи на „познавање оптималне дрвне залихе“.

Милетић Ж. (1961) у раду „Прилог методици оцене зрелости за сечу стабала у пребирној шуми“ је даље расветлио оцену методике „пречника сечиве зрелости стабала у пребирној шуми, са гледишта максималне производње“. Рад „Зрелост стабала за сечу у пребирној шуми и методика оцене“ 1962. године, је био сличне садржине.

Велики допринос бољем познавању пребирне структуре и уређајних мера које се односе на њу дао је Милојковић Д. (1962). У раду „Једна нова варијанта контролне методе“ – гочка варијанта, он је у оквиру циљева будућег газдовања за газдинску класу дефинисао: најповољнију смешу, уравнотежену запремину, пречник сечиве зрелости.

Истражујући унутрашњу изграђеност чистих састојина букве различитих састојинских облика: пребирних, високих правилних и карактера прашуме Милин Ж. (1965) је индиректно обрађивао и уређајне мере за исте: пречник сечиве зрелости, време задржавања, релативне старости итд.

Уређајним мерама се интензивно бавио Голубовић У. (1967), када је утврђивао који је то: „најрентабилнији шумско-уређајни дебљински степен јеле (*Abies alba* Mill.) за пиланску прераду, као и дебљински степен јеле који представља праг рентабилности при пиланској преради“.

Томанић Л. (1968) истражујући структуру шума јеле и букве у раду „Упоредна истраживања продуктивности јеле у субасоцијацијама *Abieto-fagetum galietosum* и *Abieto-fagetum drymetosum* буково-јелових шума на Гочу“ је истакао значај уређајних мера, а на конкретном подручју истраживања предложио је скраћивање времена прелаза у најтањим дебљинским степенима.

Милетић Ж. (1968) је истраживао, колики је утицај пречника сечиве зрелости на прираст у пребирној шуми, и како се са његовом променом мењају сви елементи пребирне структуре.

Значај релативне старости код разнодобних шума и чињеницу да су развој и продукција и ових састојина у функцији времена истраживали су Јовић Д., и Јовић Н. (1979).

Банковић С. (1991) је проучавао утицај стадијума вегетирања на развој стабала јеле у периоду пост вегетирања у разнодобним шумама, када је утврдио „да је развој стабла јеле у периоду пост вегетирања у великој мери условљен дужином стадијума вегетирања“.

Истраживајући једнодобне састојине јеле на Гочу Милојковић Д. *et al.* (1991), између осталог наводе, да је због појаве трулежнице преобладајућих стабала јеле потребно извршити додатна истраживања о димензијама сечиве зрелости у пребирним шумама, као и опходње код високих правилних једнодобних шума јеле и букве.

Истражујући шуме пребирне структуре Крижанец Р. (2003) је увидео значај времена као економског уређајног показатеља. Он је утврдио „могућност проширења примјене просјечног времена пријелаза за састојине као цјелине (T_s) у свези с поузданим остварењем стручно најодговорнијих задаћа при уређивању преборних шума - одређивању времена сјечиве зрелости (потпуног искоришћења дрвне залихе) преборних састојина и обрачуна етата“. Он је за пребирне шуме одредио три распона времена код пребирних шума: „турнус преборних сјеча (или везана опходњица за T_s), господарски циклус и фиктивна опходња или господарска периода конверзије“.

Медаревић М. *et al.*, (2004) указују на значај уређајних мера за дефинисање циљева газдовања шумама за конкретне наменске целине нпр.: дужину трајања производње (опходњу).

Вамовић Б. (2005) истражујући мешовитост као услов нормалности у пребирним шумама јеле, смрче и букве на Голији и Златару је детаљно истражио уређајне мере: оптималан размер смесе, пречник сечиве зрелости, уравнотежену запремину и др.

Проучавајући време прелаза као показатељ промена у развоју шумских састојина пребирног узгојног облика Крижанец Р. (2005) је истакао да „... времена пријелаза такођер убрајамо у релевантне уређајне показатеље.“. Ово је посебно важно у условима све израженијег сушења шума данас где се са великом дозом поузданости може преко времена прелаза „...указати на забрињавајуће кретање развоја састојина јеле преборног узгојног облика, посредством времена пријелаза као објективних показатеља промјена“.

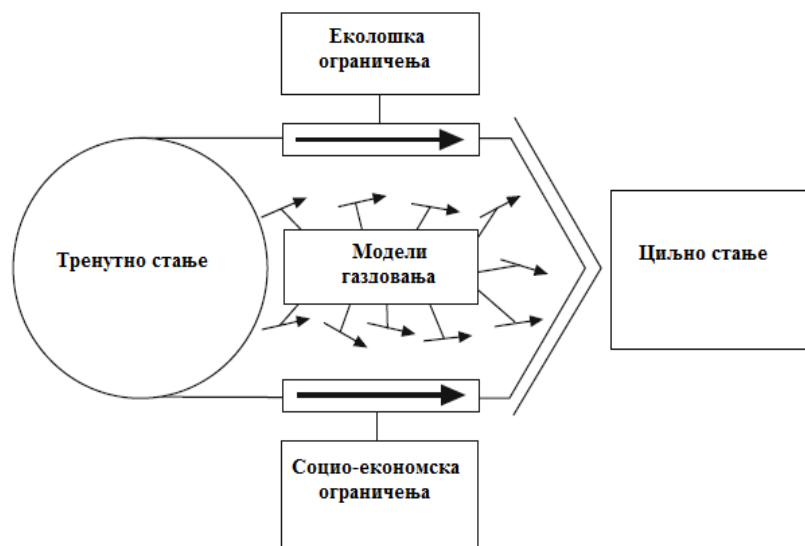
Матовић Б. (2005), је истраживао нормално стање у смрчево-јеловим шумама, циљеве и проблеме газдовања на Златару и допринео „лакшем“ сагледавању: оптималног размера смесе, оптималног структурног облика, пречника сечиве зрелости, висине инвентара (по броју стабала, темељници, запремини и др.) за подручје Златара али и за пребирне шуме уопште.

Медаревић М. (2006), обрађујући време као један од најважнијих фактора који се морају узимати у обзир при планирању газдовања шумама и значајном уређајном компонентом је детаљно обрадио:

- време код једнодобних шума (састојинску и економску зрелост за сечу, биолошку зрелост итд.)
- опходњу (врсте опходњи, трајање опходњи, значај опходњи и др.)
- време код пребирне шуме (стадијум вегетирања, времена прелаза и задржавања, релативну старост, опходњицу (врсте опходњица), зрелост стабала за сечу - пречник сечиве зрелости итд.

При одређивању за који модел (систем) газдовања шумама се желимо одредити у конкретној шуми веома важан инструмент представљају узгојне и уређајне мере.

Шема 2.1. *Модел одлучивања газдовања шумама уважавајући тренутно и циљно стање шума*



Извор: Pretzsch (2008).

Pretzsch (2008) теоријски газдовање шумама посматра од тренутног ка циљном стању (шема бр. 2.1). Еколошка и социо-економска ограничења утичу на газдовање шумама и она су фиксна. Претходна шема јасно говори, да за различите моделе газдовања за које се прописују различите уређајне мере помоћу којих (уз узгојне), одређену састојину можемо „жељено усмерити“ циљном стању. Циљно стање састојине је директно везано за циљ газдовања шумама на крају опходње (једнодобне састојине) / опходњице (пребирне састојине).

Пантић Д. *et al.*, (2011) истражујући пребирне мешовите шума јеле, смрче и букве прашумског порекла у резервату „Рачанска Шљивовица“ су анализирали динамику урастања, уравнотежени број стабала и запремину и препоручили да се наставе истраживања и утврди веза „...између броја ураслих стабала и запремине састојине“.

Према подацима које је изнео Бељан К. (2015) са „гlediшта шумарске економике једнодобна састојина представља инвестирање с малим обртајем капитала на великим површинама кроз дуги временски период“. Он даље наводи да код „једнодобних шума, сваке године имамо велике трошкове оснивања, али и приходе прореда те оплодних сеча“. На крају закључује да код једнодобних шума „шумарска економика процес проматра као бесконачан број ренти које се појављују у једнаким временским размацима (опходњама)“.

За пребирне шуме Бељан К. (2015) потенцира на уређајним мерама „шумарска економика пребирно газдовање посматра као периодички и константан принос добити“. У том смислу Navarro G.A. (2003), као и Tahvonен O., Нуутиäinen К. (2005) претпостављају „код пребирне састојине је осигурано природно подмлађивање које нема цену коштања, бесплатно је и подразумева се као дар природе“.

Генерално, истраживања која се односе на уређајне мере у Србији су провођена у мањем обиму него у средњеевропским земљама. Ово је додатно оптерећено стањем шума „... стање државних шума по структури очуваности у Републици Србији се може окарактерисати као неповољно“ (Бакловић З. *et al.*, 2017). Уређајне мере које се односе на шуме високог правилног облика су мање истраживане од уређајних мера које се односе на шуме са пребирном структуром. Напред изнети литерални преглед је само део провођених истраживања о уређајним

мерама. Често су оне индиректно истраживане у оквиру тема које се односе на гајење шума, заштиту шума, коришћење шума, економику у шумарству и др.

Дефинисање адекватних уређајних мера у условима извесних климатских промена, интегралног газдовања шумама, инсистирања на квалитетнијој животној средини, је несумљиво значајан задатак шумарске науке и праксе.

Анализирајући досадашње газдовање чистим буковим шумама у источној Србији и мешовитим шумама букве, јеле и смрче у западној Србији евидентно је да су ове шуме биле интензивно коришћене. Њихова тренутна стања (посебно се то односи на чисте букове шуме) су значајно удаљена од природног потенцијала. У том смислу је проучавање уређајних мера значајно с циљем да се добијени резултати искористе за будуће оптималније газдовање овим и сличним шумама.

3. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА

Подручје истраживања у оквиру ове дисертације је подељено на **две целине и три локалитета истраживања** (картографски приказ 3.1.):

- **А - једнодобни структурни облик:**

- I) локалитет Мали Пек,

- II) локалитет Бељаница.

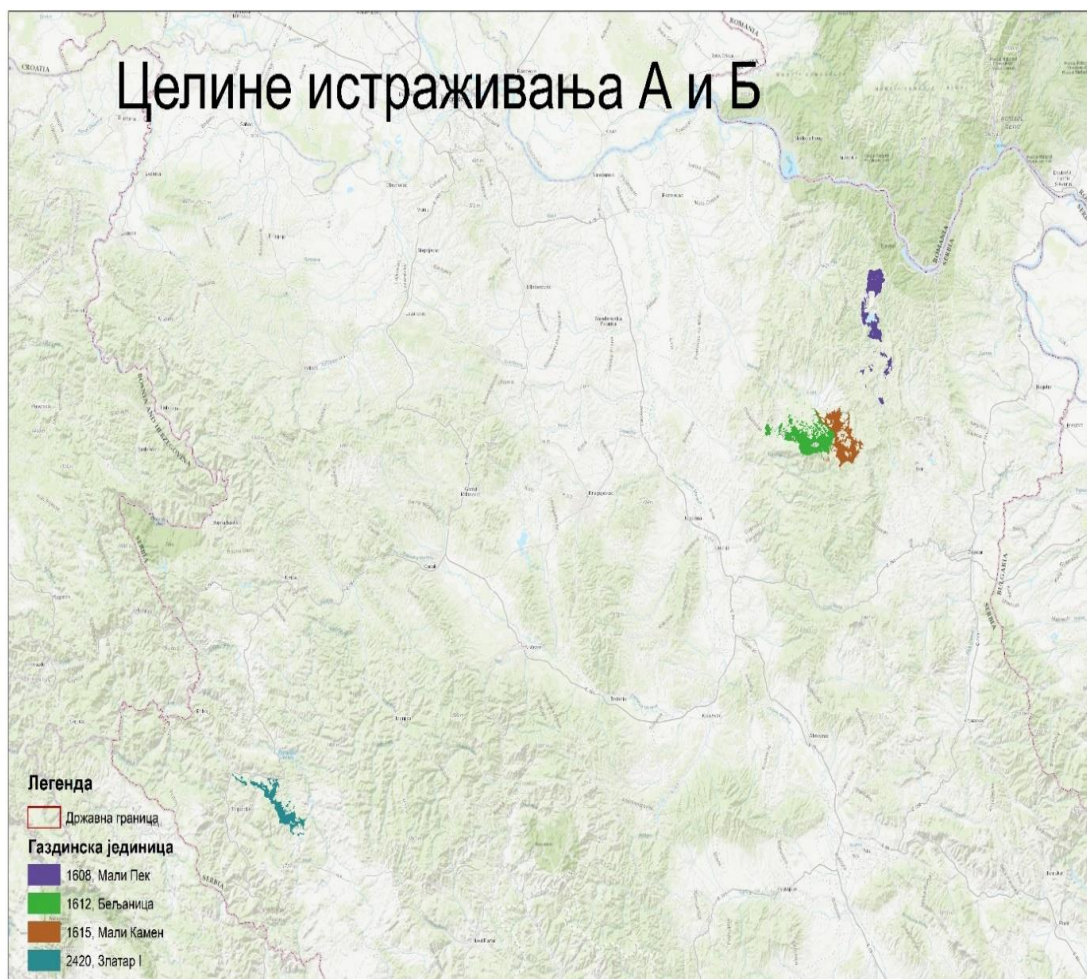
- **Б - пребирни структурни облик:**

- I) локалитет Златар.

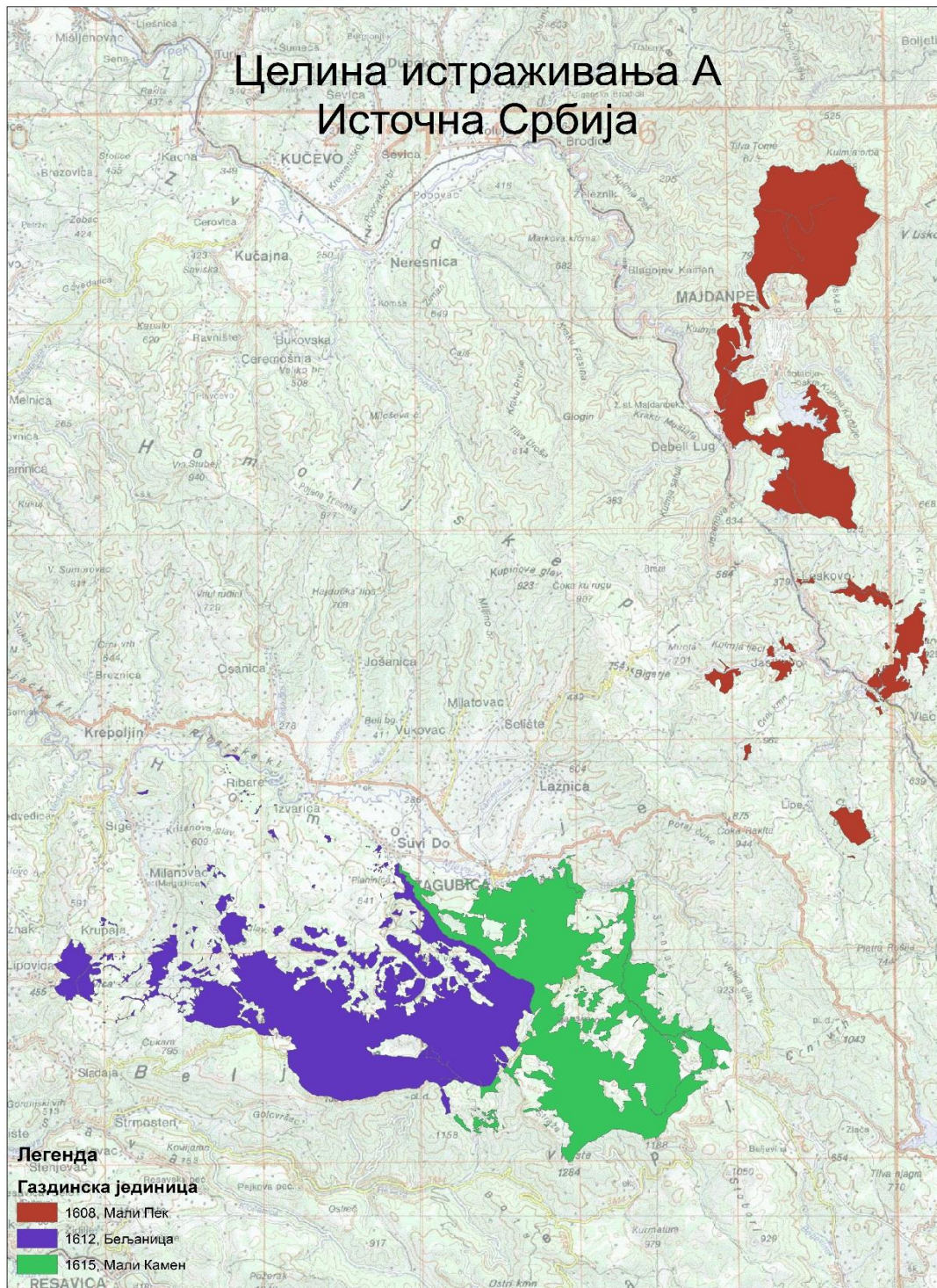
3.1. А. Букове састојине

Шуме у Србији су према структурном облику разврстане на четири категорије, а једнодобне заузимају 91,6% од укупно обрасле површине под шумом НИШРС (2009). Буква је најзначајнија врста дрвећа у Србији. За „потпуно“ остваривање циљева газдовања шумама веома је важно „правилно“ дефинисање уређајних мера. Буква у највећој мери гради једнодобни структурни облик. Имајући у виду значај букве за оцену уређајних мера она је изабрана да буде предмет ових истраживања. Уважавајући стање шума Србије, са нагласком на стање букових шума, задатак и полазне хипотезе ове дисертације, као представник једнодобног-разнодобног структурног облика је изабрано шире подручје Источне Србије. На овом подручју су анализирани - *Високе једнодобне шуме букве*. Због специфичности теме, а ради веће „поузданости“ добијених података, уважавајући све специфичности затечених стања шума и шумских станишта Источне Србије изабрана су два локалитета и то:

Шуме на истраживаном подручју **целине А** припадају шумској области Источне Србије, севернокучајском шумском подручју и шумској целини Хомољских планина. Њима газдује ЈП „Србијашуме“, преко ШГ „Северни Кучај“ - Кучево, ШУ Мајданпек односно ШУ Жагубица и у привредној подели припадају: ГЈ „Мали Пек“, ГЈ „Бељаница“ и ГЈ „Мали Камен“ (карта 3.2.).



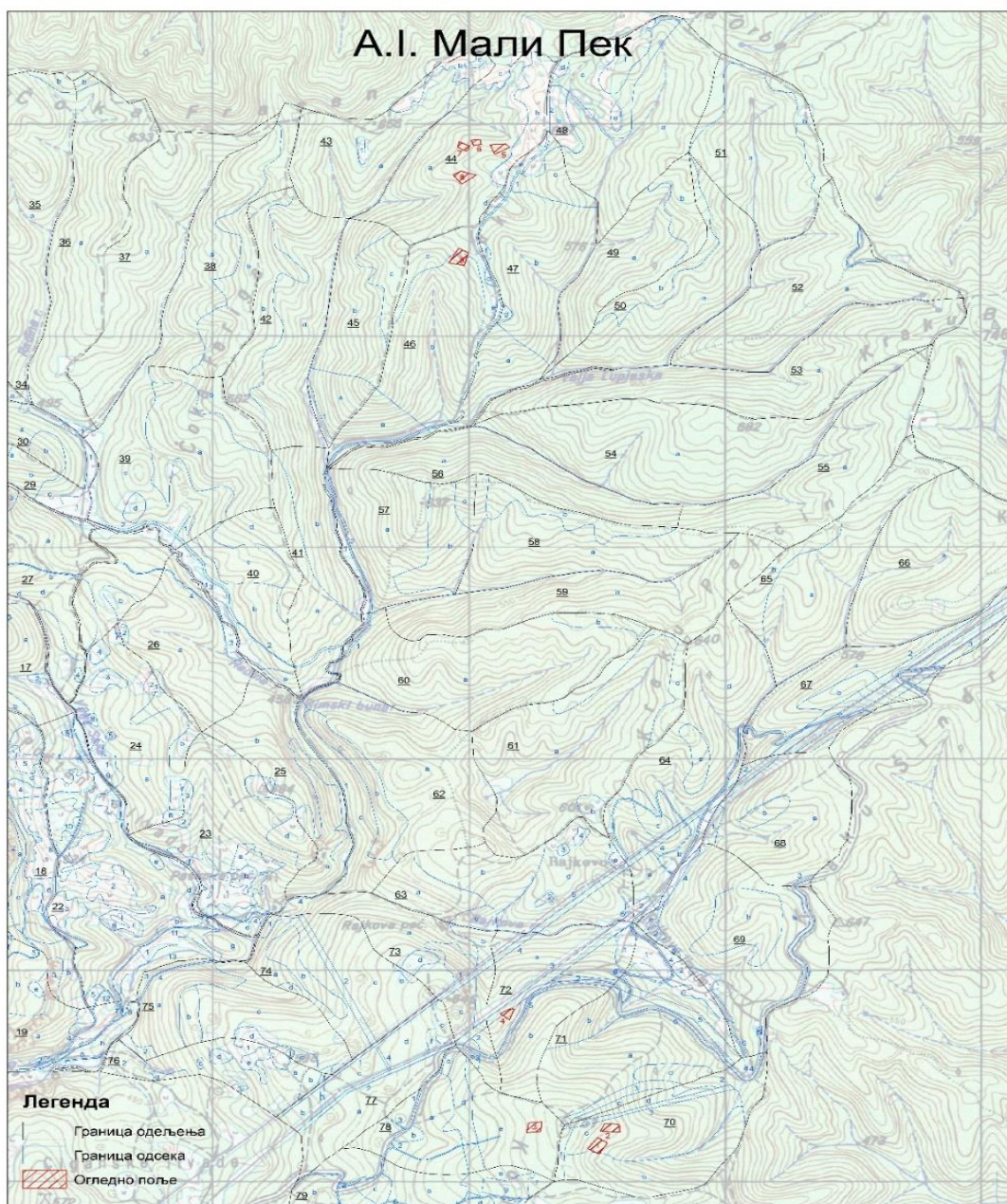
Карта 3.1. Географски положај подручја целина истраживања А и Б



Карта 3.2. Географски положај подручја целина истраживања А Источна Србија

3.1.1. А. I. Мали Пек

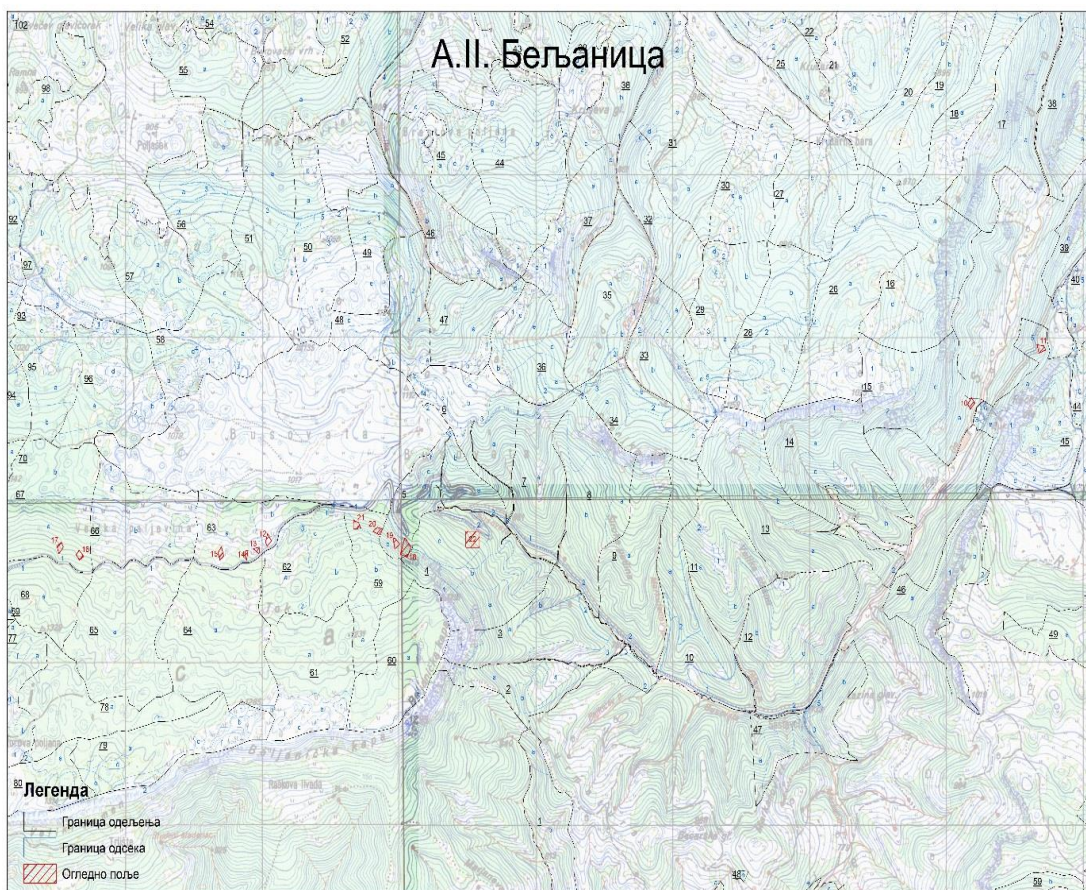
На локалитету Мали Пек укупно је постављено **9 огледних површина**. Он се налази на територији општине Мајданпек, на јужним обронцима масива Хомољских планина. Газдинска јединица „Мали Пек“ се налази у оквиру севернокучајског шумског подручја и припада Борском округу (карта 3.3.).



Карта 3.3. Географски положај подручја целина истраживања А локалитет I

3.1.2. А. II. Бељаница

На локалитету Бељанице, укупно је постављено **13 огледних површина**. Ове огледне површине су на територији општине Жагубица на планинском масиву истоимене планине Бељанице, где је постављено 12 огледних површина. Огледна површина 11 је постављена у на ширем потезу Малог камена, која се наслања на локалитет Бељаница (друга страна реке). ГЈ „Бељаница“ и „Мали камен“ се налазе у оквиру севернокучајског шумског подручја и припадају шумској области Источна Србија. На овом локалитету је истраживана: Реликтна полидоминантна шума букве (*Fagetum submontanum mixtum* Мишић 1972) и Планинска шума букве (*Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе* Б. Јовановић 1973), (карта 3.4.).

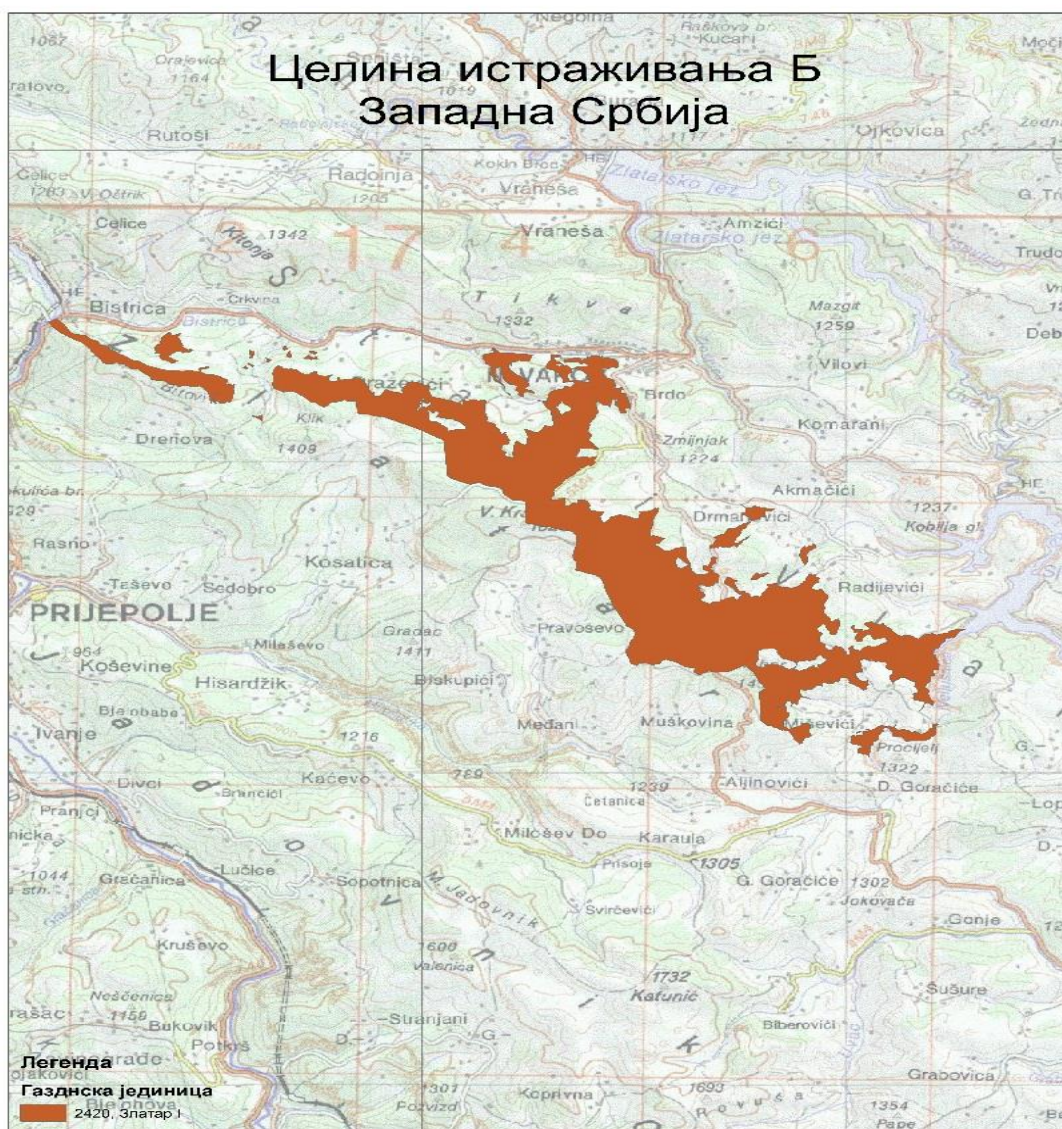


Карта 3.4. Географски положај подручја целина истраживања А. локалитет II.

3.2. Б. Шуме букве, јеле и смрче

Уважавајући значај пребирних шума у Србији, а поштујући задатак и полазне хипотезе ове дисертације, за пребирни структурни облик је изабрана Западна Србија – подручје Златара. У овој целини се налази трећи локалитет истраживања.

Газдинска јединица „Златар I“, којом газдује ШГ „Пријеполје“ – Пријеполје, преко ШУ Нова Варош, налази се у оквиру Лимског шумског подручја, припада Златиборском округу и шумској области Западна Србија а шумској целини Златар (карта 3.5.).

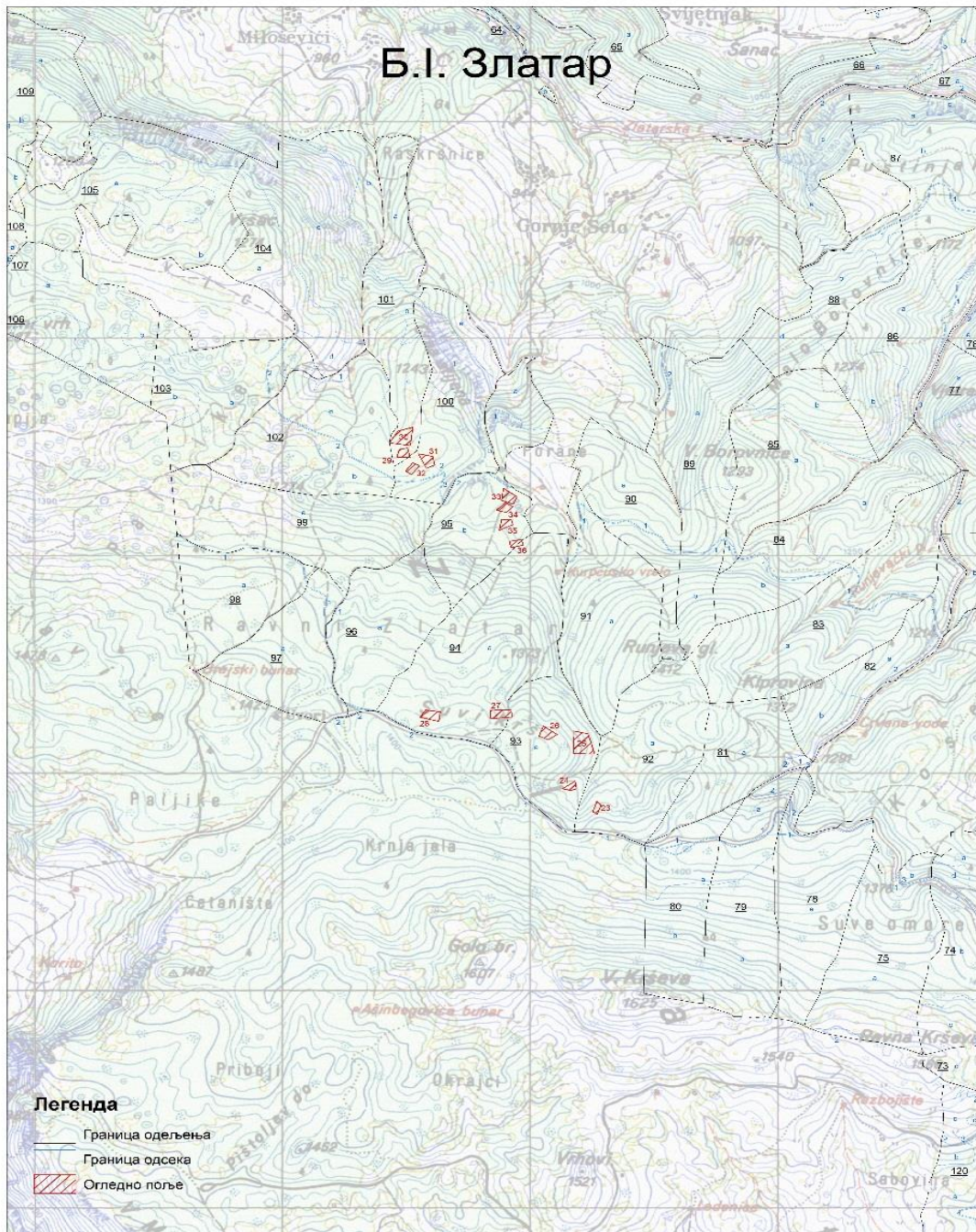


Карта 3.5. Географски положај подручја целина истраживања Б.

3.2.1. Б.І. Златар

На ширем подручју планине Златар постављено је **14 огледних површина**.

На овом локалитету су анализирани пребирне састојине: Шуме јеле, смрче и букве (*Piceo-Abietetum* Чолић 1965) и Мешовите шуме смрче и јеле (*Abieti-Piceetum abietis* Мишић & Поповић 1978), (карта 3.6.).



Карта 3.6. Географски положај подручја целина истраживања Б. локалитет I.

3.3. Општи положај и орографија истраживаних подручја

3.3.1. А.І. Мали Пек

Истраживања за потребе дисертације на овом локалитету су вршена на територији општине Мајданпек која захвата простор највећег рударског и шумског комплекса источне Србије.

Шири потез истраживаног подручја је изразито богат рудама бакра, злата и сребра. Према расположивим информацијама процена је да су рудна лежишта на овом простору доста масивна са сиромашним садржајем метала у руди. У претходном периоду експлоатација руде у многоме је утицала (и сада утиче) на стање шума овог а и ширег подручја Источне Србије.

По општем географском положају истраживано подручје локалитета у ГЈ „Мали Пек“ простире се између $44^{\circ}15'$ и $44^{\circ}29'$ северне географске ширине и између $19^{\circ}34'$ и $19^{\circ}42'$ географске дужине источно од Гринича. Основни подаци о истраживаним састојинама дати су у табели 3.1.

Табела 3.1. Основне информације о ОП са локалитета А.І. – ГЈ „Мали Пек“

ОП	ГЈ	Одељење	Одсек	Надморска (m)	Експозиција	Нагиб (°)	Географски положај							
							1		2		3		4	
							x	y	x	y	x	y	x	y
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Мали пек	70	с	700 - 720	SE	12	4.921.134	7.577.504	4.921.160	7.577.461	4.921.212	7.577.500	4.921.186	7.577.537
2	Мали пек	70	с	708 - 713	E	9	4.921.278	7.577.527	4.921.242	7.577.509	4.921.237	7.577.587	4.921.274	7.577.583
3	Мали пек	78	е	730 - 743	W	9	4.921.235	7.577.222	4.921.240	7.577.276	4.921.287	7.577.281	4.921.282	7.577.230
4	Мали пек	72	а	580 - 603	NW	12	4.921.797	7.577.119	4.921.768	7.577.155	4.921.820	7.577.174	4.921.821	7.577.157
5	Мали пек	44	а	675 - 690	NW	13	4.925.893	7.577.157	4.925.860	7.577.098	4.925.905	7.577.079	4.925.909	7.577.138
6	Мали пек	44	а	649 - 671	N - NW	18	4.925.907	7.577.044	4.925.901	7.577.014	4.925.926	7.577.006	4.925.930	7.577.040
7	Мали пек	44	а	649 - 671	W - NW	19	4.925.873	7.576.987	4.925.892	7.576.954	4.925.919	7.576.957	4.925.898	7.577.001
8	Мали пек	44	а	653 - 677	W - SW	16	4.925.718	7.576.968	4.925.761	7.576.968	4.925.780	7.576.966	4.925.761	7.577.025
9	Мали пек	46	b/c	640 - 670	S - SW	14	4.925.334	7.576.979	4.925.346	7.576.918	4.925.415	7.576.957	4.925.395	7.576.994

3.3.2. А.ІІ. Бељаница

Истраживања на овом локалитету су вршена на територији општине Жагубица, која обухвата простор једног од највећих шумских комплекса Источне Србије.

По општем географском положају истраживано подручје локалитета ГЈ „Бељаница“ простире се између $44^{\circ} 06'$ и $44^{\circ} 12'$ северне географске ширине и између $19^{\circ} 12'$ и $19^{\circ} 30'$ географске дужине источно од Гринича.

Уважавајући све особености које носи планина Бељаница, као једна од највећих кречњачких планина Источне Србије, ОП су постављена на ширем подручју ове планине за потребе овог истраживања. Планина Бељаница се налази између слива реке Млаве и Жагубичке котлине на северу и слива реке Ресаве на југу. Основни правац њеног пружања је од запада ка истоку у дужини од око 25 km, са просечном ширином од око 12-13 km. Већи део површине (око 80%) је изразито крашког рељефа на кречњацима. Њен највећи врх је гребен Бељаница (1339 m), који је стеновит, због чије се белине претпоставља да је планина и добила име.

Основни подаци о истраживаним састојинама: број ОП, газдинска јединица, одељење, одсек, на којој надморској висини и експозицији се налазе ОП, нагиб и географски положај дати су у табели 3.2.

Табела 3.2. Основне информације о ОП са локалитета А.П. - ГЈ „Бељаница“

Целина	ОП	ГЈ	Одељење	Одсек	Надморска висина (m)	Експозиција	Нагиб (°)	Географски положај							
								1		2		3		4	
								x	y	x	y	x	y	x	y
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
А.П.	10	"Бељаница"	15	а	680 - 710	Е - SE	15-20	4.887.560	7.564.173	4.887.593	7.564.155	4.887.633	7.564.182	4.887.600	7.564.205
	11	"Мали камен"	45	а	790 - 830	W - NW	15-20	4.887.957	7.564.661	4.887.951	7.564.709	4.887.926	7.564.725	4.887.906	7.564.675
	12	"Бељаница"	63	а/б	1090 - 1100		3	4.886.717	7.559.032	4.886.751	7.559.063	4.886.796	7.559.036	4.886.744	7.559.020
	13	"Бељаница"	63	а	1.110		2	4.886.677	7.558.973	4.886.712	7.558.974	4.886.703	7.558.931	4.886.675	7.558.968
	14	"Бељаница"	63	а	1110 - 1125	N	8	4.886.634	7.558.882	4.886.693	7.558.892	4.886.688	7.558.870	4.886.645	7.558.870
	15	"Бељаница"	63	а	1123 - 1132	N-NE	4	4.886.633	7.558.687	4.886.714	7.558.697	4.886.679	7.558.672	4.886.633	7.558.687
	16	"Бељаница"	67	а	1191 - 1210	N	18	4.886.665	7.557.635	4.886.693	7.557.658	4.886.656	7.557.691	4.886.634	7.557.660
	17	"Бељаница"	67	а	1190 - 1214	N-NE	21	4.886.712	7.557.542	4.886.742	7.557.527	4.886.719	7.557.494	4.886.672	7.557.510
	18	"Бељаница"	4/5	1/е	1110 - 1150	N-NE	38	4.886.650	7.560.056	4.886.670	7.560.006	4.886.770	7.560.038	4.888.715	7.560.083
	19	"Бељаница"	5	е	1120 - 1160	N-NE	36	4.886.767	7.559.968	4.886.732	7.560.002	4.886.701	7.559.965	4.886.765	7.559.953
	20	"Бељаница"	59	а	1140 - 1168	N-NE	35	4.886.836	7.559.839	4.886.823	7.559.874	4.886.789	7.559.850	4.886.809	7.559.806
	21	"Бељаница"	59	а/б	1150 - 1179	N	32	4.886.830	7.559.717	4.886.824	7.559.664	4.886.863	7.559.701	4.886.878	7.559.663
22	"Бељаница ЗПД "Бусовата"	4	с	958 - 1040	N-E	18	4.886.811	7.560.585	4.886.811	7.560.485	4.886.711	7.560.485	4.886.711	7.560.585	

3.3.3. Б.І. Златар

Планина Златар се налази у Југозападној Србији. Златар је смештен између Бистрице и Увца на северу и истоку и реке Милешевке и Лима на југу и западу. Главни планински венац Златара пружа се правцем NW-SE у облику издуженог правоугаоника површине 108 km² (Јовчић Ж. 1971).

На овом локалитету је постављено 14 огледних поља (табела 3.3.) у шумама букве, јеле и смрче, а у зависности од степена мешовитости и то:

- шуме **јеле, букве и смрче** на којима су постављене ОП: 23, 27 и 33 (I, V и XI);
- шуме **букве, јеле и смрче** на којима су постављене ОП: 24 и 25 (II и III);
- шуме **јеле и букве** на којима су постављене ОП: 26, 34 и 36 (IV, XII и XIV);
- шуме **јеле и смрче** на којима су постављене ОП: 29, 30 и 31 (VII, VIII и IX);
- шуме **јеле, смрче и букве** на кречњаку у којима је постављена ОП: 28 (VI);
- чиста шума **јеле** на којој је постављена ОП: 32 (X);

Табела 3.3. Основне информације о ОП са локалитета Б.І. - ГЈ „Златар“

Целна	ОП	ГЈ	Одељење	Одсек	н.в. (m)	Експозиција	Нагиб (°)	Географски положај							
								1		2		3		4	
								x	y	x	y	x	y	x	y
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Б.І.	23	Златар I	92	a	1368 - 1391	N-NE	15	4 808 854	7 402 283	4 808 812	7 402 267	4 808 826	7 402 250	4 808 874	7 402 267
	24	Златар I	93	a	1350 - 1361	NE	5	4 808 931	7 402 184	4 808 923	7 402 162	4 808 966	7 402 179	4 808 931	7 402 128
	25	Златар I	93	a	1329 - 1362	E	12	4 809 093	7 402 173	4 809 197	7 402 170	4 809 184	7 402 230	4 809 091	7 402 257
	26	Златар I	93	a	1370 - 1384	NE	9	4 809 181	7 402 106	4 809 220	7 402 050	4 809 173	7 402 033	4 809 156	7 402 069
	27	Златар I	94	a	1361 - 1380	NE	10	4 809 292	7 401 836	4 809 295	7 401 921	4 809 261	7 401 923	4 809 229	7 401 183
	28	Златар I	94	a	1385 - 1835	Није израж.	0	4 809 241	7 401 629	4 809 285	7 401 635	4 809 293	7 401 576	4 809 260	7 401 553
	29	Златар I	101	c	1236 - 1245	NW	5	4 810 455	7 401 513	4 810 500	7 401 502	4 810 493	7 401 469	4 810 458	7 401 460
	30	Златар I	101	c	1220 - 1240	NW	12	4 810 511	7 401 514	4 810 523	7 401 429	4 810 576	7 401 463	4 810 596	7 401 524
	31	Златар I	100	b	1238 - 1245	NW	5	4 810 473	7 401 546	4 810 461	7 401 604	4 810 421	7 401 612	4 810 406	7 401 578
	32	Златар I	100	b	1238 - 1242	NW	6	4 810 419	7 401 551	4 810 431	7 401 523	4 810 393	7 401 494	4 810 377	7 401 519
	33	Златар I	95	b	1198 - 1205	E	4	4 810 275	7 401 944	4 810 242	7 401 930	4 810 258	7 401 881	4 810 314	7 401 890
	34	Златар I	95	b	1218 - 1225	E	4	4 810 248	7 401 898	4 810 230	7 401 928	4 810 204	7 401 902	4 810 213	7 401 860
	35	Златар I	95	b	1220 - 1230	NE	9	4 810 171	7 401 920	4 810 170	7 401 881	4 810 121	7 401 872	4 810 146	7 401 927
	36	Златар I	84	a	1240 - 1260	E	16	4 810 070	7 401 913	4 810 041	7 401 920	4 810 053	7 401 970	4 810 088	7 401 003

3.4. Рељеф и хидролошке карактеристике

Рељеф има велики утицај на опште климатске услове. У великој мери он утиче на распоред врста шумског дрвећа, а не ретко има и пресудан утицај.

Специфично развијен рељеф утиче на доњу границу висинског распрострањења букве (*Fagetum moesiacaе submontanum*), када се она налази знатно ниже него што је то случај у другим деловима Србије. Такав пример имамо у непосредној близини локалитета истраживања Мали Пек, „У пределу Благојевог Камена, доња граница букве налази се на висини од 280 m. До ове појаве могло је да дође услед тога што су се под утицајем рељефа (многобројне узане, дубоке

долине, многе стрме северне и североисточне, хладне стране) на овој висини створили климатски услови крајева који се налазе на висини од око 600 m^с, (Бунушевац Т. 1951).

Хидрографске карактеристике ширег подручја истраживања карактеришу велики површински токови (Дунава и Велике Мораве), токови средње величине (Пека, Великог Пека, Млаве, Крупајске реке) – истраживана целина А. У ужим појасима у зони дна долина поменутих река карактеристично је постојање великих количина изданске (подземне) воде.

У истраживаној целини Б, доминантне реке су Увац, Бистрица и Лим, бројна језера, као и бројни мањи водотокови са сталним или повременим и периодичним отицањем воде.

3.4.1. Рељеф и хидролошке карактеристике Малог пека

Истраживана целина А.І., подручје на коме су постављена ОП од 1 - 9 спада у млађе набране планине Карпатског система. Главни венац полази од В. Крша, Кулмеа Хација, Швајца, Тилва Тома и Татарског Виса и наставља се на Шомрду која избија на Дунав. Са њега се пружају споредни венци: Коњска глава, Капетанска ливада (у непосредној близини су издвојене ОП), Краку Феризан, Кулмеа Кош, Старица, а затим на север венац Краку Орба и Краку Кумушурај који иде управно на претходне.

Главни планински венци су углавном таласести са прилично благим успонима и релативно широким билима. У мањој мери ово подручје је прошарано крашким депресијама. Рељеф је претежно брдско-планински, јако изражен, купиран са многим потоцима да би у појединим деловима рељеф прешао у низијско-брежуљкасти рељеф, али је његова заступљеност јако скромна.

Шири потез истраживаног подручја се одликује великим бројем пећина. Међу њима најпознатије су Рајкова и Велика пећина које су у сливу реке Пек. Оне имају једноставне понорско-изворске канале, а карактеристичне су по томе јер леже у нивоу реке.

Највећи врх у непосредној близини постављених ОП је Обла са 892 m/н.в.

Подручје истраживања, шире посматрано је са севера окружено Ђердапским језером. На североистоку је окружује планина Мироч са највишим врхом од 632 m. Са источне стране је планински масив Дели Јована са највишим врхом од 1.133 m.

Са јужне стране је окружује Стол са највишим врхом од 1.155 m. Са југозападне стране су Мали Крш и Велики Крш са највишим врхом од 1.148 m, и на западу је окружено са планинским масивима Старице са највишим врхом од 796 m и Шомрде са највишим врхом од 803 m на северозападу.

Истраживано подручје је орографски врло изражено.

Најважнија река која тече у широј околини истраживаног подручја је Велики Пек. Ова река иначе настаје од две мање речице Липе и Јагњиле. Најважније десне притоке Великог пека су: Ваља Ломит, Ваља Мустафа, Лескова. Мали Пек извире код места званог Затона. Ниже у њега се улива Рајкова река која је иначе понорница. Велики и Мали Пек се спајају у месту званом Чекић, градећи реку Пек. По овој реци је читава регија добила име, укључујући и газдинску јединицу у којој се налазе постављене огледне површине. Пек се даље улива у Дунав.

Услови рељефа као и геолошко-педолошки услови, нису повољни за задржавање падавина. Ово се негативно одражава на површински слој земљишта јер се на ширем подручју спира добар део најквалитетнијег површинског слоја земљишта (посебно је то изражено у деловима шумских комплекса где је склоп разређен или потпуно разбијен). Све ово даље утиче на отицање вода, које је јако изражено, што се негативно одражава на стање станишта а самим тим и на услове за раст и производност шума.

3.4.2. Рељеф и хидролошке карактеристике Бељанице

Истраживана целина А.П., подручје на коме су постављена ОП од 10 - 22, на планини Бељаници лежи између композитних долина Млаве на северу и Ресаве на југу. Истраживано подручје Бељанице се одликује веома сложеним и разноврсним обликом рељефа. Овакав изглед површинског рељефа Бељанице је резултат геолошког састава и грађе, заступљености површинске хидрографије и морфолошке еволуције. Испресецана је бројним котлинама (Ресавска и Хомољска), које је окружују, дубоким клисурама и кањонима што их раздвајају.

Главни венац Бељанице пружа се од истока ка западу (што није уобичајено за овај тип планина), заобљен је и благо изражен. Овакав правац пружања Бељанице условиле су тектонске предиспозиције горњих делова долина река Пека, Млаве, Ресаве, Раванице и др.

На њој се налазе бројна заравњена била, каја имају изглед изолованих оаза окружених вододржљивим млађим и старијим стенама. На њој постоје три веће крашко-селективне увале: Речке (западна страна), Бусовата (источна страна) и Циганске пиштољине (Речке Жагубичке). Оне се налазе на самом темену бељаничке антиклинале и поређане су у правцу пружања планине, од запада према истоку.

Увала Речке, је образована у старом изворишном облику скраћене Крупајске реке. Она је највећа у овом низу главног била Бељанице и налази се на висини од преко 940 m, дугачка је око 3 km а просечно широка 600 m.

Увала Бусовата лежи такође под самим билом Бељанице и у непосредној близини је истраживаног подручја. Налази се на висини од око 1000 m. Пружа се у правцу запад-исток око 1,5 km, а широка је до 800 m.

Увала Речке се налази на висини од 990 m. Где се завршава корито понорнице Речке, почиње вертикална јама са изгледом тектонског процепа која се спушта до дубине од 120 m и ту прераста у пространу дворану.

Поред увала на њој су заступљени сви облици рељефа од шарпа и шкрапара до вртача и валоба, затим слепих долина и поља. У западном делу Бељанице, „на врху купе код Водне, на 740 m н.в. налази се вртача пречника 80-100 m и дубине 7-8 m“ (Петровић Ј. 1974).

Највиша врх Бељанице износи 1339 m н.в. и налази се на месту званом „Бељанички врх“.

Шире подручје Бељанице се одликује посебном хидролошко-морфолошком еволуцијом, што је у основи последица специфичне геолошке грађе, тектонског склопа и рељефа. Она није безводна, на њој се налазе бројни површински токови, реке понорнице, извори и јака крашка врела (избијају у контактної зони). Ово нас недвосмислено упућује на то да је дубинска карстификација доспела у завршну фазу свог развитака. Извори и врела се могу поделити у три групе: нормалне (најбројнији у овој области), крашке (избијају на површину из кречњачких пукотина и пећинских канала) и термалне.

Подручје истраживања у хидрографском смислу везано је за главну хидрографску артерију ове области – реку Млаву. Она припада једној од најдужих река у Источној Србији. Њен слив се може поделити на део који припада

Жагубичкој и Крепољинско-крупајској котлини. Река Млава настаје од отоке Жагубичког врела и Тиснице.

Важни речни токови у Крепољинско-крупајској котлини су: Млава, Крупајска река, Брезничка река, Медвеђичка река, Дубочица и бројни потоци.

Позната врела у широј зони истраживања су (идући од истока према западу): Жагубичко врело, Белосавац, Суводолско и Изваричко врело, врело Мале Тиснице, врело Лопушње, врело Комненске реке и Крупајско врело.

Крупајско врело се налази испод западног кречњачког одсека Бељанице на надморској висини од 220 m, спада у групу крашких врела, а температура воде креће се од 9-11°C. Жагубичко врело = Врело Млаве (народни назив), избија у крајњем југоисточном делу Жагубичке котлине, на надморској висини 312 m. Врело има изглед мањег језера, а унутрашња површина врела је 655 m². Има зелену до тамнозелену боју воде, а температура воде креће се од 9,3- 11°C.

Од Бељаничке косе иде доста потока и мањих поточића који чине реку Бусовату. Западни део истраживаног подручја има знатно већи број водотокова. У непосредној близини је Црвени поток и Живкина река.

3.4.3. Рељеф и хидролошке карактеристике Златара

Рељеф Златара се може дефинисати као веома сложен. На рељеф Златара значајно утиче флувијална ерозија.

У просеку Златар има надморску висину између 1200 m и 1400 m. Можемо закључити да је Златар планина средње висине. Ово је итекако важно за развој шумске вегетације.

Планина Златар је дуга око 22 km, њена ширина се креће од 500-600 m, да би на појединим местима достигла и до 3 km.

Основна карактеристика његовог рељефа је постојање просторних висоравни и заталасаних површина са којих се дижу планине. Највиши врхови Златара су Голо брдо 1626 m, Руњева глава 1412 m, Мала Мерица 1517 m и Велика Мерица 1475 m. Они се издижу са планинске висоравни у облику гребена.

Главни гребен се диже од реке Бистрице (450 m н.в.), који даље иде и преко Битовика (1.371 m н.в.), па затим преко Главице (1.478 m н.в.) и Голог брда (1.662 m н.в.) излази на Велику Кршеву (1.625 m н.в.). Овај гребен преко Водене пољане, Беле стене и Дрмановића образује слив Бистрице. Такође он даље преко Булатовића

и Орловаче (1.422 m н.в.) излази на Честе, обаразујући слив који гравитира према реци Милешевци. Овај гребен образује и трећи слив према реци Увцу, и то преко Сувог бора (1.453 m н.в.) и Златарског брда (Вамовић Б. 2005).

Имајући у виду рељеф Златара, издвајамо део који је више изложен ка југоистоку. Тај део Златара се може дефинисати као блажи (стране мањих нагиба), са уским потоцима.

Други део рељефа од Беле стене и Водене пољане према Бистрици је знатно израженији (стрме стране и уске долине потока) и развијенији са кречњачким масивима и изразитим, али еродираним врховима.

На ширем подручју овог локалитета истраживања, рељеф је изразито развијен. Чак се и поједине огледне површине одликују заступљеношћу више експозиција. На Златару доминирају осожне експозиције, затим следе топлије (јужне) експозиције.

Међу-утицаји (геолошких подлога : експозиција : нагиба), били су разлог за настанак веома различитих станишних карактеристика и типова шума на Златару.

Према Драговић Р., *et al.*, (2009),... на ободима Златара видљиве су последице флувијалне ерозије и денудације, спирања и јаружања, док је у централном делу планине у прошлости био интензиван процес карстификације. На површинама између 1000 m и 1200 m н.в. констатован је велики број малих тањирастих вртача покривених травном вегетацијом и шикаром“.

Најважније реке на ширем подручју Златара су: Увац (највећа притока Лима), Бистрица и Лим (дуг 197 km) .

У хидрографском смислу Златар карактеришу два подручја.

Прво које је изграђено од водонепропусних јурских дијабаз–ројних стена на југозападу. За њега је карактеристично присуство фреатске издани и површинске хидрографске мреже. Ова мрежа углавном има бујичарски карактер.

Друго подручје водопрпусних тријаских кречњачких доломита на северу и северозападу.

Мање реке поред наведених су: Златарска река, Милешевска река, Дубоко-долски поток, Косатичка река, Лошница. Реке Златара мање више имају карактер изразитих планинских река. Због таквог карактера хидрографска мрежа Златара је била идеална за градњу бројних хидроелектрана. На релативно малом простору је

тако настало пет вештачких језера: Увац, Златарско, Сјеничко, Радоињско и Потпећко. Изградњом брана река Увац практично је престала да постоји. Новонастала вештачка језера су у многоне променила микроклиму овог подручја што је у значајној мери утицало на раст, развој и стање шумских екосистема.

3.5. Геолошка подлога

Простор Србије се одликује изузетно хетерогеном геолошком подлогом. Самим тим су и све шуме у Србији (без обзира на структурни облик и порекло) распрострањене на хетерогеној геолошкој подлози и земљиштима која се на њима формирају. Геолошка подлога се разликује по структурно-текстурним карактеристикама, хемијском и минералном саставу као и у отпорности и продуктима који настају током њеног распадања. Ово у великој мери утиче и на земљишта као и на потенцијалну „обезбеђеност“ конкретне шуме хемијским елементима. У том контексту је веома значајно познавање геолошке подлоге, како би се реалније могли поставити циљеви газдовања шумама и правилно дефинисати мере (уређајне) за њихово остваривање.

„...Између шуме и геолошке подлоге постоји одређена зависност која иде дотле да геолошка подлога утиче на појаву ове или оне врсте шумског дрвећа...“ (Бунушевац Т. 1951).

Према Петровић Ј. (1974) „...крашки предели Источне Србије везани су за источну зону млађих набраних планина која је великим делом изграђена од кречњачких и доломитских стена“. Јављају се у две зоне, и они нису компактни у погледу распрострањења. Ближе посматрано истраживано подручје целина А, припада првој зони где су и Хомолске планине, Кучајске планине и др.

Према Димитријевићу М. Д. (1992) истраживано подручје целина А - припада тектонској целини Гетикум Карпато-Балканиди (планине источне Србије). Источна Србија је геолошки најхетерогенија област у Србији. На ширем потезу истраживаног подручја ове целине се налазе гранодиорити, гнајсеви, габродијабази, серпентинске енклаве, андезити, као и кречњаци и доломити. Њихова старост је различита.

На ширем подручју Источне Србије недвосмислено је потврђено „да у тим планинама има више лонгитудиналних тектонских зона између којих постоје веће

или мање литофацијалне стратиграфске и структуролошке разлике“ (Маровић М. 2001). У том контексту подручје Источне Србије је подељено у следеће зоне: голубачка, лужничка, сувопланинска, кучајска, тимочка, тупижничка, видличка, поречка, старопланинска, дунавскоошљанска, мирочка и крајинска зона.

Истраживана целина А.І. - Мали Пек припада голубачкој зони, док целина А.ІІ. Бељаница припада кучајској.

Истраживана целина Б.І. – Златар, припада Офиолитском појасу. На ширем подручју Златара доминира седиментно-вулканогена дијабаз-роњачка формација са ултрамафитским комплексом.

Ова истраживана целина припада Динаридима. Они представљају млад систем венчаних планина распрострањен у југозападним деловима територије Србије. „То је само део једног маркантног планинског венца“ (Маровић М. 2001).

Основни правац пружања динарских венаца је NW-SE. Подручје Златара у морфолошком смислу припада североисточној-нижој (углавном испод 1.600 m н.в.) целини.

3.5.1. Геолошка подлога ширег подручја истраживања Малог Пека

Истражујући геолошку подлогу Ђердапског подручја Антић М. *et al.*, (1970) је констатовао да је она врло разноврсна. Уважавајући чињеницу да се огледне површине од 1 до 9 наслањају на Национални парк „Ђердап“ (газдинске јединице „Бољетинска река“ и „Златица“) ова констатација са великом поузданошћу се може узети и за истраживано подручје, целина А, локалитет Мали Пек.

Према ОГШ за ГЈ „Мали Пек“ за огледне површине од 1 до 9 геолошка подлога и тип земљишта дефинисани су као у табели број 3.4.

Уважавајући затечено стање геолошке подлоге и типове земљишта истраживаног подручја Малог пека и упоређујући га са плански претпостављеним јасно је да између ове две категорије постоји одређена неусаглашеност.

Табела 3.4. Геолошка подлога и тип земљишта истраживаног подручја Мали Пек – планска претпостављеност

ОГШ за ГЈ "Мали пек", важности: (2014 - 2023)						
ОП	Геолошка подлога			Земљиште		
	врста стена	структура	степен распаднутости	врста земљишта	дубина	скелетност
1	Органогени једри кречњак	у распадању	слабо распаднут	смеђе на кречњаку и доломиту	средње дубоко (41-80cm)	слабо скелетоидно (до 10% скелета)
2	Органогени једри кречњак	у распадању	слабо распаднут	смеђе на кречњаку и доломиту	средње дубоко (41-80cm)	слабо скелетоидно (до 10% скелета)
3	Органогени једри кречњак	у распадању	слабо распаднут	смеђе на кречњаку и доломиту	средње дубоко (41-80cm)	слабо скелетоидно (до 10% скелета)
4	Органогени једри кречњак	у распадању	слабо распаднут	смеђе на кречњаку и доломиту	средње дубоко (41-80cm)	слабо скелетоидно (до 10% скелета)
5	Органогени једри кречњак	у распадању	слабо распаднут	смеђе на кречњаку и доломиту	дубоко (81-120cm)	слабо скелетоидно (до 10% скелета)
6	Органогени једри кречњак	у распадању	слабо распаднут	смеђе на кречњаку и доломиту	дубоко (81-120cm)	слабо скелетоидно (до 10% скелета)
7	Органогени једри кречњак	у распадању	слабо распаднут	смеђе на кречњаку и доломиту	дубоко (81-120cm)	слабо скелетоидно (до 10% скелета)
8	Органогени једри кречњак	у распадању	слабо распаднут	смеђе на кречњаку и доломиту	дубоко (81-120cm)	слабо скелетоидно (до 10% скелета)
9	Органогени једри кречњак	у распадању	слабо распаднут	дистрично смеђе или кисело смеђе	плитко (16-40cm)	слабо скелетоидно (до 10% скелета)

Геолошка подлога – матични супстрат истраживаног подручја А.І. Мали Пек је:

Геолошка подлога	ОП
Шкриљац	1, 6 и 7 (I, VI и VII)
Зелени шкриљац	2 (II)
Гнајс	3 (III)

3.5.2. Геолошка подлога ширег подручја истраживања Бељанице

Најмлађи убрани појас Европе, у оквиру кога се налазе и терени бивше Југославије, су Алпиди (Маровић М. 2001). По наводима истог аутора то је „мезозојско-кенозојски убрани систем у чијем домену се налазе и бројни ентитети старијих консолидација: прекаледонских, каледонских и херцинских“.

У теорији геологије постоје бојне геотектонске поделе. Простор Југоисточне Европе, где Србија припада, уже овај локалитет истраживања сврстан је у Карпатско геотектонску јединицу.

У широј подели Карпати претстављају северно стабло европских Алпида. Посматрано са аспекта геологије јако су хетероген и морфолошки упадљив орогени систем. Њихова дужина се процењује на преко 17.000 km а завршавају се у Источној Србији.

Уже посматрано подручје истраживања припада Карпато-балканидима. Правац пружања им је такав да они праве лук око Влашко-понтске низије која се

налази на њиховој конкавној страни. Њихова већа површина је разбијена котлинама и речним долинама. Они су област ниских и средњевисоких планина, а само у појединим случајевима се приближавају висини од 2000 m (Сува планина 1800 m, Стара планина 2168 m). Истраживано подручје Бељанице припада западној кучајској зони где се још налазе: Голу бачке планине, Хомољске планине, Бељаница, Кучај, Куса врана, Сврљишке планине, Ртањ, Озрен, Девица, Сува планина и Руј. Ова зона има структуру хорст-антиклиналне зоне.

Према Милановић С. *et al.*, (2011) Бељаничким масивом доминантно се распростире карст⁴.

Сличну констатацију је изнео и Неш ић Д., *et al.*, (2011) констатујући да је „Бељаница позитивна кречњачка планинска морфоструктура у оквиру Карпато-балканида Источне Србије“. Исти аутор истиче да њен северни део (изнад дна Жагубичке котлине и Рибарске клисуре) „одговара пространој скрашћеној површи са доминантно заступљеним вртачама, псеудокрашким долинама и кречњачким главицама“.

Према Антонијевић И., *et al.*, (1968) простор Бељанице се „одликује релативно једноставном геолошком грађом са доминантно седиментним стенама мезозоика и кенозоика и магматским изливима дацитско-андезитских стена“. Он констатује да на северној Бељаници апсолутно доминирају у литолошком смислу кречњаци доњо кредне старости.

Бељанички масив се одликује изузетно „захтевним“ зонама морфологије које су на терену представљене са разним облицима клисура, усека, вртача, слепих долина и др. Бељанички масив припада такозваној Кучајској зони која представља гетску зону и гетске тектонске крпе, веома сложене парагенезе у које је накнадним тектонским процесима трансформисана гетска навлака. Она је изграђена од протерозојских кристаластих шкриљаца амфиболитске фације, и зелених кристаластих шкриљаца рифејске и доњокамбријске старости, затим од ордовичких и силурских анхиметаморфита, девонског флиша, херцинских и старијих гранитоида, јурских, доњокредних (закључно са доњим аптом) и горњокредних (млађесенонских) кречњака.

⁴ **Карст** • Крш, крас, кречњачки предели који имају на површини дубоке бразде раздвојене оштрим зупцима (шкrape) и утоле гLINE тањирасте и левкасте (вртаче), (нем.).

Геолошка подлога целом површином избија на површину од ситног покретног камења, крупних непокретних блокова, стена и стрмих литица.

Геолошка подлога у великој мери утиче и на земљишта као и на потенцијалну „обезбеђеност“ шума и свих биљака хемијским елементима.

Према планским документима у задња два уређајна периода за подручје истраживања (Бељаница) геолошка подлога и тип земљишта су дефинисани као у табели број 3.5.

Табела 3.5. Геолошка подлога и тип земљишта истраживаног подручја Бељаница – планска претпостављеност

ОП	ОГШ за ГЈ "Бељаница", важности: (2017- 2026) и ОГШ за ГЈ "Мали Камен", важности: (2016- 2025)					
	Геолошка подлога			Земљиште		
	врста стена	структура	степен распаднутости	врста земљишта	дубина	скелетност
10	органо једри кречњак	у распадању	средње распаднут	дистрично смеђе или кисело смеђе земљиште	плитко (испод 40см)	скелетоидно (11 - 30% скелета)
11		у распадању	средње распаднут	дистрично смеђе или кисело смеђе земљиште	средње дубоко (41-80см), свеже	
12	органо једри кречњак	у распадању	слабо распаднут	дистрично смеђе или кисело смеђе земљиште	средње дубоко (41-80см), свеже	
13	органо једри кречњак	у распадању	слабо распаднут	дистрично смеђе или кисело смеђе земљиште	средње дубоко (41-80см), свеже	слабо скелетоидно (до 10% скелета)
14	органо једри кречњак	у распадању	слабо распаднут	дистрично смеђе или кисело смеђе земљиште	средње дубоко (41-80см), свеже	
15	органо једри кречњак	у распадању	слабо распаднут	дистрично смеђе или кисело смеђе земљиште	средње дубоко (41-80см), свеже	
16	органо једри кречњак	у распадању	слабо распаднут	рендзина	плитко (16-40см), збијено, свеже	јако скелетоидно (од 31 - 50% скелета)
17	органо једри кречњак	у распадању	слабо распаднут	рендзина	врло плитко (испод 15 см), тврдо, скелет.	скелетоидно (11 - 30% скелета)
18	органо једри кречњак	шкриљаве	кора распадања	рендзина	врло плитко (испод 15 см), тврдо, свеже	скелетоидно (11 - 30% скелета)
19	органо једри кречњак	шкриљаве	кора распадања	рендзина	плитко (16-40см), свеже	скелетоидно (11 - 30% скелета)
20	органо једри кречњак	шкриљаве	кора распадања	рендзина	врло плитко (испод 15 см), тврдо, свеже	слабо скелетоидно (до 10% скелета)
21	органо једри кречњак	шкриљаве	кора распадања	рендзина	плитко (16-40см), свеже	слабо скелетоидно (до 10% скелета)
22	органо једри кречњак	у распадању	слабо распаднут	дистрично смеђе или кисело смеђе земљиште	средње дубоко (41-80см), збијено, свеже	слабо скелетоидно (до 10% скелета)

Као и код претходног локалитета затечено стање геолошке подлоге и типови земљишта истраживаног подручја Бељанице у поређењу са плански претпостављеним се јасно разликују.

Геолошка подлога – матични супстрат истраживаног подручја А.П. Бељаница је:

Геолошка подлога	ОП
Кречњак	10, 12 до 21 (X, XII – XXI)
Зелени шкриљац	11 и 22 (XI и XXII)

3.5.1. Геолошка подлога Златара

Према Ђирић А. *et al.*, (1977) већи део Златара је „изграђен од јурских седимената, рожнаца, радиоларита, пешчара и глинаца (дијабаз-рожначка формација), који су услед интензивне тектонске активности, посебно крајем мезозоика, набрани и издигнути и изнад 1500 m н.в.“. У северном делу планине распрострањени су спрудни кречњаци доњег и средњег тријаса. На делу непосредно уз највеће проширење Златарског језера и према Новој Вароши значајно је развиће неогених седимената.

Златар представља један кречњаки плато. Припада делу Старовлашких планина Западне Србије. Морфолошки се одликује искиданим кречњачким гребенима Кнежевић М. *et al.*, (2008).

Према ОГШ за ГЈ „Златар I“ за подручје истраживања где су постављена ОП геолошка подлога и тип земљишта су дефинисани као у табели број 3.6.

Табела 3.6. Геолошка подлога и тип земљишта истраживаног подручја Златара – планска претпостављеност

ОП	ОГШ за ГЈ "Златар I" важности: (2015 - 2024)					
	Геолошка подлога			Земљиште		
	врста стена	структура	степен распаднутости	врста земљишта	дубина	скелетност
23	органогени једри кречњак	компактна	слабо распаднут	смеђе на кречњаку и доломиту	плитко (16-40cm)	скелетоидно (11-30% скелета)
24	органогени једри кречњак	компактна	слабо распаднут	рендзина	средње дубоко (41-80cm)	јака (31-50% скелета)
25	органогени једри кречњак	компактна	слабо распаднут	рендзина	средње дубоко (41-80cm)	јака (31-50% скелета)
26	органогени једри кречњак	компактна	слабо распаднут	рендзина	средње дубоко (41-80cm)	јака (31-50% скелета)
27	органогени једри кречњак	компактна	слабо распаднут	рендзина	средње дубоко (41-80cm)	јака (31-50% скелета)
28	органогени једри кречњак	компактна	слабо распаднут	рендзина	средње дубоко (41-80cm)	јака (31-50% скелета)
29	силификовани кречњак	компактна	слабо распаднут	смеђе на кречњаку и доломиту	плитко (16-40cm)	скелетоидно (11-30% скелета)
30	силификовани кречњак	компактна	слабо распаднут	смеђе на кречњаку и доломиту	плитко (16-40cm)	скелетоидно (11-30% скелета)
31	силификовани кречњак	компактна	слабо распаднут	смеђе на кречњаку и доломиту	плитко (16-40cm)	јака (31-50% скелета)
32	силификовани кречњак	компактна	слабо распаднут	смеђе на кречњаку и доломиту	плитко (16-40cm)	јака (31-50% скелета)
33	органогени једри кречњак	компактна	слабо распаднут	рендзина	врло плитко (испод 15cm)	скелетоидно (11-30% скелета)
34	органогени једри кречњак	компактна	слабо распаднут	рендзина	врло плитко (испод 15cm)	скелетоидно (11-30% скелета)
35	органогени једри кречњак	компактна	слабо распаднут	рендзина	врло плитко (испод 15cm)	скелетоидно (11-30% скелета)
36	доломит кречњак	компактна	слабо распаднут	смеђе на кречњаку и доломиту	плитко (16-40cm)	скелетоидно (11-30% скелета)

Уважавајући затечено стање геолошке подлоге и типове земљишта истраживаног подручја Златара и упоређујући га са плански претпостављеним постоје незнатне разлике између ове две категорије, али су оне значајно мање него код претходна два локалитета истраживања.

Геолошка подлога – матични супстрат истраживаног подручја Б.І. Златар је:

Геолошка подлога	ОП
Кречњак	23,24,25,26,27 и 28 (I, II, III, IV, V и VI)
Кречњак са комадима рожнаца	30 (VIII)
Рожнац	32 и 34 (X и XII)
Ситозрни пешчар	35 (XIII)
Шкриљац	36 (XIV)

За потпуну планску обухваћеност јако је важно дефинисање свих информација које се тичу станишта уз прикупљање адекватних информација приликом издвајања састојина о затеченим стањима конкретних станишта. Иста констатација се односи и на локалитете Малог пека и Бељанице.

3.6. Земљишта на истраживаним локалитетима - осврт

Деловањем читавог комплекса фактора (геолошке подлоге, климе, орографије, биотичких и др.) образује се шумско земљиште. Оно има једну од пресудних улога у развоју стабла. Његове особине су различите и веома сложене. У том смислу „адекватно“ прикупљање информација о стању земљишта, а за потребе израде планских докумената (стратешких и оперативних) је често од пресудне важности за адекватно дефинисање циљева газдовања шумама и мера (узгојних и уређајних) за њихову реализацију.

Педолошка проучавања на свим локалитетима су извршена упоредо са фитоценолошким.

Након дефинисања заједница приступило се постављању педолошких профила.

Након теренских педолошких проучавања, приступило се испитивању сваког генетског хоризонта и утврђивању њихових физичких и хемијских својстава (особина).

Детаљне карактеристике земљишта у све три целине истраживања ће бити дате у поглављу 7.1.1. Педолошка истраживања. Резултати истраживања.

3.7. Климатске карактеристике подручја истраживања

Према наводима РХМЗ Србије „клима неког места се класично дефинише на основу средњих вредности, екстрема и других статистичких параметара метеоролошких услова, током неког интервала времена (месеци, године, векови)“.

Према истом извору данас бројни аутори „климу описују као динамички систем у коме учествују бројни фактори, међусобно утичући једни на друге (атмосфера, океани, ледени и снегом покривени предели, мора, литосфера, биосфера са утицајем човека и др.)“.

Према подацима РХМЗ клима Србије се може дефинисати као умерено-континентална са мање или више израженим локалним карактеристикама.

Распоред параметара климе у простору пре свега зависи од: географског положаја, рељефа, локалног утицаја, као резултатом комбинације рељефа, присуством речних система (већих и мањих), експозиције терена, расподеле ваздушног притиска већих размера, вегетације, урбаних места (величина, положај) и др.

На климатске параметре одређеног места у великој мери утиче географска ширина и дужина. Имајући у виду да су истраживања за потребе ове дисертације спровођена у Источној и Западној Србији, а имајући географску ширину и дужину истраживаних локалитета (табела 3.7.). климатске карактеристике истраживаних подручја су одвојене кроз два под поглавља (посебно за Источну а посебно за Западну Србију).

На климу и време Србије у многоне утичу синоптичке ситуације Алпа, Средоземног мора и Ћеновског залива, Панонске низије и долине Дунава, Саве и Мораве. А са аспекта истраживаног подручја у овој дисертацији у веома значајној мери синоптичке ситуације Карпата (локалитет Малог пека и Бељаница) и Родопских планина као и брдовито планински део са котлинама и висоравнима (Пештерска висораван и њен утицај на климу Златара).

Табела 3.7. Географски положај истраживаних подручја – поређење

Локалитет	Географска ширина		Географска дужина	
Мали Пек	44°15'	44°29'	19°34'	19°42'
Бељаница	44° 06'	44° 12'	19° 12'	19° 30'
Златар	43° 21'	43° 27'	19° 41'	19° 54'

3.7.1. Климатске карактеристике локалитета А.І и А.ІІ

Према Бунушевцу Т., *et al.*, (1959), а према Rübел-у (1932) „букове шуме у Европи имају оптималне услове у подручјима климе са карактером од атлантске до умерене...“. Исти аутори наводе да „...Клима мора да буде хумидна, са више падавина, релативна влажност ваздуха да просечно износи 83% - 85% а у максималним падавинама од 1.000 mm, средњој годишњој температури ваздуха од 10°C и средњој јулској од 18 °C...“.

Географски положај истраживаних локалитета (табеле од.3.8. до 3.11.) у Источној Србији (Малог пека и Бељанице) и њихове основне климатске карактеристике су приказане на једном месту.

За потребе анализе климатских елемената коришћени су подаци Републичког хидрометеоролошког завода⁵ - нормале⁶ са синоптичке станице Црни Врх (основане 1966. године), за различите временске периоде како и стоји у наредним табелама.

Табела 3.8. Основни подаци о Синоптичкој станици Црни Врх

НАЗИВ СТАНИЦЕ	Црни Врх
географска дужина:	21°57E
географска ширина:	44°07N
НАДМОРСКА ВИСИНА:	1037 m
ЕКСТРЕМНЕ ВРЕДНОСТИ КЛИМАТСКИХ ЕЛЕМЕНАТА:	
Максимална температура:	36.5 °C
Датум максималне температуре:	24.7.2007
Минимална температура:	-23.2 °C
Датум минималне температуре:	13.2.1985
Максималне падавине:	100.7 mm
Датум максималних падавина:	15.6.1969
Максимални снег:	167 cm
Датум максималног снега:	25.1.2000

⁵ Подаци преузети из Републичког Хидрометеоролошког завода – нормале са синоптичке станице Црни врх

⁶ **Нормале** - Технички правилник Светске метеоролошке организације дефинише климатолошке стандардне нормалне вредности као „средње вредности климатолошких података израчунатих за узастопне периоде од 30 година, на следећи начин: 1. јануар 1901. до 31. децембар 1930. године, 1. јануар 1931. до 31. децембар 1960. године, итд“. У дисертацији су дате табеле средњих вредности одговарајућих климатских елемената за период 1961 – 1990. године и за период 1981-2010. године.

Из претходне табеле је уочљиво да се подручје истраживања локалитета Малог Пека и Бељанице налази у умереним ширинама северне хемисфере (приближно 44°N).

Истраживани локалитети (североисточна Србија) припадају брдско-планинском подручју Источне Србије, у коме влада **умерено континентална клима**, која чини прелаз између климе Средоземља и Јадрана и климе Карпата. Најчешћи ветар је кошава и дува са истока и југоистока.

У зависности од макропроцеса у атмосфери и од локалних услова зависи и клима одређеног места. Да би се она ближе схватила за истраживано подручје, њени параметри су дати у наредним табелама.

Табела 3.9. *Средње месечне, годишње и екстремне вредности (1961-1990) за температуру, релативну влагу, трајање сунчевог сјаја, падавине и појаве (снега, магле, града) – метеоролошка станица Црни Врх*

Метеоролошка станица Црни Врх φ 44°07N λ 21°57E н. в. 1037 m													
СРЕДЊЕ МЕСЕЧНЕ, ГОДИШЊЕ И ЕКСТРЕМНЕ ВРЕДНОСТИ 1961-1990													
	јан.	фев.	март	април	мај	јун	јул	авг.	сеп.	окт.	нов.	дец.	год.
ТЕМПЕРАТУРА °C													
Средња максимална	-1	0	4,4	10,7	15,9	18,5	20,7	20,6	17,1	11,4	5	0,6	10,3
Средња минимална	-7	-5,6	-2	2,7	7,6	10,2	12,1	12	9,1	4	-0,9	-4,8	3,1
Нормална вредност	-4,2	-3	1	6,4	11,5	14,1	16	15,8	12,6	7,3	1,8	-2,3	6,4
Апсолутни максимум	14,4	18,3	22,6	23,8	28,7	28,8	33,8	30,3	31,1	24,7	21,1	18,3	33,8
Апсолутни минимум	-20,6	-22,2	-18,6	-7,3	-2,8	2	4,4	4,7	-3,6	-8,2	-13,2	-16	-22,2
Ср. бр. мразних дана	28,8	25	20,3	8,3	0,6	0	0	0	0,2	5,5	17,6	27	133,3
Ср. бр. тропских дана	0	0	0	0	0	0	0,7	0,1	0	0	0	0	0,8
РЕЛАТИВНА ВЛАГА (%)													
Просек	87	87,3	81,7	75,8	77,6	80	77,4	77	79,6	82,4	86,8	88,7	81,8
ТРАЈАЊЕ СИЈАЊА СУНЦА													
Просек	70,4	72	133,8	179,2	224,4	243,6	290	271,4	207,5	164,5	97,2	62,1	2016,1
Број ведрих дана	2,4	2,1	3,8	3	2,6	4,1	8,2	9,7	7,7	7,1	3,5	1,5	55,7
Број облачних дана	17,9	16,9	15,2	11,6	10,8	8	5,3	5,2	7	10,1	15	18,5	141,5
ПАДАВИНЕ (mm)													
Ср. месечна сума	42,6	46,3	52,2	63,5	104,6	121,9	90,2	64,3	63	53,3	58,4	49,8	810,1
Мах дневна сума	21,3	31,4	46,2	54,7	66,7	100,7	71,9	61,5	78,5	40,6	33,6	29,1	100,7
Ср. бр. дана ≥ 0.1 mm	21,1	18	17,6	15,6	16	14,8	12	10,9	10,5	11,9	16,4	19,2	184
Ср. бр. дана ≥ 10.0 mm	0,6	0,9	1,3	1,7	3,7	4,1	2,8	1,8	2,1	1,8	2	1	23,8
ПОЈАВЕ (број дана са....)													
Снегом	18,3	16,3	13,4	5,3	0,4	0	0	0	0	1,8	7,6	14	77,1
Снежним покривачем	30,1	26	21,3	6	0,3	0	0	0	0	1,7	11,4	26,9	123,7
Маглом	22,4	20,9	19	15,5	13,3	13,5	11,6	11,3	12,8	16,9	20,5	23,8	201,5
Градом	0	0	0,1	0,4	0,9	1,2	0,3	0	0,1	0	0	0	3

Табела 3.10. *Средње месечне, годишње и екстремне вредности (1980-2010) за температуру, релативну влагу, трајање сунчевог сјаја, падавине и појаве (снега, магле, града) – метеоролошка станица Црни Врх*

СРЕДЊЕ МЕСЕЧНЕ, ГОДИШЊЕ И ЕКСТРЕМНЕ ВРЕДНОСТИ 1981-2010													
	јан.	фев.	март	април	мај	јун	јул	авг.	сеп.	окт.	нов.	дец.	год.
ТЕМПЕРАТУРА °C													
Средња максимална	-0,1	0,4	4,6	10,7	16,1	19,3	21,8	22	16,8	11,4	5,1	0,8	10,8
Средња минимална	-6,3	-5,9	-2,3	2,6	7,8	11	12,9	13,2	9	4,3	-1	-4,9	3,4
Нормална вредност	-3,5	-3	0,8	6,2	11,7	14,7	16,9	17	12,2	7,3	1,6	-2,3	6,6
Апсолутни максимум	16,6	18,2	21,5	24,5	28,3	32,2	36,5	34,4	31,1	25,3	23,7	18,3	36,5
Апсолутни минимум	-23,2	-22,2	-18,6	-9,8	-2,8	0,6	4,3	3,4	-0,8	-8,2	-16	-20,6	-23,2
Ср. бр. мразних дана	27	24	21	7	1	0	0	0	0	6	17	26	128
Ср. бр. тропских дана	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
РЕЛАТИВНА ВЛАГА (%)													
Просек	85	84	79	74	73	75	72	70	77	82	85	86	78
ТРАЈАЊЕ СИЈАЊА СУНЦА													
Просек	84,1	90,6	139,5	173,9	227	257	292,3	277,2	196,5	147,8	96,6	70,6	2053,3
Број ведрих дана	4	4	4	3	3	6	9	11	7	5	3	3	62
Број облачних дана	16	14	13	11	10	7	5	5	8	12	15	17	133
ПАДАВИНЕ (mm)													
Ср. месечна сума	47,6	46	50,2	69,8	77,4	93	68,5	61,3	67,8	66,5	61,7	59,4	769,1
Мах дневна сума	33,2	31,4	26,2	54,7	66,2	67,9	71,9	49,8	54,9	43,6	42	41,4	71,9
Ср. бр. дана $\geq 0,1$ mm	17	15	16	15	15	13	10	9	11	13	15	17	167
Ср. бр. дана $\geq 10,0$ mm	1	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	1	22
ПОЈАВЕ (број дана са....)													
снегом	14	13	13	4	0	0	0	0	0	2	8	13	67
снежним покривачем	29	26	22	6	0	0	0	0	0	2	12	26	123
маглом	24	20	20	17	15	15	13	11	15	20	22	23	213
градом	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2

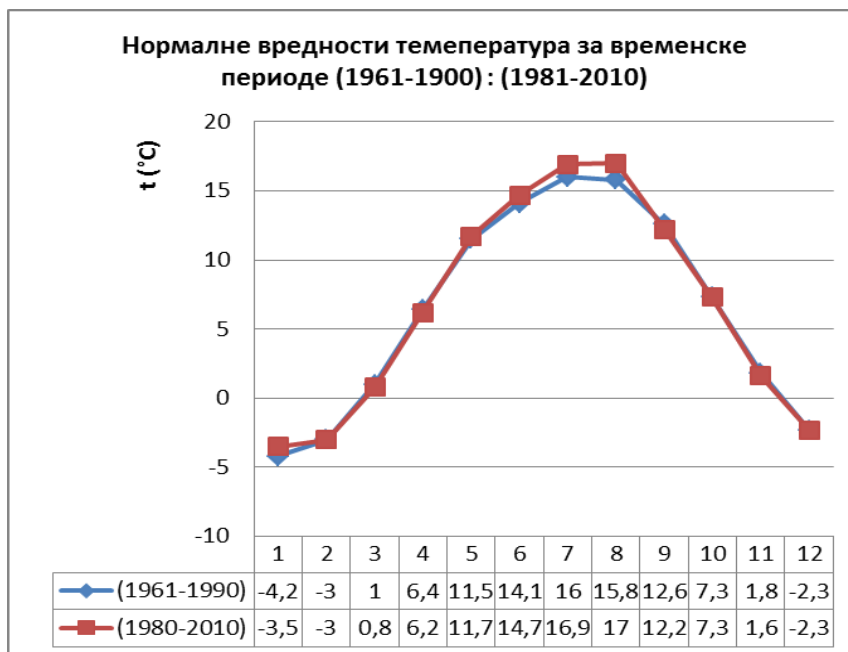
Температура ваздуха

Нормална вредност средње годишње температура ваздуха износи $6,4^{\circ}\text{C}$ за период (1961-1990), односно $6,6^{\circ}\text{C}$ за период (1981-2010). Нормалне средње месечне вредности температура се крећу у интервалу од $-4,2^{\circ}\text{C}$ у јануару до 16°C у јулу за период (1961-1990), односно $-3,5^{\circ}\text{C}$ у јануару до 17°C у августу за период (1981-2010).

Анализа података за нормалне вредности температуре ваздуха на простору Источне Србије, показује да је у оба анализирана временска периода (1961-1990 и 1981-2010) најхладнији месец јануар ($-4,2^{\circ}\text{C}$ и $-3,5^{\circ}\text{C}$).

Најтоплији месец је јул са нормалним средњим месечним вредностима температуре 16°C (1961-1990), односно 17°C (1981-2010). У односу на временски период (1961-1990) када су нормалне вредности температуре за месец август износиле $15,8^{\circ}\text{C}$, у временском периоду од (1981-2010) приметан је пораст нормалних вредности температуре за месец август ($17,0^{\circ}\text{C}$) за читавих $1,2^{\circ}\text{C}$.

Графикон 3.1. *Пораст нормалних вредности температура за посматране периоде у корист периода (1981-2010)*



Посматрајући графикон бр. 3.1. уочљиво је да се линије графикона нормалних вредности температура за посматране периоде не поклапају (посебно је то изражено за летњи период). Временски период (1980-2010) је значајно топлији од периода (1961-1990), где су средње месечне температуре ваздуха више за око 0,9°C.

Благи раст је приметан за временски период (1980-2010) у односу на период (1961-1990) и за остале анализиране параметре и то: средње максималне месечне и годишње температуре ваздуха (за 0,5°C), средње минималне месечне и годишње температуре ваздуха (за 0,3°C), средњег месечног и годишњег апсолутног максимума (за 2,7°C), средњег броја месечних и годишњих тропских дана (више за 1,2°C), средњег броја месечних и годишњих мразних дана (мање за 5,3°C).

Забележене вредности апсолутне максималне температуре ваздуха у свим месецима достижу и превазилазе 14,4°C (1961-1990), односно 16,6°C (1981-2010). У периоду мај – септембар апсолутни максимум премашује 28°C, за оба два посматрана периода. Јул и август имају највећи број дана са максималном дневном температуром изнад 30 °C - тропски дани. Температура ваздуха од 36,5°C, измерена 24. јула 2007. године представља апсолутни максимум температуре ваздуха (табела 3.10). Апсолутни минимум температуре ваздуха је измерен 13. јануара 1985. године и износи -23,2°C (табеле 3.8. и 3.10). Највећи број мразних дана је у јануару, и креће се просечно од 28,8 дана (1961-1990) до 27 дана (1981-2010).

Падавине

„Познавање режима падавина и уопште хидролошког циклуса има велики научни, али и практични значај“, (Стојановић Г. 2012).

Распоред падавина у многоне зависи од карактеристика рељефа али и од самих атмосферских процеса. Средња месечна сума падавина на годишњем нивоу за истраживане локалитете у источној Србији износи 810,1 mm (1961-1990), односно 769,1 mm (1981-2010). Уважавајући чињеницу да годишње количине падавина у просеку расту са надморском висином, то се за локалитет истраживања Мали Пек може рећи да је значајно сувљи (мања количина падавина) у односу на локалитет постављених огледних површина на Бељаници.

Већа количина падавина је у топлијој половини године. Највише кише падне у јуну и мају, (104,6 mm и 121,9 mm) за период (1961-1990), односно (77,4 mm и 93 mm) за период (1981-2010). У јуну падне 15% (1961-1990), односно 13 % (1981-2010) од укупне годишње суме падавина. Ова чињеница је од посебне важности јер је то период када је шуми (и другим биљкама) потребна велика количина влаге.

Најмање падавина је у месецима, јануар, фебруар, децембар (1961-1990) односно фебруар, јануар, март (1981-2010), када у просеку за ова три најсувља месеца падне само 17 % (1961-1990), односно 18,7% (1981-2010) од укупне годишње количине падавина.

Уважавајући орографске услове, структуру ветрова, структуру ваздушних маса (јако изражен утицај кошаве), на овим истраживаним локалитетима падавине нису обимне. Утицај Карпата а и реке Дунава на режим и количину падавина на овом подручју је велики.

Појава снежног покривача као и његово задржавање карактеристична је за период од новембра до марта, а у априлу и октобру га има по неколико дана. На Бељаници га може бити и у осталим месецима. Највећи број дана са снежним покривачем је у јануару месецу, када се у просеку јавља 23 до 25 % од укупног годишњег броја дана са снежним покривачем.

Генерални закључак је да период од (1980 – 2010) је значајно сувљи, са мање од 41 mm падавина у просеку на годишњем нивоу у односу на период (1960 – 1990). Ово је додатно поткрепљено и чињеницом јер овом периоду има мање средњих број дана са $>$ или $=0,1$ mm падавина за 17 mm у односу на период (1960 – 1990). У

периоду (1980 – 2010) има средњих број дана са > или =10,0 mm падавина за 1,8 дана мање у односу на период (1960 – 1990). Максимална средња месечна сума падавина и годишња је значајно већа у периоду (1960 – 1990), и то за 28,8 mm.

Ветар

Учесталост, интензитет, дужина трајања ветра на истраживаном подручју у Источној Србији представља један од најважнијих климатских фактора. Општа расподела честине правца ветра показује да у Северно Кучајској шумској области дува из свих квадраната. Преовлађујући правац ветра је Кошава која дува из југоисточног и северозападног квадранта.

То је јак слаповит ветар који има ударе од најмање 5,5 Бофора (или 11 m/s). Она углавном доноси хладније време у односу на време које је претходило (хладна кошава). У хладнијем делу године кошава је најпознатији фенски ветар који у Србији доноси отопљење (топла кошава).

За овај ветар је карактеристично што га увек прати подигнута температурна инверзија. То се често јако негативно одржава и на шуму. У моменту дувања кошаве температура не опада нормално са порастом надморске висине. Вертикални температурни градијент на емаграму започиње благом изотермијом, а затим прелази у инверзију. Све ово доводи до јаког мешања ваздуха у приземном слоју. Из тог разлога током зиме у кошавском подручју након дужег раздобља хладног времена јавља се и ледена киша (негативан пример из децембра 2014. године), јер је потребно време да се приземни слојеви ваздуха загреју да би падала киша или снег.

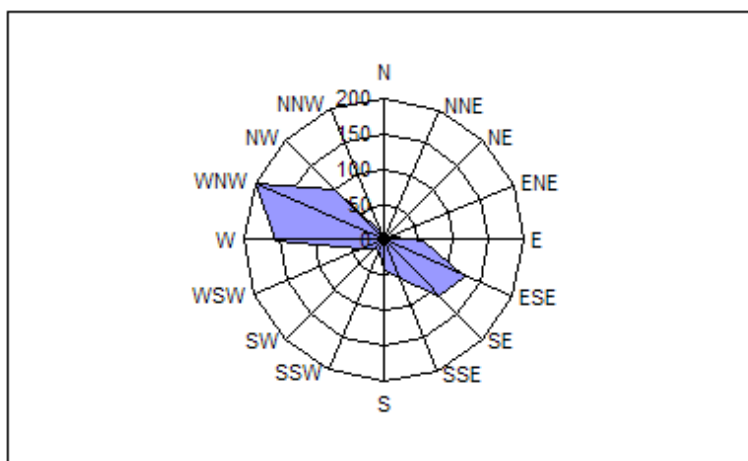
Негативан утицај кошаве је јако видљив и на истраживаном подручју Бељанице а посебно је изражен на ОП: 18, 19, 20 и 21.

Табела 3.11. *Ветар (честина, правци, тишине и брзине) шире подручје истраживања – локалитет Малог пека и Бељанице*

Релативне честине ветра по правцима и тишине у промилима и средње брзине ветра у m/s 1981-2010.год.																	
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
рел.честине (%)	4	4	4	14	56	128	113	59	42	17	15	34	156	200	102	15	37
средње брзине (m/s)	2	2,3	2,6	3,7	5	5,3	5,3	4,8	4	4,2	4	4,1	4,8	5,3	5,1	3,4	

На поларном дијаграму (графикон. 3.2.) су представљене стране света које означавају правце из којих ветар дува (честина ветрова из појединих праваца). Посматрајући ружу ветрова уочава се да је на истраживаном подручју чији је преовлађујући правац ветра из северозападног и југоисточног квадранта.

Графикон 3.2. *Поларни дијаграм ветра - шире подручје Малог пека и Бељанице*



Правац (микро правац) дувања кошаве је донекле различит у Малом пеку у односу на Бељаницу и условљен је рељефом земљишта. На истраживаном подручју најчешће и најјаче дува у јесен, зими и у рано пролеће. Он по правилу са собом доноси суво и хладно време. Углавном дува при земљиној површини, у слоју од тла до 1200 - 2000 m н.в., истим интензитетом у току дана (дан и ноћ). Њени повремени снажни удари поготово (хладноћа) често изваљују цела стабла, ломе крошње дрвећа. Негативни утицаји кошаве су јасно видљиви на Бељаници на надморским висинама преко 1200 m. Оштећене крошње стабала, деформисане (издужене) у правцу супротном од правца дувања ветра итекако доприносе дестабилизацији и „кварењу“ општег кондиционог стања шума на ширем простору где кошава дува. Када стане са дувањем обично настају краћи или дужи временски периоди са кишом или снегом. Кошава најчешће дува у трајању два до три дана, а у изузетним случајевима и дуже од 10 дана.

3.7.2. Климатске карактеристике локалитета Б.І.

Уважавајући географски положај (међусобну удаљеност) истраживаног локалитета у Западној Србији (подручје Златара) његове основне климатске карактеристике су приказане одвојено од локалитета у Источној Србији.

Златар (шире подручје планинског масива) припада **умерено континенталном подручју** у нешто измењеном облику (М а т о в и ћ Б. 2005).

У ужем смислу клима у нижим деловима Златара се знатно разликује од оних на вишим надморским висинама. Поједина огледна поља постављена за потребе ове дисертације иако су релативно близу и леже на истим надморским висинама због различите конфигурације терена имају различите микроклиматске услове.

За анализу и дефинисање климатских прилика на Златару коришћени су подаци Републичког хидрометеоролошког завода - нормале са синоптичке станице Златибор, за различите временске периоде осматрања (1960 - 1990 и 1980 – 2010)⁷.

Из табеле 3.12. је уочљиво да се подручје истраживања локалитета Златар (основане 1941. године) налази у умереним ширинама северне хемисфере (приближно 43°N).

Табела 3.12. Основни подаци о Синоптичкој станици Златибор

НАЗИВ СТАНИЦЕ	Златибор
Географска дужина:	19°43E
Географска ширина:	43°44N
НАДМОРСКА ВИСИНА:	1028 m
<i>ЕКСТРЕМНЕ ВРЕДНОСТИ КЛИМАТСКИХ ЕЛЕМЕНАТА:</i>	
Максимална температура:	35.8 °C
Датум максималне температуре:	24.7.2007
Минимална температура:	-23.1 °C
Датум минималне температуре:	26.1.1954
Максималне падавине:	116.0 mm
Датум максималних падавина:	11.9.1974
Максимални снег:	93 cm
Датум максималног снега:	16.3.1956

⁷ Подаци преузети из Републичког Хидрометеоролошког завода – нормале са синоптичке станице Златибор.

Табела 3.13. Средње месечне, годишње и екстремне вредности (1961-1990) за температуру, релативну влагу, трајање сунчевог сјаја, падавине и појаве – МС Златибор.

Метеоролошка станица Златибор ϕ 43°44N λ 19°43E н. в. 1028 m													
СРЕДЊЕ МЕСЕЧНЕ, ГОДИШЊЕ И ЕКСТРЕМНЕ ВРЕДНОСТИ 1961-1990													
	јан	фев	мар	апр	мај	јун	јул	авг	сеп	окт	нов	дец	год.
ТЕМПЕРАТУРА °C													
Средња максимална	0,3	2,3	6,3	11,4	16,1	19	21,1	21,2	18	12,9	7,4	1,9	11,5
Средња минимална	-6,4	-4,6	-1,6	2,7	7,3	10,1	11,8	11,9	9	4,7	-0,1	-4,5	3,4
Нормална вредност	-3,3	-1,5	2	6,6	11,5	14,4	16,3	16,3	13,1	8,4	3,2	-1,5	7,1
Апсолутни максимум	13,8	18,2	21,7	24,5	29,7	31,1	34	32,4	30,8	25	20,6	17,1	34
Апсолутни минимум	-22,8	-19,8	-18,7	-7,3	-3,3	-2,2	4,2	2,4	-2	-7	-14,5	-19	-22,8
Ср. бр. мразних дана	27	22,5	18,5	7,6	0,4	0	0	0	0,2	4,2	15,2	24,7	120,3
Ср. бр. тропских дана	0	0	0	0	0	0,1	0,8	0,4	0	0	0	0	1,3
РЕЛАТИВНА ВЛАГА (%)													
Просек	84,3	81,5	75,3	70,6	72,2	74,7	72,7	71,9	74,8	77,2	80,9	85,4	76,8
ТРАЈАЊЕ СИЈАЊА СУНЦА													
Просек	81,2	92,9	136,9	161,6	197,7	213,8	263,3	250,6	201,2	162,9	106,2	72	1940,3
Број ведрих дана	3,5	2,7	3,9	3,2	2,2	2,5	6,7	8,5	7,9	6,8	4,3	3	55,2
Број облачних дана	14,3	12,6	11,8	8,9	8,2	7,6	5,7	4,8	6,7	9	11	13,2	113,8
ПАДАВИНЕ (mm)													
Ср. месечна сума	68	60,8	64	76,8	100	110	96	78,3	83,4	66,6	85,4	75	964,3
Мах. дневна сума	47,6	37,6	33,3	56,1	53,2	67,2	82,3	65	116	39,7	75,5	49,6	116
Ср. бр. дана ≥ 0.1 mm	15,3	14,6	15,7	15,6	16	16	12,4	11,3	11,1	11,1	13,5	15	167,6
Ср. бр. дана ≥ 10.0 mm	2,1	1,8	1,8	2,1	3,5	3,4	3,2	2,7	2,5	2,2	2,7	2,2	30,2
ПОЈАВЕ (број дана са....)													
снегом	14,1	13,4	11,7	6,7	0,7	0	0	0	0,1	2	7,3	11,8	67,8
снежним покривачем	28	23,1	19	6,2	0,5	0	0	0,1	0,1	2	11,1	22,2	112,3
маглом	12,4	10,6	10,7	8,8	8,4	9	6,6	6	8,9	10,7	12,4	12,8	117,3

Табела 3.14. Средње месечне, годишње и екстремне вредности (1980-2010) за температуру, релативну влагу, трајање сунчевог сјаја, падавине и појаве – МС Златибор

СРЕДЊЕ МЕСЕЧНЕ, ГОДИШЊЕ И ЕКСТРЕМНЕ ВРЕДНОСТИ 1981-2010													
	јан	фев	мар	апр	мај	јун	јул	авг	сеп	окт	нов	дец	год.
ТЕМПЕРАТУРА °C													
Средња максимална	2,1	3,3	7,5	12,4	17,6	20,8	23,1	23,3	18,6	14	7,8	2,6	12,8
Средња минимална	-5,2	-4,7	-1,2	3,2	7,9	10,8	12,7	12,9	9	5,1	0,1	-4	3,9
Нормална вредност	-2,1	-1,3	2,4	7,2	12,3	15,4	17,2	17,5	13,1	8,8	3,2	-1,2	7,7
Апсолутни максимум	17,6	19,9	24,9	25,6	31,7	34,4	35,8	34,4	32,2	30	25,5	17,2	35,8
Апсолутни минимум	-19,8	-19,4	-18,7	-8,8	-2,1	-0,2	4,1	2,4	0,2	-11,2	-14,5	-18,5	-19,8
Ср. бр. мразних дана	26	22	18	6	0	0	0	0	0	4	15	24	116
Ср. бр. тропских дана	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	5
РЕЛАТИВНА ВЛАГА (%)													
Просек	83	79	74	70	70	73	70	70	75	78	80	85	76
ТРАЈАЊЕ СИЈАЊА СУНЦА													
Просек	92,1	105,7	141,9	161,4	210,1	229,8	272,9	259,4	196,1	160,6	108,1	76,4	2014,5
Број ведрих дана	4	4	4	4	3	4	8	9	7	6	5	4	63
Број облачних дана	13	11	11	10	8	7	5	6	8	9	11	14	113
ПАДАВИНЕ (mm)													
Ср. месечна сума	65,4	68,5	73,4	79	94,4	110,2	96,3	78,8	98,3	78,2	92,3	82,6	1017,3
Мах. дневна сума	31,9	51,9	42,6	40,1	63,1	67,2	82,3	65	89,9	60,6	90,1	67,3	90,1
Ср. бр. дана ≥ 0.1 mm	15	15	16	17	16	15	12	11	12	12	13	16	171
Ср. бр. дана ≥ 10.0 mm	2	2	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	33
ПОЈАВЕ (број дана са....)													
снегом	13	13	12	5	1	0	0	0	0	2	7	13	66
снежним покривачем	27	24	20	5	0	0	0	0	0	2	12	23	114
маглом	14	12	13	10	9	9	8	7	11	12	14	16	134
градом	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2

Температура ваздуха

Анализа података за нормалне вредности температуре ваздуха на простору Западне Србије (табеле 3.13. и 3.14.) показује да је у оба анализирана временска периода (1961-1990 и 1981-2010) температурни режим подручја истраживања има све одлике **субпланинске климе**. Нормалне вредности годишњих температура ваздуха за анализиране периоде износе 7,1°C. односно 7,7°C .

Средња максимална температура за период (1961-1990 и 1981-2010) износи (11,5°C и 12,8 °C), а средња минимална температура за исти период 3,4°C односно 3,9°C. Средње месечне вредности температуре су у интервалу од -6,4°C/-5,4°C у јануару до 11,9°C/12,9°C у августу.

Забележене вредности апсолутно максималне температуре ваздуха достижу и превазилазе 24°C у периоду април – октобар. У периоду мај – септембар апсолутни максимум премашује 29°C.

Апсолутни минимуми температура ваздуха достижу и превазилазе -0,2°C, у периоду од јануара до јуна и од октобра до децембра.

Највећи број мразних дана је у јануару, просечно 27 за посматрани период (1960-1990), односно 26 за посматрани период (1981-2010).

Анализирајући дневни ход температуре ваздуха показује да се минимална температура бележи пре изласка сунца, док је дневни максимум између 11⁰⁰h и 15³⁰h.

Релативна влажност ваздуха

Релативна влажност ваздуха, као степен засићености ваздуха воденом паром је значајан климатолошки параметар, посебно важан за шумску вегетацију у току вегетационог периода. По дефиницији она означава однос између постојеће водене паре и максималне садржине водене паре коју би ваздух могао да садржи при истој температури. Релативна влажност ваздуха зависи од температуре ваздуха и од садржине водене паре у њему.

Средња релативна влажност ваздуха, апсолутни минимум и број дана када је релативна влажност била $\leq 75\%$ је у периоду од марта до септембра. Генерално се може констатовати да већина вредности показује да релативна влажност опада од зимских ка летњим месецима, а затим опет расте од летњих према зимским.

Мањи пораст релативне влаге је забележен у мају и јуну, јер су то месеци са највећом количином падавина. Релативна влажност има просечно годишњу вредност 76 %.

Падавине

Падавине могу да отежају, па чак и да трајно униште шуму (снеголоми, велике количине кише које проузрокују изливање река). Степен утицаја падавина на шуму, пре свега зависи од њихове врсте, интензитета, температуре ваздуха при којој се јављају. Посебне проблеме на шуму могу да изазову вејавица, мећава и киша која се леди при тлу и изазива ледоломе и ледоизвале са несагледивим последицама.

Највећа средња месечна сума падавина у широј зони истраживања забележена је у јуну са 110 mm, а најмања у фебруару са 61 mm.

Средњи број дана са падавинама од ≥ 10 mm се креће у дијапазону од 30 до 33. Киша која се леди при тлу је појава која се јавља од новембра до фебруара.

Појаве - број дана са снегом и маглом

Снежне падавине (у свим облицима) се јављају од септембра до маја, а најдуже трају у јануару. Снег пада од 66 до 68 дана годишње, што проузрокује појаву снежног покривача који траје од 112 до 114 дана годишње. Појава снежног покривача у доброј мери утиче на раст и развој шуме.

Веома значајна појава у широј зони истраживања је магла, која се јавља чак од 117 до 134 дана годишње. Њено настајање у доброј мери је поспешено великим бројем језера (велика водена површина) у непосредној близини Златара.

Грмљавина се јавља од марта до јуна, када је и најчешћа. Та појава веома често на ширем подручју Златара изазива велика оштећења на стаблима, која су често на неприступачним теренима и веома их је тешко санирати. Ова стабла касније могу да представљају жариште за појаву болести и нежељених секундарних штеточина.

Ветар

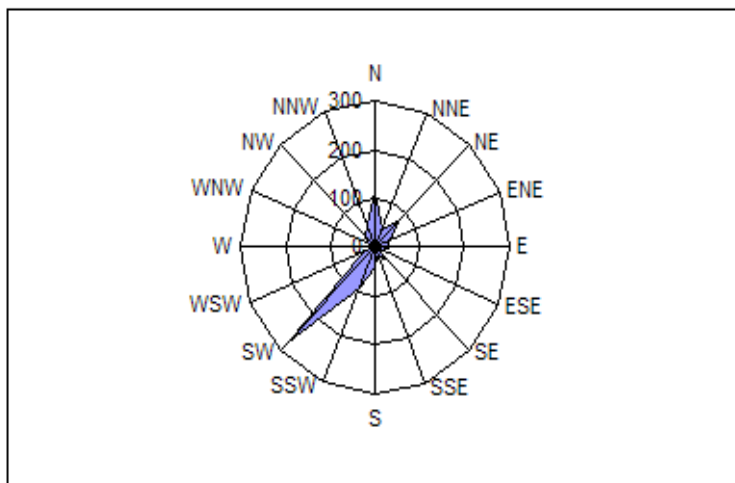
Златар, где је постављено 14 огледних површина за потребе истраживања ове дисертације се налази у зони три преовлађујућа ветра током целе године: југозападног, северног и североисточног.

Табела 3.15. Ветар (честина, правци, тишине и брзине) шире подручје истраживања - локалитет Златар

Релативне честине ветра по правцима и тишине у промилима и средње брзине ветра у m/s 1981-2010.год.																	
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
рел.честине(‰)	110	39	81	33	32	12	28	15	38	92	271	35	14	8	29	52	111
средње брзине (m/s)	1,9	1,5	1,5	1,7	1,7	1,9	2	2,2	3,7	4	2,9	2,3	1,7	1,5	1,5	1,7	

Струјања из југозападног правца су најчешћа (графикон. 3.3.). То је условљено продорима ваздушних маса са југозапада који су најчешћи.

Графикон 3.3. Поларни дијаграм ветра - шире подручју Златибора и Златара



Најјачи ветрови најчешће дувају брзинама од 3,7 m/s до 4 m/s. из југозападног правца током зиме. Најмање тишина се бележи зими (децембар, јануар, фебруар) док је лети највећа релативна честина тишине. Ветар током целе године углавном не представља сметњу расту и развоју шуме. Међутим у појединим случајевима у току зиме у комбинацији са снежним падавинама уме да направи значајне штете на стаблима у смислу појаве ветролома и ветроизвала.

3.7.3. Осврт на климатске карактеристике истраживаног подручја

Анализе метеоролошких података из периода 1961-2010. године указују да годишња температура последњих година и деценија задржава континуирани раст.

Пренаглашено је уочљиво да су последње деценије најтоплије у низу података инструменталних осматрања од 1890. год. (лето 2008. год. било XIX узастопно лето са температуром већом од просека 1961-1990. год.). Из изложених табела закључујемо да је од 1983. године започео раст годишње температуре у Србији који и даље траје.

Уважавајући наведене оптималне вредности климатских елемента за балканску букву, у поређењу са климом и другим климатским особинама истраживаног подручја у Источној Србији, закључујемо да се буква не налази у потребном оптимуму.

Негативни ефекти на развој букве у истраживаном подручју највише се испољавају кроз:

- дување кошаве (топао и сув ветар) што условљава повећану евапотранспирацију,
- мале вредности релативне влажности ваздуха у летњим месецима,
- честа смена влажних и сушних периода.

Генерално код падавина су присутне осцилације са константном појавом дефицита. Укупна годишња сума падавина се смањује идући од Западне Србије ка Источној. Један од закључака је и да циркулација атмосфере представља значајан фактор колебања падавина и регионалних климатских разлика (Тош и Ћ И. 2004). Он је указао на значај атмосферске циркулације за промене падавина, односно јаку корелацију између NAO (North Atlantic Oscillation) индекса и зимских падавина.

Бројна истраживања су потврдила енормни раст атмосферске концентрације гасова стаклене баште (GHG) у претходном столећу, који је узрокован људским активностима. То је неминовно довело до нарушавања енергетског биланса атмосфере. Негативан тренд раста атмосферске концентрације (GHG) се наставља.

„С обзиром да шуме имају велики утицај на климу, али и промена климе утиче на шуме, начин управљања шумама има значајну улогу у процесу емитовања, апсорпције и складиштења угљеника на планети. Стога је правилно управљање и

гаждовање шумама и смањење интензитета девастирања и деградације шумских екосистема и шума од огромног значаја за цео процес везан за кружење угљеника “ (Стајић Б., Баковић З., Кисин Б. 2014).

Према извештају Светске метеоролошке организације (1990, 1995, 2001. и 2007. година), „климатске промене дешавају се сада и да су углавном проузроковане људским активностима“, а даље се наводи да ефекти повећања температуре укључују „шумарство и пољопривреду на вишим географским ширинама на северној хемисфери, који се огледају у ранијој пролећној сетви и промене режима поремећаја шума због пожара и штеточина“.

Према подацима IPCC (2001) (Међувладин панел за климатске промене) глобална температура ваздуха на Земљи, порасла је за $0,6 \pm 0,2$ °C у XX веку. Поједини научници међутим имају дијаметрално супротне ставове о климатским променама Вебер Weber G. R. (1995), који наводи да је у „последњих 60 година осмотрен тренд захлађења, на средњим географским ширинама, укључујући и Европу“. Једно је извесно клима има један од доминантних утицаја на раст и развој шума, а њене промене у многоне утичу на раст, развој и кондиционо стање шумских екосистема. У том смислу „промена климе“ је била један од пресудних „негативних“ фактора на последњи талас сушења шума (2012. година) који је захватио целу Европу, па и Србију.

Према Поповићу Т. *et al.*, (2009) климатски систем је глобални систем. Ови аутори даље наводе да кад се верује у процене будуће глобалне климе остају неизвесности и непознанице нарочито на регионалном нивоу. У том смислу оклевање, у уважавању ових чињеница при планирању газдовања шумама ће имати несагледиве последице на наше шуме, животну средину, привреду и економију.

Анализа указује да је истраживано подручје (локалитети Малог пека, Бељанице и Златара) типични представник општих климатских прилика Србије, са акцентом на климатске прилике које владају у Источној и Западној (планински појас) Србији. Уважавајући општу колебљивост климатских параметара то је „изражено“ и за шире подручје истраживања.

Повремени климатски екстреми нас уводе у неизвесну климатску будућност (лето 2007, зима и лето 2012, пролеће и позна јесен 2014, зима 2017. године).

Прогресу моделирања климе, све прецизнијим приказивањима добијених резултата планирање газдовања шумама треба да иде у сусрет.

У контексту уређајних мера намећу се поједина отворена питања:

1. Које су то одговарајуће уређајне мере у планирању газдовања шумама које би у шумским екосистемима могле смањити еколошке и друштвено-економске последице пропадања шума услед климатских промена, уважавајући чињеницу да се шума веома споро адаптира на њих?
2. Са циљем смањења периода рањивости састојине на штетне инсекте и болести да ли је потребно скраћење дужине опходње у једнодобним шумама?

Према наводима IPCC⁸ (скраћени пети извештај) „Свака од три последње декаде је била сукцесивно топлија од било које претходне од 1850. године.

У том смислу регионално и локално (истраживано подручје), ако се овај негативан тренд климатских промена настави у будућности ће бити угрожено одрживо трајно коришћење природних ресурса (у конкретном случају шума). Биолошка разноврсност (генетска, специјска и екосистемска) ће бити све угроженија, јер ће у случају наставака негативног тренда доћи до промене вертикалне и хоризонталне зоналности вегетације. Климатске промене изазивају у дужем временском периоду и веома значајне промене у структурним и просторним карактеристикама шума. Како ће се која шума прилагодити на климатске промене пре свега ће зависити од периода да се она на њих адаптира („брзина адаптације“). Уважавајући стање шума у Србији и њихову изграђеност ово питање се додатно усложњава.

У смислу наведеног, поставља се отворено питање узгојних и уређајних мера у ери извесних климатских промена.

Да ли је могуће редефинисаним уређајним мерама помоћи адаптацију шумских екосистема на климатске промене?

⁸ IPCC (Intergovernmental panel on climate change)- Међународни панел за климатске промене:

Конкретно код шума једнодобне структуре отворено је питање „дужине“ њихове опходње (краћа или дужа) од данас дефинисане и примењиване у пракси итд. Слично питање се може поставити и за општеподмладно раздобље.

Неоспорно је да постоји веза између климатских параметара, њихових промена и уређајних мера. Њихове корелације су веома специфичне и јако комплексне за истраживање, а исте је потребно у будућности детаљније истраживати.

3.8. Досадашња фитоценолошка истраживања

Флору и вегетацију Србије проучавао је велики број научника: Панчић Ј. (1884); Јовановић Б. (1948); Черњавски П., Јовановић Б. (1950); Јовановић Б. (1956); Јовановић Б. (1959); Гајић М. Р. (1961); Јовановић Б. (1967); Мишић В. (1978); Јовић Н., Томић З., Јовић Д. (1991); Јовановић Б., Цвјетићанин Р. (2005); Томић З., Ракоњац Љ. (2013) и многи други.

Уважавајући сву специфичност климатских, едафских, орографских и других карактеристика шумска фитоценоза истраживаних локалитета је приказана кроз две целине на три локалитета у поглављу 7.1.2 . Фитоценолошка истраживања и то за:

- ✓ **А - једнодобни и разnodобни структурни облик:** локалитет Мали Пек и Бељаница.
- ✓ **Б – пребирни, неправилно пребирни структурни облик:** локалитет Златар.

4. ЦИЉ И ЗАДАТАК ИСТРАЖИВАЊА

У досадашњем периоду у Србији (до средине седамдесетих година прошлог века), газдовање шумама се углавном спроводило традиционалним класичним методама а императив је био произвести што већу количину дрвета одговарајућег квалитета. Прелазак на полифункционални начин планирања, између осталог је захтевао промену уобичајене процедуре и „шематског“ приступа газдовања шумама, активним приступом, који ће учити од природе, и практично усвајати оне процесе који су прихватљиви за човека и за природу. По одређеним специфичностима, овакав приступ у газдовању има поједине елементе тзв. природи блиског газдовања шумама. При томе је једно ипак неоспорно, да стручно деловање човека на развој шуме повећава могућности како за коришћење дрвета и биомасе, тако и за коришћење њених других функција – еколошких, социјалних, економских и др.

У практичном планирању газдовања шумама, у Србији је на снази примена принципа и уређајних мера, које су дефинисане и примењиване сходно затеченом стању шума и законској регулативи. У оквиру таквих одредница, а имајући у виду газдовање шумама на мултифункционалном и одрживом принципу, указала се неопходност да се постојеће уређајне мере још ближе анализирају, тестирају, а у складу са новим околностима на почетку III миленијума. Додатни разлог за ово тестирање представља чињеница да се у појединим случајевима приликом реализације конкретних планова у пракси појављују одговарајући недостаци, а међу њима значајно место заузима питање „адекватности“ дефинисања и усклађености уређајних мера са конкретним затеченим стањем шума. Често је однос затечено стање : план : реализација у одређеном нескладу. Тај несклад у појединим случајевима буде толико велики да се за конкретан одсек (састојину), уређајне мере и не предвиђају (одлаже се план за наредни уређајни период), иако затечено стање изискује редовно газдовање. Ти проблеми се посебно додатно усложњавају у високим једнодобним шумама букве, које су у фази дозревања или у зрелој фази, са бројем стабала који је на граници потпуног склопа (критичног обраста). Анализом тренутног стања и прописивањем на појединим местима

(делимично измењених) узгојних и уређајних мера за конкретну шуму, требало би да на плански начин осигура и већим делом „помири“ један генералан став:

стање шума \longleftrightarrow функције шума \longleftrightarrow одрживо трајно газдовање.

Имајући у виду измењене околности у којима се нашло планирање газдовања шумама, а пре свега због: климатских промена, промењених привредних и економских услова, промена прописа и преласка на полифункционални систем планирања, а уважавајући чињеницу да се проблематиком уређајних мера последњих деценија у Србији, са научног аспекта, није посвећивала значајнија пажња, појавила се потреба за овим истраживањима.

Овим истраживањем у складу са темом рада потребно је:

- Истражити основне еколошке чиниоце у конкретним састојинама чистих букових шума и мешовитих (буково-јелово-смрчевих) шума.
- Дефинисати типолошку припадност истраживаних састојинских категорија.
- Дефинисати намену шума у истраживаним састојинским категоријама полазећи од биоэколошких карактеристика и критеријума.
- Истражити и проучити структурне елементе састојина за конкретне састојинске категорије.
- Истражити старосну структуру једнодобних састојинских категорија.
- Одредити оптималне уређајне мере за истраживане састојинске категорије.
- Истражити могућност примене уређајних мера у шумама различите намене (производне и заштитне), бонитета и различитог структурног облика, степена мешовитости и старости.

Имајући у виду да се у овом раду анализирају уређајне мере за различите структурне облике (једнодобне шуме букве, мешовите шуме букве и четинара са приближно пребирном структуром) вршиће се и оцена (у одређеном обиму и облику), досад примењиваних система газдовања за конкретне састојинске категорије. Такође добијени резултати истраживања ће се упоредити и анализирати са релевантним подацима других аутора. То ће омогућити у пракси планирања и

газдовања шумама да се на што потпунији начин схвате разлике, или да се потврде сличности уређајних мера у различитим системима газдовања.

Резултати рада у овој докторској тези би могли допринети решавању појединих стручних и научних недоумица које су извесне а од значаја су за ефикасно, рационално и одрживо планирање газдовања високим једнодобним и разнодобним шумама букве и пребирним шумама букве, јеле и смрче. Имајући у виду да један део практичних упутстава у планирању газдовања шумама није подржан савременим научним искуствима, потврђене полазне хипотезе, створиле би претпоставке да се приликом практичне израде планских документа уређајне мере као такве „реалније“ сагледавају и плански претпостављају. Ово ће омогућити рационалније и оперативније реализовање постављених циљева газдовања шумама, односно „лакше“ и ефикасније газдовање.

Корисни учинци ове дисертације, манифестоваће се кроз примену добијених резултата, као полазних основа за даља научна истраживања у овом пољу. Такође овакви резултати би могли наћи практичну примену за поједине састојине, које су сличне у станишном, састојинском и структурном погледу овим у истраживаним објектима у циљу доношења лакших закључака о уређајним мерама које је потребно за њих плански претпостављати.

5. ОСНОВНЕ ХИПОТЕЗЕ

Уважавајући прикупљене податке са постављених огледних површина, који су дескриптивно анализирани, структурно организовани, научно-стручне чињенице и практична искуства приступило се постављању полазних хипотеза. Полазећи од циљева и задатака ове докторске дисертације, добијених сазнања са огледних површина, извршиће се провера - тестирање полазних хипотеза у овој докторској дисертацији, а оне су:

- X1•** У нашим условима уређајне мере су у досадашњем периоду у практичном смислу скоро искључиво или претежно биле везане за производне циљеве газдовања шумама.
- X2•** Уређајне мере у буковим шумама Србије, у различитим станишним условима, нису довољно истражене.
- X3•** Затечено стање у погледу односа стварне и оптималне запремине по ha у анализираним пребирним састојинама је задовољавајуће.
- X4•** Уређајне мере су већим делом (сем у теоријском смислу) биле истоветне за различите функције шума.
- X5•** Уређајне мере применом интегралних принципа газдовања шумама (вишенаменско коришћење и планирање газдовања шумама), су у већој или мањој мери различите и захтевају одређено модификовање, за остваривање различитих циљева газдовања.
- X6•** Уређајне мере су променљиве у складу са еволуцијом и променљивошћу односа према шуми и циљевима газдовања шумама.
- X7•** Применом адекватних утврђених уређајних мера, може се са више сигурности обезбедити систем одрживог управљања шумама.

Провером полазних хипотеза (а), оне ће бити потврђене у већој или мањој мери непотврђене (б), у већој или мањој мери потпуно одбачене (ц), или дефинитивно потврђене (д).

6. МЕТОД РАДА

Посебне научне методе које су коришћене су: анализа, синтеза, апстракција, конкретизација, специјализација и генерализација.

Анализа

Уважавајући предмет истраживања применом анализе пошло се од целине ка деловима (шумско подручје, ГЈ, одељење, одсек, ОП, врста, стабло). Посебно је анализирана структура (вертикална и хоризонтална) огледних површина, затим је вршена њихова компаративна анализа. Потом је извршена структурно-функционална анализа, као и анализа утицаја уређајних мера (факторска анализа) у досадашњем газдовању, анализа утицаја станишних фактора на истраживане састојине, климатских утицаја и др. Након извршених анализа уследило је констатовање појединих чинилаца и њихових међусобних односа. У анализи је даље вршено одређено класификовање (функција шума, намена, тип шуме итд.), евидентирање како би се дошло до реалног научног сазнања.

Синтеза

Уважавајући све елементе истраживања (педолошке, еколошке и састојинске и др.), постављене полазне хипотезе кроз синтезу је извршено „схватање“ сложених целина стављајући у разне могуће везе чиниоце = нова целина. Примењена је физичка синтеза (груписање „сличних“ огледних површина нпр. ТШ) и мисаона синтеза.

Апстракција

Уважавајући низ чинилаца апстракцијом су остављени по страни њихови поједини специфични елементи, а задржавани само они који су им заједнички, како би формирали одређени појам. У оквиру апстракције је примењено правило: опште у посебном и посебно у општем као могућа издвојена целина.

Конкретизација

Насупрот апстракције у истраживањима је примењена и конкретизација. Уз помоћ конкретизације извршено је одређивање, детерминација општег уз помоћ посебних одредаба приближавајући се стварном реалном (нпр. нормалном стању састојина на ОП).

Специјализација

Специјализација је примењена да би се преко посебног у општем дошло до одређених закључака. Њом је извршено рашчлањавање структуре самих ОП по одређеним критеријумима (нпр. дебљинским разредима, висинама) да би се добила што прецизнија сазнања о одређеним појавама и зависностима. У поступку специјализације примењена је и дихотомија. Једном појму је стављан један противречан (нпр. једнодобна структура : разnodобна структура).

Генерализација

Након примене напред изнетих научних метода приступило се генерализацији како би се на основу ње дошло до општих закључака, а на основу појединачних и конкретних чињеница. На тај начин извршено је формирање општих ставова а на основу појединачних ентитета (дефинисаних функција шума, наменских целина, структурних облика и сл.)

За извођење закључака коришћене су методе:

- *поимања* (спајање, повезивање и стављање у однос разних одредаба које се односе на уређајне мере);
- *индукције* (емпиријско, реално и конкретно сазнање извођењем општих ставова из посебних атрибута нпр. број стабла њихов распоред по дебљинским степенима –дефинисање структуре);
- *дедукције* (непосредна – један суд из кога је произашао други и посредна – на основу сазнања са два предмета (нпр. ОП) се доносио закључак за треће ОП).

За обраду података коришћене су опште научне методе - статистичке методе: дескриптивна статистика (мере варијабилности и мере централне тенденције), мултиваријационе анализе (регресиона и корелациона анализа), статистичка инференција (тестови, метод узорка, метод оцене итд.).

У раду су такође примењене и конкретне истраживачке методе: дендрометријске методе као и методе квантитативне и квалитативне анализе прираста.

Током израде овог рада руководило се унапред пројектованим програмом истраживања – фазама, ослањајући се на претпостављени оквирни садржај докторске дисертације.

6.1. I Фаза истраживања – анализа и предистраживања

- Анализирање домаће и стране стручне литературе.

Извршена је анализа примарне доступне литературе. Пре свега су ишчитани научни радови, студије, смернице, упутства, документација (пре свега белешке са теренских радова), све оно што се може сматрати „информацијом из прве руке“. Примарна литература је послужила као полазна тачка за теоријску расправу, отклањање одређених дилема и подлога за дефинисање циљева и метода истраживања.

Проучавање секундарне литературе: анализе, студије, приручници, стратегије, смернице, стручна упутства и сл., која се базира на примарним изворима послужила је за прецизније и сигурније научно одређивање.

Анализа литературе је извршена да би се схватило шта она о уређајним мерама казује.

- Анализирање међународних и домаћих стратегија, пан европских критеријума, закона и под закона који се односе на тему која је предмет истраживања.

Да би се у пуној мери схватила улога уређајних мера у законским оквирима кроз време анализирани су бројни домаћи закони а пре свега: **Закон о шумама**, Краљевине Србије из 1891. године па све до **Закон о шумама** („Сл. Гл. РС“ бр. 30/10, 93/12 и 89/15. године).

Од подзаконских аката између осталих посебно су анализирани: Правилник о садржини основа и програма газдовања шумама, годишњег извођачког плана и привременог годишњег плана газдовања приватним шумама, („Сл.Гл.РС“ бр. 122/03); Правилник о садржини плана развоја шумског подручја, односно плана развоја шума у националном парку („Сл.Гл.РС“ бр. 145/14).

Такође су посебно анализирани закони, подзакони, директиве, студије, уредбе које се односе на заштиту шума, заштиту природе и заштиту животне средине.

- Анализа свих аспеката постојећих уређајних мера за газдовање чистим буковим, мешовито буково-јелово-смрчевим шумама од значаја за истраживање и добијање резултата.

- Анализа досадашњег газдовања шумама, са акцентом на уређајне мере за локалитете на којима су вршена предметна истраживања.
- Припрема одговарајућих топографских подлога.
- Фаза предистраживања (дефинисање методике истраживања, провера извора података и комплетне организације истраживања).

У фази предистраживања извршена је провера инструмената којим су вршена потребна мерења. Проверени су поступци и методе за прикупљање података. Подаци који су добијани у предистраживањима нису коришћени у наставку истраживања.

6.2. II Фаза истраживања – теренска истраживања

- Одабир локалитета (станишта и састојина) за постављање огледних поља;

Један од начина да се дође до објективних чињеница и донесу конкретни закључци од значаја за анализу и правилно дефинисање уређајних мера представља одабир и постављање огледних површина. У том смислу, уважавајући прелиминарни садржај овог рада извршен је одабир локалитета на којима су постављена огледна поља.

Постављање огледних поља

Постављање огледних површина извршено је у периоду од 2012. до 2014. године.

У јесен 2012. године извршен је одабир и постављање **9** огледних површина за **једнодобни** и **разнодобни структурни облик** у високим састојинама букве у ГЈ „Мали Пек“. Затим је у 2013. години завршено издвајање и постављање **13** огледних површина за високе **једнодобне** и **разнодобне букве састојине** у ГЈ „Бељаница“ и ГЈ „Мали камен“. Полазни критеријуми при одабиру локалитета за постављање огледних површина су били репрезентативност, хомогеност и очуваност. Циљ је био да се обухвате разнолике (функције шума, намене шума, бонитети, старост, развојне фазе итд.) **једнодобне састојине** а да услови у оквиру огледних површина

буду једнолични и хомогени. Истраживањем је обухваћена и једна састојина карактера прашуме на Бељаници чијом анализом је добијен основ за закључивање о природи блиском газдовању. За ближе одређивање уређајних мера за једнодобни и разнодобни структурни облик постављене су укупно 22 огледне површине.

У пролеће 2014. године извршен је одабир и постављање огледних површина за пребирни структурни облик у састојинама букве, јеле и смрче у ГЈ „Златар I“. При постављању огледних поља водило се рачуна о хомогености (једноличности) станишних и састојинских услова. Истраживањем су обухваћене разнолике (различитих бонитета, релативни старости, омера смесе, различитих станишних карактеристике итд.) састојине ближе пребирној структури. За ближе одређивање уређајних мера за пребирни структурни облик који гради буква, јела и смрча постављено је укупно 14 огледних површина..

Величина огледних површина варира и износи од **12 ar – 100 ar просечно 29 ar** . Границе огледних површина су обележене и снимљене ортогоналном методом (бусолни теодолит). Ради контроле добијених површина ортогоналним мерењима извршено је и снимање уређајем Trimble Juno ST који у себи има интегрисан GPS. Помоћу Trimble Juno ST су прикупљени подаци за GIS. Прикупљени подаци су обрађени у Trimble® TerraSync™ софтверу. Одређивање положаја огледних површина извршено је истим уређајем

Прикупљање података

На свим огледним површинама одређен је облик терена (нпр. страна, плато), нагиб терена уређајима VERTEX IV и одређена врста нагиба. Затим је помоћу топографских карата одређена надморска висина и експозиција.

На подручју Малог пека, Бељанице и Златара у оквиру постављених огледних поља ископани су педолошки профили са којих су узети узорци за лабораторијску анализу, након чега је извршена прецизна детерминација типова земљишта за сваку огледну површину. Педолошко-фитоценолошка истраживања су рађена на Шумарском Факултету Универзитета у Београду изузетним ангажовањем др Оливере Кошанин и др Маријане Новаковић - Вуковић. Теренска истраживања су проведена у септембру 2016. године.

У сврху утврђивања еколошко-вегетацијских карактеристика станишта постављена су 33 фитоценолошка снимка, а од којих је приказан 31 фитоценолошки снимак. На подручју Малог пека, Бељанице и Златара постављени су фитоценолошки снимци по методу Braun-Blanquet-а J. (1964), у летњем аспект (крајем лета). Након анализе сачињене су фитоценолошке табеле. Биљне врсте су детерминисане на основу флоре Србије, Josifović M. *et al.*, (1972-1977), Sarić M. *et al.*, (1986) и *Ikographie der flora des südöstlichen Mitteleuropa*, Jávorka S., Csapody V. (1979). Називи синтаксона дати су према Томић З. и Ракоњац Љ. (2013).

За утврђивање физичких и хемијских особина земљишта ископано је 33 педолошка профила, са којих су узети одговарајући узорци. Предвиђени програм педолошких истраживања у оквиру докторске дисертације реализован је коришћењем теренских и лабораторијских метода проучавања прихваћених и дефинисаних од стране Југословенског друштва за проучавање земљишта (приручници: Методика теренског испитивања земљишта и израда педолошких карата (1967), Хемијске методе испитивања земљишта (1966), Методе истраживања и одређивања физичких својстава земљишта (1997). За утврђивање физичких и хемијских особина земљишта ископано је 33 педолошка профила, са којих су узети одговарајући узорци.

Лабораторијска истраживања обухватила су сет стандардних физичких и хемијских анализа:

1. Одређен је садржај хигроскопске воде сушењем у сушници на температури од 105°C у трајању 6 до 8 часова;
2. Гранулометријски састав одређен је третирањем узорака са натријум-пирофосфатом. Фракционисање земљишта извршено је комбиновањем пипет методе и методе елутрације помоћу сита по A t t e r b e r g u, уз одређивање процентуалног садржаја фракција од: 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 и мањих од 0,002 mm;
3. За одређивање текстурних класа земљишта коришћен је троугао америчког педолошког друштва;

4. Активна киселост (pH у H_2O) одређена је електрометријски помоћу апарата pH -метра;
5. Супституциона киселост (pH у $0,01M CaCl_2$) одређена је електрометријским путем помоћу апарата pH -метра;
6. Хидролитичка киселост одређена је по методу *Karpen-a*;
7. Сума адсорбованих базних катјона (S у $cmol*kg^{-1}$) одређена је по методу *Karpen-a*;
8. Тотални капацитет адсорпције за катјоне (T у $cmol*kg^{-1}$) одређен је рачунским путем;
9. Сума киселих катјона ($T-S$ у $cmol*kg^{-1}$) одређена је рачунским путем преко хидролитичке киселости;
10. Степен засићености земљишта базама израчунат је по *Hissinku (%)*;
11. Укупан азот у земљишту одређен је по методи *Kjeldahla (%)*;
12. Однос угљеника према азоту ($C:N$) одређен је рачунским путем;

Лакоприступачни фосфор и калијум P_2O_5 и K_2O ($mg/100$ грама земљишта) одређени су Al методом.

За потребе дефинисања **типова шума** истраживања су се одвијала у две фазе:

- еколошка проучавања и
- развојно производна проучавања.

Еколошка подела је урађена на бази детаљних резултата добијених педлошким и фитоценолошким истраживања.

Развојно производна проучавања - утврђивање броја стабала, пречер пречника, пречер висина, узимање извртака, одређивање старости

На свим огледним површинама извршено је избрајање стабала а затим је сваком стаблу уписан редни број (фарбом или гребачем) на прсној висини са горње стране стабла.

Сваком стаблу су унакрсно мерена по два пречника са тачношћу до 1,0 mm. Таксациона граница је износила 5 cm. Пречник је мерен мануелним пречницима марке Haglof.

Сваком стаблу изнад таксационе границе су мерене висине са тачношћу до 1,0 cm. Висине су мерене уређајима VERTEX IV.

На одређеном броју стабала (распоређених по свим дебљинским степенима) су узимани извртци у циљу утврђивања токова раста у дебљину и запреминског прираста, помоћу Преслеровог сврдла.

За истраживања раста доминантних стабала (средња стабла од 20% најјачих стабала у састојини) вршено је обарање стабала и примењен метод реконструкције прираста – метод анализе стабла. Узети су котурови на сваких 1 m, односно 2 m од основе до врха стабла. Комплетан материјал, као и извртци, обрађени су у лабораторији за истраживање прираста и биомониторинга на Шумарском Факултету Универзитета у Београду. Пре мерења материјал је припреман глачан трачном брусилицом, а по потреби је засецао и скапелом. И поред овакве припреме дешавало се да је видљивост година на појединим котуровима била веома лоша те је у циљу стварања услова за бољу видљивост година вршено премазивање узорака одређеним средствима. Инструментом LINTAB измерене су ширине година са тачношћу од 0,01 mm. Софтвером TSAP вршено је складиштење добијених резултата у рачунар.

Подаци са прикупљених и анализираних извртака и котурова (са одговарајућих висина) коришћени су за утврђивање старосне структуре састојина.

6.3. III Фаза истраживања – обрада и анализа података

Прикупљени подаци представљају емпиријске серије несређених и несистематизованих података, који су с прво класификовали, а касније и обрађивали по неким од критеријума.

За потребе утврђивања једноставне састојинске структуре извршена је анализа дистрибуције броја стабала по дебљинским степенима. Дистрибуција стабала по дебљинским степенима посматрана је кроз бројне нумеричке и статистичке параметре.

На основу измерених висина стабала конструисане су висинске криве за све врсте дрвећа на свим ОП коришћењем Проданове функције раста за изравнавање:

$$h = \frac{d^2}{ad^2 + bd + c} + 1,3$$

Текући запремински прираст је одређен методом дебљинског прираста (Банковић С., Пантић Д. 2006):

$$I_{vd} = \frac{v_d - v_{da}}{a} \cdot i_d \cdot N$$

Запремина састојине израчуната је помоћу двоулазних запреминских таблица за јелу (Банковић, С. *et al.*, 2004), смрчу (Банковић С. *et al.*, 2003) и букву (Мирковић Д. 1969).

Конструкција теоријских нормала по врстама дрвећа и типовима шума извршена је по Liocourtu, Сусмеловим (за јелу и смрчу) и Колетовим (за букву) формулама. Нормална запремина (V) је изражена у функцији горње висине састојине –H (Клерас D. 1962) и за јелу и смрчу коришћен је следећи образац:

$$V = \frac{H^2}{3}$$

а за букву:

$$V = \frac{H^2}{4,23}$$

Коефицијент K, као однос броја два суседна дебљинска степена, израчунат је за смрчу и јелу по формули:

$$k = 3,74 \cdot H^{-0,29}$$

а за букву

$$k = \frac{4,54}{H^{-1/3}}$$

Нормале су дефинисане уз претходно утврђен пречник сечиве зрелости. Пречник сечиве зрелости одређен је по методу Борела (Милетић Ж. 1960, 1961).

У раду су коришћене и бројне математичке функције: Тодоровића, Michalov-a, Assmann-a, Prodan-a и др., а као критеријум за избор одређене функције коришћен

је коефицијент корелације (r), а за криволинијске зависности индекс криволинијске зависности (ρ).

За сваку истраживану састојину извршено је одређивање функција шума. Потом је дефинисана њихова намена, а затим су одређене и уређајне мере. Претходно су истраживане састојине сходно еколошким карактеристикама, степену изграђености (хоризонталне и вертикалне) и другим параметрима груписане у типове шума.

- Израда картографских прилога;

Након претходно припремљене *Gis* базе података за сваку истраживану састојину за примену са *GIS* програмима извршена је израда карата (картографских прилога) за све истраживане састојине. Програмски пакет који је коришћен за израду карата је *ArcGIS* 10.1 фирме ESRI.

7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

7.1. Еколошка истраживања

Теренска истраживања су проведена у септембру 2016. године. Као што је већ раније истакнуто за једнодобни и разнодобни структурни облик букових шума, истраживања су проведена у: ГЈ „Мали Пек“, ГЈ „Мали Камен“ и ГЈ „Бељаница“. За пребирни структурни облик (буква, јела и смрча), еколошка истраживања су проведена у ГЈ „Златар I“.

Педолошка лабораторијска истраживања извршила је др Кошанин Оливера, а резултати тих истраживања су дати у интегралном облику у поглављу 7.1.1. Фитоценолошка истраживања извршила је др Новаковић – Вуковић Маријана, а резултати су дати у интегралном облику у поглављу 7.1.2.

7.1.1. Педолошка истраживања

Морфогенетска проучавања земљишта спроведена су у теренској фази рада. Она представљају основну фазу педолошких проучавања. Постављени педолошки профили представљају својеврстан пресек кроз време и у њима се могу препознати одређени морфолошки знаци који нам сведоче о деловању педолошких процеса и еволуције земљишта. При проучавању морфологије профила узети су у обзир степени измене у односу на матичну стену као нулту тачку педогенезе. Ове промене су уочене на основу боје, текстуре, структуре као и на основу специфичних педотворевина које су нам говориле о генези земљишта.

Морфолошки опис педолошких профила са подручја Мајданпека и Жагубице

Структура (физичка и хемијска) педолошког покривача Хомољских планина и Бељанице је изузетно разноврсна и веома сложена. На то су пресудан утицај имали разноврсност и просторна распрострањеност природних педогенетских фактора (геолошке подлоге, рељефа, климе, хидролошких прилика, и др), као и антропогена активност у претходном временском периоду. Све ово је утицало да се на територији ГЈ „Малог Пека“ и ГЈ „Бељанице“ формира велики број различитих састојинских стања на различитим типовима земљишта.

Земљишта хомољских планина припадају углавном аутоморфном реду, најкрупнијој систематској јединици у класификацији земљишта овог дела Источне Србије. Основна карактеристика земљишта овог реда је влажење атмосферским падавинама.

Након теренских педолошких проучавања, приступило се лабораторијским проучавањима колектованих узорак земљишта и одређивању њихових физичких и хемијских својстава (особина).

Морфолошки опис профила - прва целина истраживања локалитет

А.І. Мали Пек

У оквиру прве целине истраживања - Једнодобни структури облик, на првом локалитету - А.І. Мали Пек, за потребе дефинисања типова земљишта постављено је укупно 8 педолошких профила:

❖ Морфолошки опис профила **1/2016 – ОП 1**

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Мајданпек - Газдинска јединица „Мали Пек“.
Одељење:	70/с.
Надморска висина:	720 m.
Експозиција:	Југ- југоисток.
Нагиб:	12° - 17°.
Матични супстрат:	Шкриљац.
Заједница:	<i>Fagetum submontanum mixtum</i> , Мишић (1972).
Земљиште:	Дистрично смеђе земљиште, средње дубоко, слабо скелетно.
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0 - 17cm}$	Мрко-сиво-смеђ, испреплитан корењем вегетације. Лакшег механичког састава, доста слободне фракције праха, колувијално нанет материјал.
$\frac{A(B)}{17 - 32cm}$	Проткан корењем.
$\frac{(B)}{32 - 52cm}$	Смеђе-окер боје, иловаст.

❖ Морфолошки опис профила 2/2016 – ОП 2

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Мајданпек - Газдинска јединица „Мали Пек“.
Одељење:	70/с.
Надморска висина:	710 m.
Експозиција:	Исток.
Нагиб:	Стрм, до благо стрм терен - 9°.
Матични супстрат:	Зелени шкриљац.
Заједница:	<i>Fagenion moesiacaе montanum</i> Jovanović B. 1976.
Земљиште:	Дистрично смеђе земљиште, плитко, скелетно.
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0 - 3cm}$	Мрко сиве боје, мрвичаст. Проткан корењем, веома повољних особина, скелетан.
$\frac{(B)}{3 - 18cm}$	Смеђ, јако скелетан, лакши иловаст механички састав.
$\frac{C(B)}{>18cm}$	Доминира супстрат са мало ситне земље.

❖ Морфолошки опис профила 3/2016 – ОП 3

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Мајданпек – Газдинска јединица „Мали Пек“.
Одељење:	78/f.
Надморска висина:	740 m.
Експозиција:	Западна.
Нагиб:	До 9°.
Матични супстрат:	Гнајс.
Заједница:	<i>Fagenion moesiacaе montanum</i> Jovanović B. 1976.
Земљиште:	Дистрично смеђе земљиште, средње дубоко, скелетно.
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0 - 5/8cm}$	Неправилан прелаз у (Б) хоризонт. Мрко-сив, мрвичаст, повољних физичких особина. Јако колувијално, пуно нанетог материјала.
$\frac{(B)}{5/8 - 25/28cm}$	Јако скелетан, окер смеђ, лакшег иловастог механичког састава.
$\frac{(B)/C}{>25/28cm}$	

❖ Морфолошки опис профила **4/2016 – ОП 4**

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Мајданпек – Газдинска јединица „Мали Пек“.
Одељење:	72/f.
Надморска висина:	650 m.
Експозиција:	Запад-северозапад.
Нагиб:	12°.
Матични супстрат:	Може бити жица.
Заједница:	<i>Fagenion moesiacaе montanum</i> Jovanović B. 1976.
Земљиште:	Дистрично смеђе земљиште, плитко, скелетно.
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0 - 7cm}$	Јако скелетан, пуно колувијално нанетог материјала. Мрко-сив, проткан корењем, мрвичаст-зрнаст.
$\frac{(B)}{7 - 30cm}$	Окер-смеђ, јако скелетан, иловаст, повољних особина.
$\frac{(B)C}{30 - 60cm}$	Јако скелетно, плитко.

❖ Морфолошки опис профила **5/2016 – ОП 5**

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Мајданпек – Газдинска јединица „Мали Пек“.
Одељење:	44/b.
Надморска висина:	680 m.
Експозиција:	Север – северозапад.
Нагиб:	10 ° - 15°.
Матични супстрат:	
Заједница:	<i>Fagenion moesiacaе montanum</i> Jovanović B. 1976.
Земљиште:	Дистрично смеђе земљиште, дубоко, слабо скелетно.
Морфолошки опис:	
$\frac{Ah}{0 - 5cm}$	Мрко-сиве боје, прашкаст, растресит. Слабо проткан корењем приземне флоре. По површини пуно колувијално нанетог материјала. Ситно зрнаст, прашкаст.
$\frac{A(B)}{5 - 45cm}$	Мрко-смеђе је боје, слабо скелетан.
$\frac{(B)}{45 - 125cm}$	Окер-смеђ, иловаст, доста слободне фракције праха, растресит.

❖ Морфолошки опис профила 6/2016 – ОП 6

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Мајданпек – Газдинска јединица „Мали Пек“.
Одељење:	44/а.
Надморска висина:	670 m.
Заједница:	Север – северозапад.
Нагиб:	18°.
Матични супстрат:	Шкриљац.
Веgetација:	<i>Fagenion moesiacaе montanum</i> Jovanović B. 1976.
Земљиште:	Дистрично смеђе земљиште, плитко, скелетно.
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0 - 5cm}$	Мрко-сиве боје, мрвичаст, проткан корењем. Прашкаст, доста колувијално нанетог материјала.
$\frac{(B)}{5 - 20cm}$	Смеђе боје, доста слободне фракције праха. Проткан корењем. Понеки комад скелетног материјала.
$\frac{C(B)}{> 20cm}$	Доста скелетног материјала.

❖ Морфолошки опис профила 7/2016 – ОП 7

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Мајданпек – Газдинска јединица „Мали Пек“.
Одељење:	44/а.
Надморска висина:	615 m.
Експозиција:	Север – северозапад.
Нагиб:	15 ° - 20°.
Матични супстрат:	Шкриљац.
Заједница:	<i>Fagenion moesiacaе montanum</i> Jovanović B. 1976.
Земљиште:	Дистрично смеђе земљиште, плитко, скелетно.
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0 - 5/10cm}$	Неправилан прелаз у хоризонт испод. Мрко-сиве боје, проткан корењем. Изражени агрегати. Прашкаст.
$\frac{(B)}{5/10 - 36cm}$	Смеђе боје, слабо скелетан.
$\frac{(B)C}{36 - 50cm}$	

❖ Морфолошки опис профила 8/2016 – ОП 8

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Мајданпек – Газдинска јединица „Мали Пек“.
Одељење:	44/б.
Надморска висина:	670 m.
Експозиција:	Југозападна.
Нагиб:	16°.
Матични супстрат:	
Заједница:	<i>Fagenion moesiacaе montanum</i> Jovanović B. 1976.
Земљиште:	Дистрично смеђе земљиште, плитко, скелетно.
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0-5/10cm}$	Мрко-сив, неправилан прелаз у хоризонт испод. Вишак слободне фракције праха. Лакши механички састав. Зрнасто-мрвичаст, растресит.
$\frac{(B)}{5/10-40cm}$	Смеђе је боје, проткан жилама, прашкаст. Лакша иловача, повољне особине, мало скелета.
$\frac{(B)C}{40-55cm}$	

Имајући у виду Морфолошки опис постављених педолошких профила за прву целину истраживања - Једнодобни структури облик, локалитет - А.І. Мали Пек, дефинисан је следећи тип земљишта:

1. Дистрично смеђе земљиште, ОП 1 до 9.

Морфолошки опис профила - прва целина истраживања локалитет

А.ІІ. Бељаница

У оквиру прве целине истраживања - Једнодобни структури облик, на другом локалитету - А.ІІ. Бељаница, за потребе дефинисања типова земљишта постављено је укупно 11 педолошких профила:

❖ Морфолошки опис профила **10/2016– ОП 10**

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Жагубица - Газдинска јединица “Бељаница”.
Одељење:	15/а.
Надморска висина:	690-700 <i>m</i> .
Заједница:	Исток – југоисток.
Нагиб:	Врло стрм терен (од 16° до 20° нагиба), уједначеног нагиба.
Матични супстрат:	Кречњак.
Вегетација:	<i>Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе</i> Jovanović B.1973.
Земљиште:	Органоминарална црница на кречњаку.
Морфолошки опис:	Каменитост површине висока око 70%.
$\frac{A}{0-20cm}$	Зрнасти структурни агрегати, присутан скелет до 25% земљишне запремине. Мрко-смеђ, повољних особина.
$\frac{AC}{20-35m}$	Сиво-мрке је боје, прашкаст, растресит, јако проткан ситним жилама.

❖ Морфолошки опис профила **11/2016 – ОП 11**

Услови средине:	Страна на ½ огледне површине од укупне површине. Са N стране наслоњена на гребен, а SW стране на долину.
Локалитет:	Жагубица – Газдинска јединица „Мали Камен”.
Одељење:	45/а.
Надморска висина:	720 <i>m</i> .
Експозиција:	Север - северозапад.
Нагиб:	Врло стрм терен (од 25° до 30° нагиба), на делу површине нагиб уједначен, према N страни конвексан (испуцхен), а са SW стране конкаван (угнут).
Матични супстрат:	Зелени шкриљац.
Заједница:	<i>Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе</i> B. Jovanović (1973).
Земљиште:	Дистрично смеђе земљиште, јако скелетно, плитко.
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0-6cm}$	Мрко-смеђе је боје, по површини доста колувијалног скелетног материјала. Присутна површинска каменитост до 20%, ситни комади скелета, јако скелетно.
$\frac{(B)}{6-25cm}$	Смеђ, јако скелетан, проткан корењем вегетације.
$\frac{C(B)}{25cm}$	Присутни комади супстрата са ситном земљом која продире између блокова стена.

❖ Морфолошки опис профила 12/2016– ОП 12

Услови средине:	Вртача, блага падина.
Локалитет:	Жагубица - Газдинска јединица „Бељаница”.
Одељење:	63/a,b.
Надморска висина:	1100 m.
Експозиција:	Север-североисток.
Нагиб:	3° - благо нагнут терен.
Матични супстрат:	Кречњак.
Заједница:	<i>Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе</i> В. Јовановић (1973)
Земљиште:	Колувијум дистрични.
Морфолошки опис:	Ископано 1 m, веома дубоко, повољних особина, иловаст механички састав.
$\frac{A}{0-15cm}$	Мрко смеђе боје мрвичасте структурни агрегати, проткан корењем, веома повољне физичке особине.
$\frac{I}{15-100cm}$	Смеђ, иловаст, веома повољних особина, брашнаст.

❖ Морфолошки опис профила 13/2016– ОП 13

Услови средине:	Вртача, блага падина.
Локалитет:	Жагубица - Газдинска јединица „Бељаница”.
Одељење:	63/a.
Надморска висина:	1100 m.
Експозиција:	Без јасно изражене експозиције.
Нагиб:	2° - благо нагнут терен.
Матични супстрат:	Кречњак.
Заједница:	<i>Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе</i> В. Јовановић (1973).
Земљиште:	Органоминерална црница на кречњаку.
Морфолошки опис:	Профил ископан на падини вртаче.
$\frac{Of}{1-2cm}$	Добро трансформисана органска материја.
$\frac{A}{0-10cm}$	Мрко-смеђе боје, повољних особина, проткан корењем, мрвичасте структурни агрегати, доста слободне фракције праха.
$\frac{AC}{10-40cm}$	Комади кречњака са мало ситне земље.

❖ Морфолошки опис профила 14/2016– ОП 14

Услови средине:	Вртача, блага падина.
Локалитет:	Жагубица - Газдинска јединица „Бељаница“.
Одељење:	63/а.
Надморска висина:	1125 <i>m</i> .
Експозиција:	Север.
Нагиб:	8°.
Матични супстрат:	Кречњак.
Заједница:	<i>Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе</i> В. Јовановић (1973)
Земљиште:	Илимеризовано (лесивиранио) земљиште или лувисол на кречњаку.
Морфолошки опис:	
$\frac{Olfh}{1-2cm}$	Добро трансформисана органска материја, има мало слободних хумусних материја.
$\frac{A}{0-2cm}$	Јако прашкаст, растресит, мрке боје.
$\frac{E}{2-5cm}$	Смеђе-сиве боје, прашкаст, растресит, проткан корењем.
$\frac{Bt}{5-50cm}$	Смеђ, прашкаст, растресит, глиновит.

❖ Морфолошки опис профила 15/2016 – ОП 15

Услови средине:	Дно вртаче.
Локалитет:	Жагубица - Газдинска јединица „Бељаница“.
Одељење:	63/а.
Надморска висина:	1143 <i>m</i> .
Експозиција:	Без јасно изражене експозиције.
Нагиб:	4° - благо нагнут терен.
Матични супстрат:	Кречњак.
Заједница:	<i>Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе</i> В. Јовановић (1973).
Земљиште:	Илимеризовано (лесивиранио) земљиште или лувисол на кречњаку.
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0-3cm}$	Мрко сив, прашкаст, растресит, проткан корењем вегетације.
$\frac{E}{3-10cm}$	Светло смеђе боје, прашкаст и растресит. Проткан корењем.
$\frac{Bt}{10-37cm}$	Прошаран сиво-риђастим зонама. Основна боја смеђа, прашкаст.
$\frac{Bt}{37-90cm}$	Црвенкасто смеђе боје, местимично образовања призматичних текстурних делова.

❖ Морфолошки опис профила 16/2016 – ОП 16

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Жагубица - Газдинска јединица „Бељаница”.
Одељење:	67/а.
Надморска висина:	1210 <i>m</i> .
Експозиција:	Североисток.
Нагиб:	18°- врло стрм терен.
Матични супстрат:	Кречњак.
Заједница:	<i>Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе</i> В. Јовановић (1973).
Земљиште:	Органоминерална црница на кречњаку.
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0 - 30cm}$	Црне боје, мрвичаст, растресит. Повољних физичких особина, иловаст. Проткан корењем вегетације. Присутни крупни комади супстрата.

❖ Морфолошки опис профила 17/2016– ОП 17

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Жагубица - Газдинска јединица „Бељаница”.
Одељење:	67/а.
Надморска висина:	1213 <i>m</i> .
Експозиција:	Север – североисток.
Нагиб:	21°.
Матични супстрат:	Кречњак.
Заједница:	<i>Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе</i> В. Јовановић (1973).
Земљиште:	Смеђе земљиште на кречњаку, средње дубоко.
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0 - 7cm}$	Мрко смеђе до браон боје, иловаст, повољних особина. Проткан корењем вегетације, мрвичаст.
$\frac{(B)}{7 - 37cm}$	Смеђе до чоколадно-смеђе боје. Орашасте структурни агрегати, повољних особина.

❖ Морфолошки опис профила **18/2016 – ОП 18**

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Жагубица - Газдинска јединица „Бељаница”.
Одељење:	4/1, 5/е – више од 90% од укупне површине.
Надморска висина:	1079 <i>m</i> .
Експозиција:	Север – североисток.
Нагиб:	Врлетан нагиб, преко 38° нагиба.
Матични супстрат:	Кречњак.
Заједница:	<i>Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе</i> В. Јовановић (1973).
Земљиште:	Органогена црница на кречњаку.
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0 - 20cm}$	Црне боје, проткан корењем вегетације. Велика каменитост површине (70%). Прашкаст, доста слободне фракције праха.

❖ Морфолошки опис профила **21/2016 – ОП 21**

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Жагубица - Газдинска јединица „Бељаница”.
Одељење:	59/б, а.
Надморска висина:	1153 <i>m</i> .
Експозиција:	Север.
Нагиб:	Врло стрм терен - 32°.
Матични супстрат:	Кречњак.
Заједница:	<i>Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе</i> В. Јовановић (1973).
Земљиште:	Органогена црница на кречњаку.
Морфолошки опис:	
$\frac{AC}{0 - 20cm}$	Мрко-црне боје, мрвичаст, добрих физичких особина. Доста слободне фракције праха.

❖ Морфолошки опис профила 22/2016 – ОП 22

Услови средине:	Страна, уједначена.
Локалитет:	Жагубица - Газдинска јединица „Бељаница”. <i>Заштићено природно добро „Бусовата“.</i>
Одељење:	4/с.
Надморска висина:	930 m.
Експозиција:	Север- североисток.
Нагиб:	20°.
Матични супстрат:	Зелени шкриљац.
Заједница:	<i>Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе</i> В. Јовановић (1973).
Земљиште:	<i>Дистрично смеђе земљиште, средње дубоко.</i>
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0 - 12cm}$	Мрке је боје, прашкаст. Доста слободне фракције праха, проткан корењем. Лаког механичког састава, мрко-сив ситно скелетан.
$\frac{(B)}{12 - 55cm}$	Светло-смеђе је боје, лаког механичког састава. Ситни структурни агрегати, скелета, иловаст, повољних особина.
$\frac{(B)C}{>55cm}$	

Имајући у виду Морфолошки опис постављених педолошких профила за прву целину истраживања - Једнодобни структури облик, локалитет - А.П.

Бељаница, дефинисани су следећи типови земљишта:

1. Органоминерална црница на кречњаку, ОП 10 и ОП 13.
2. Дистрично смеђе земљиште, ОП 11 и ОП 22.
3. Колувијум дистрични, ОП 12.
4. Илимеризовано (лесивиранио) земљиште или лувисол на кречњаку, ОП 14 и ОП 15.
5. Смеђе земљиште на кречњаку – калкокамбисол ОП 17.
6. Органогена црница на кречњаку ОП 16, ОП 18, ОП 19, ОП 20 и ОП 21.

Табела 7.1. Хемијске особине земљишта – локалитети истраживања А.І. и А.ІІ.

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										(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	mg/100g
Дистрично смеђе земљиште - средње дубоко																		
ЗПД „Бусовата”	22/2016	A	0-12	4,91	4,21	50,62	32,9	11,65	44,55	26,15	—	11,52	6,68	0,51	13,1	7,77	12,8	
		(B)	12-55	5,02	4,2	30	19,5	4,85	24,35	19,92	—	3,97	2,3	0,09	25,58	2,1	3,7	
Дистрично смеђе - средње дубоко, скелетно																		
ГЈ „Мали Пек”	1/2016	A	0-17	4,37	3,71	—	—	—	—	—	—	15,97	9,26	—	—	—	—	
		A(B)	17-32	4,51	3,78	—	—	—	—	—	—	—	3,69	2,14	—	—	—	—
		(B)	32-52	4,74	4,15	—	—	—	—	—	—	—	1,71	0,99	—	—	—	—
ГЈ „Мали Пек”	3/2016	A	0-5/8	5,37	4,66	—	—	—	—	—	—	9,87	5,72	—	—	—	—	
		(B)	5/8-55	4,79	4,05	—	—	—	—	—	—	—	3,53	2,05	—	—	—	—
Дистрично смеђе земљиште																		
ГЈ „Мали Камен”	11/2016	A	0-6	5,82	5,16	24,5	15,93	19,9	35,83	55,55	—	14,17	8,22	0,58	14,17	0,21	32,3	
		(B)	6-25	5,3	4,49	35,5	23,08	10,8	33,88	31,88	—	7,92	4,59	0,36	12,76	0	16,9	
Дистрично смеђе - плитко, скелетно																		
ГЈ „Мали Пек”	2/2016	A	0-3	5,19	4,58	38,64	25,12	15	40,12	37,39	—	11,06	6,41	0,45	14,26	2,2	20,6	
		(B)	6-25	4,66	3,96	31,5	20,48	2,7	23,18	11,65	—	2,83	1,64	0,11	14,92	0	5,9	
ГЈ „Мали Пек”	4/2016	A	0-7	5,46	4,76	—	—	—	—	—	—	8,82	5,12	—	—	—	—	
		(B)	7-30	5,3	4,44	—	—	—	—	—	—	—	3,94	2,29	—	—	—	—
ГЈ „Мали Пек”	6/2016	A	0-5	5,73	5,24	26,79	17,41	22,2	39,61	56,04	—	13,02	7,55	0,44	17,16	1,66	30,4	
		(B)	5-20	5,3	4,49	28,75	18,69	9,7	28,39	34,17	—	4,9	2,84	0,16	17,76	0	5,9	
ГЈ „Мали Пек”	7/2016	A	0-5/10	5,3	4,57	—	—	—	—	—	—	9,42	5,46	—	—	—	—	
		(B)	5/10-36	5,07	4,25	—	—	—	—	—	—	—	2,45	1,42	—	—	—	—
ГЈ „Мали Пек”	8/2016	A	0-5/10	5,89	5,21	—	—	—	—	—	—	6,49	3,76	—	—	—	—	
		(B)	5/10-40	5,24	4,33	—	—	—	—	—	—	—	3,04	1,76	—	—	—	—
Еутрично смеђе земљиште																		
ГЈ „Мали Пек”	5/2016	A	0-5	6,1	5,3	14,5	9,43	16,8	26,23	64,06	—	6,94	4,03	0,26	15,48	5,19	17,2	
		(B)	5-45	5,75	5,02	14,5	9,43	14,4	23,83	60,44	—	2,78	1,61	0,1	16,12	4,93	6,5	
		(B)	45-125	6,11	5,05	10	6,5	35	41,5	84,34	—	1,11	0,64	0	—	3,2	8	
Прица на кречњаку - органоминерална																		
ГЈ „Беланица”	10/2016	A	0-35	6,87	6,37	10	6,5	37,95	44,45	85,38	—	11,58	6,72	0,51	13,17	16,81	29,4	
ГЈ „Беланица”	13/2016	A	0-10	5,6	4,93	—	—	—	—	—	—	8,61	4,99	—	—	—	—	
ГЈ „Беланица”	16/2016	A	0-30	6,66	6,08	—	—	—	—	—	—	11,91	6,91	—	—	—	—	
Прица на кречњаку - органогена																		
ГЈ „Беланица”	18/2016	A	0-20	7,25	6,71	—	—	—	—	—	—	52,06	30,19	—	—	—	—	
ГЈ „Беланица”	21/2016		0-20 AC	6,75	6,12	—	—	—	—	—	—	20,76	12,04	—	—	—	—	
Колувијум - дистрични																		
ГЈ „Беланица”	12/2016	A	0-15	5,14	4,33	35,5	23,08	8,3	31,38	26,45	—	6,47	3,75	0,27	13,9	0,33	9,7	
		I	15-100	5,64	4,86	22,5	14,63	6,9	21,53	32,06	—	2,96	1,72	0,09	19,08	0	6,3	
Илимеризовано (лесивиранио) земљиште или лувисол на кречњаку																		
ГЈ „Беланица”	14/2016	A	0-2	5,82	5,25	—	—	—	—	—	—	22,09	12,81	—	—	—	—	
		E	2-5	4,87	4,19	—	—	—	—	—	—	—	8,99	5,21	—	—	—	—
		Bt	5-50	5,38	4,51	—	—	—	—	—	—	—	3,07	1,78	—	—	—	—
ГЈ „Беланица”	15/2016	A	0-3	5,19	4,46	41,56	27,01	14,9	41,91	35,55	—	9,76	5,66	0,41	13,81	1,93	16,2	
		E	3-10	4,92	4,11	42,5	27,63	4,8	32,43	14,8	—	4,65	2,7	0,21	12,84	0	7,9	
		Bt	10-37	5,55	4,61	27,25	17,71	7,9	25,61	30,84	—	2,24	1,3	0,05	25,98	0	6	
		Bt	37-90	5,57	4,58	24	15,6	9,5	25,1	37,85	—	2,43	1,41	0,09	15,66	0	6,3	
Смеђе земљиште на кречњаку - калкокамбисол																		
ГЈ „Беланица”	17/2016	A	0-7	4,88	4,18	55,31	35,95	11,5	47,45	24,24	—	10,26	5,95	0,49	12,14	2	17,5	
		(B)	7-37	5,42	4,57	31,5	20,48	12,8	33,28	38,47	—	5,78	3,35	0,27	12,42	0	8,7	

Табела 7.2. Физичке особине проучаваних земљишта - локалитети истраживања А.І. и А.ІІ.

Локалитет	Број профила	Хоризонт	Дубина (cm)	Хигроскопска влага (%)	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	
Дистрично смеђе земљиште - средње дубоко													
ЗПД „Бусовата“	22/2016	A	0-12	2,37	16,90	12,90	9,80	36,40	12,60	11,40	39,60	60,40	прашкас. иловача
		(B)	12-55	1,38	15,70	10,90	23,40	34,00	7,10	8,90	50,00	50,00	прашкас. иловача
Дистрично смеђе земљиште - плитко													
ГЈ „Мали Камен“	11/2016	A	0-6	2,69	32,10	7,30	10,40	27,10	11,80	11,30	49,80	50,20	иловача
		(B)	6-25	2,34	24,40	5,80	10,00	32,10	14,90	12,80	40,20	59,80	прашкас. иловача
Дистрично смеђе земљиште – плитко, скелетно													
ГЈ „Мали Пек“	2/2016	A	0-3	2,56	10,40	30,40	13,60	24,20	8,30	13,10	54,40	45,60	иловача
		(B)	3-18	1,36	14,80	22,30	9,70	25,20	11,90	16,10	46,80	53,20	иловача
ГЈ „Мали Пек“	6/2016	A	0-5	2,72	24,70	21,50	11,90	22,30	10,60	9,00	58,10	41,90	иловача
		(B)	5-20	1,91	17,70	19,40	12,30	23,90	13,80	12,90	49,40	50,60	иловача
Еутрично смеђе земљиште													
	5/2016	A	0-5	1,55	28,20	24,00	8,70	22,00	9,30	7,80	60,90	39,10	иловача

ГЈ „Мали Пек”		(B)	5-45	1,34	27,80	26,00	5,30	16,70	11,60	12,60	59,10	40,90	прашкас. иловача
		(B)	45-125	1,22	25,30	27,90	9,30	13,80	8,50	15,20	62,50	37,50	прашкас. иловача
Црница на кречњаку - органоминерална													
ГЈ „Бељаница”	10/2016	A	0-35	3,39	4,90	6,00	17,10	37,80	16,60	17,60	28,00	72,00	прашкас. иловача
Колувијум – дистрични													
ГЈ „Бељаница“	12/2016	A	0-15	2,27	0,10	13,30	20,90	38,90	12,20	14,60	34,30	65,70	прашкас. иловача
		I	15-100	1,79	0,00	10,70	14,70	43,50	13,80	17,30	25,40	74,60	прашкас. иловача
Лувисол на кречњаку													
ГЈ „Бељаница	15/2016	A	0-3	2,76	0,00	8,30	12,50	54,00	10,70	14,50	20,80	79,20	прашкас. иловача
		E	3-10	2,19	0,10	11,30	19,70	40,30	11,60	17,00	31,10	68,90	прашкас. иловача
		Bt	10-37	1,79	0,20	6,70	20,50	38,40	11,10	23,10	27,40	72,60	прашкас. иловача
		Bt	37-90	1,99	0,10	7,70	14,70	39,70	12,40	25,40	22,50	77,50	прашкас. иловача
Смеђе на кречњаку - калкокамбисол													
ГЈ „Бељаница	17/2016	A	0-7	3,34	0,10	6,20	20,30	33,50	11,80	28,10	26,60	73,40	прашкас. иловача
		(B)	7-37	3,10	0,00	11,30	12,60	37,70	14,20	24,20	23,90	76,10	прашкас. иловача

Морфолошки опис профила - друга целина истраживања локалитет Б.І. - Златар

❖ Морфолошки опис профила **1/2016 – ОП 23**

Услови средине:	Страна, уједначена на целој површини.
Локалитет:	Нова Варош – Газдинска јединица „Златар I“.
Одељење:	92/а.
Надморска висина:	1370 <i>m</i> .
Експозиција:	Север – североисток.
Нагиб:	Стрм, до врло стрм терен: 10°-15°.
Матични супстрат:	Кречњак.
Заједница:	<i>Piceo-Abietetum</i> , Čolić (1965).
Земљиште:	Смеђе земљиште на кречњаку.
Морфолошки опис:	Каменистост површине око 20%.
$\frac{Ofh}{0-25cm}$	Шумски отпад у распадању, има доста слободних хумусних материја.
$\frac{A}{25-37cm}$	Мрко-смеђ, иловаст, мрвичаст, повољних особина.
$\frac{(B)}{37-62cm}$	Глиновито-иловаст, полиедричан. Збијен, тежег механичког састава.

❖ Морфолошки опис профила **2/2016 – ОП 24**

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Нова Варош – Газдинска јединица „Златар I“.
Одељење:	93/а.
Надморска висина:	1360 <i>m</i> .
Експозиција:	Север- североисток.
Нагиб:	Благо нагнут терен, 5°.
Матични супстрат:	Кречњак.
Заједница:	<i>Piceo-Abietetum</i> , Čolić (1965)
Земљиште:	Смеђе земљиште на кречњаку
Морфолошки опис:	
$\frac{Ofh}{0-10cm}$	Каменистост површине до 60%. Мрко-црне боје, проткан корењем. Доста слободне хумусне материје. Сирови хумус.
$\frac{A}{10-23cm}$	Мрко-црвено-смеђе боје, мрвичасте структурни агрегати, иловаст механички састав.
$\frac{(B)}{23-55cm}$	Црвено-смеђе боје, тврд, пластичан, збијен. Скелет до 2%.

❖ Морфолошки опис профила 3/2016 – ОП 25

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Нова Варош – Газдинска јединица „Златар I“.
Одељење:	93/а.
Надморска висина:	1350 m
Експозиција:	Исток.
Нагиб:	7° -15°
Матични супстрат:	Кречњак.
Заједница:	<i>Piceo-Abietetum</i> , Čolić (1965).
Земљиште:	Смеђе земљиште на кречњаку.
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0 - 25cm}$	Мрк, мрвичаст, проткан корењем вегетације. Веома повољних физичких особина. Присутни ситни одломци кречњака (до 2%).
$\frac{(B)}{25 - 55cm}$	Смеђ, пластичан, глиновит, збијен. Тежак механички састав, до 5% ситних комада кречњака. Присутне слободне хумусне материје.

❖ Морфолошки опис профила 4/2016 – ОП 26

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Нова Варош – Газдинска јединица „Златар I“.
Одељење:	93/а.
Надморска висина:	1375 m.
Експозиција:	Североисток.
Нагиб:	10°
Матични супстрат:	Кречњак.
Заједница:	<i>Piceo-Abietetum</i> , Čolić (1965).
Земљиште:	Смеђе земљиште на кречњаку.
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0 - 25cm}$	Мрке-чоколадне боје, проткан корењем, формирани стабилни структурни агрегати. У хоризонту присутни комади кречњака.
$\frac{(B)}{25 - 58cm}$	Смеђе- чоколадне боје, тврд, збијен и пластичан. Полиедрични агрегати.

❖ Морфолошки опис профила 5/2016 – ОП 27

Услови средине:	Страна.
Локалитет:	Нова Варош – Газдинска јединица „Златар I“.
Одељење:	94/а.
Надморска висина:	1370 <i>m</i> .
Експозиција:	Североисток.
Нагиб:	Плато, блага увала, до 5°.
Матични супстрат:	Кречњак.
Заједница:	<i>Piceo-Abietetum</i> , Čolić (1965).
Земљиште:	Смеђе земљиште на кречњаку.
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0 - 22cm}$	Мрке боје, формиран стабилни агрегати. Повољних физичких особина, мрвичаст, проткан корењем. Веома ситни комади кречњака (10%).
$\frac{(B)}{22 - 65cm}$	Црвено смеђ, глиновит, пластичан. Веома ситни комади кречњака (15%).

❖ Морфолошки опис профила 6/2016 – ОП 28

Услови средине:	Благи гребен.
Локалитет:	Нова Варош – Газдинска јединица „Златар I“.
Одељење:	94/а.
Надморска висина:	1385 <i>m</i> .
Експозиција:	Без јасно изражене експозиције.
Нагиб:	До 2°.
Матични супстрат:	Кречњак .
Заједница:	<i>Piceo-Abietetum</i> , Čolić (1965).
Земљиште:	Смеђе земљиште на кречњаку.
Морфолошки опис:	
$\frac{Oh}{0 - 3cm}$	Каменитост 50%. Прашкаст, проткан корењем. Доста слободне хумусне материје.
$\frac{A}{3 - 8cm}$	Мало између комада супстрата, мрко-црне боје, доста слободне фракције праха 2% скелета.
$\frac{(B)}{8 - 43cm}$	Смеђ, збијен, пластичан. 10-15% ситних комадића скелета.

❖ Морфолошки опис профила 7/2016 – ОП 29

Услови средине:	Плато.
Локалитет:	Нова Варош – Газдинска јединица „Златар I“.
Одељење:	101/с; 102/б.
Надморска висина:	1240 <i>m</i> .
Експозиција:	Север- северозапад, слабо изражена.
Нагиб:	Благ, (око 5°).
Матични супстрат:	Пешчар са глинцима.
Заједница:	<i>Abieti-Piceetum abietis</i> , Mišić & Popović (1978)
Земљиште:	<i>Дистрично смеђе земљиште, средње дубоко, средње скелетно.</i>
Морфолошки опис:	
$\frac{0IA}{0-6cm}$	Мрко- сив, прашкаст, растресит, проткан корењем. Присутан скелет, комади ситни до средњи (10%).
$\frac{(B)}{6-45cm}$	Смеђ, растресит, песковит. Лаког механичког састава, присутност материја скелета 40%.

❖ Морфолошки опис профила 8/2016 – ОП 30

Услови средине:	Плато/долина.
Локалитет:	Нова Варош – Газдинска јединица „Златар I“.
Одељење:	101/с; 102/б.
Надморска висина:	1235 <i>m</i> .
Експозиција:	Север- северозапад.
Нагиб:	10 ° - 12°.
Матични супстрат:	Кречњак са комадима рожнаца .
Заједница:	<i>Abieti-Piceetum abietis</i> , Mišić & Popović (1978).
Земљиште:	<i>Смеђе земљиште на кречњаку.</i>
Морфолошки опис:	Лапоровити кречњак са примесама рожнаца.
$\frac{A}{0-3cm}$	Мрк, растресит, проткан корењем. Богат фракцијама праха. Мрвичаста агрегати.
$\frac{A(B)}{3-25cm}$	Мрко-црвенкасто-смеђе боје, тежак, збијен, полиедричан. Присутност скелета до 2%.
$\frac{(B)}{25-50cm}$	Црвенкасто-смеђ, јако збијен, глиновит, пластичан. Високо присуство комада кречњака (10%).

❖ Морфолошки опис профила **9/2016 – ОП 31**

Услови средине:	Плато.
Локалитет:	Нова Варош – Газдинска јединица „Златар I“.
Одељење:	100/с.
Надморска висина:	1242 <i>m</i> .
Експозиција:	Североисток.
Нагиб:	До 5°.
Матични супстрат:	Лапоровити кречњак са рожнацом.
Заједница:	<i>Abieti-Piceetum abietis</i> , Mišić & Popović (1978).
Земљиште:	<i>Дистрично смеђе земљиште.</i>
Морфолошки опис:	
$\frac{Olf}{0 - 2cm}$	Полуразложени и неразложени биљни остаци.
$\frac{OhA}{2 - 5/7cm}$	Мрк, растресит, прашкаст, проткан корењем.
$\frac{(B)}{5/7 - 60cm}$	Сиво-смеђ, јако скелетан, проткан корењем.

❖ Морфолошки опис профила **10/2016 – ОП 32**

Услови средине:	Плато.
Локалитет:	Нова Варош – Газдинска јединица „Златар I“.
Одељење:	100/с.
Надморска висина:	1242 <i>m</i> .
Експозиција:	Север – северозапад.
Нагиб:	5° - 10°.
Матични супстрат:	Рожнац.
Заједница:	<i>Abieti-Piceetum abietis</i> , Mišić & Popović (1978).
Земљиште:	<i>Дистрично смеђе (или меризовано) земљиште.</i>
Морфолошки опис:	Цео профил у сувом стању, тврд, збијен.
$\frac{Aoh}{0 - 15cm}$	Мрко-сив, тешка иловача, проткан корењем.
$\frac{(B)}{15 - 30 cm}$	Светло смеђ, иловаст.
$\frac{(B)}{30 - 100 cm}$	Црвенкасто-смеђ, тежак, иловаст, пластичан.

❖ Морфолошки опис профила **11/2016 – ОП 33**

Услови средине:	Страна, а на делу површине плато.
Локалитет:	Нова Варош – Газдинска јединица „Златар I“.
Одељење:	95/b.
Надморска висина:	1200 m.
Експозиција:	Север – североисток.
Нагиб:	Благо нагнут, до стрм терен од 5° до 10°.
Матични супстрат:	
Заједница:	<i>Piceo-Abietetum</i> , Čolić (1965).
Земљиште:	Дистрично смеђе земљиште.
Морфолошки опис:	
$\frac{Olf}{2-5m}$	Неједнаке моћности.
$\frac{OhA}{0-7/10cm}$	Мрко-црн, ситни структурни агрегати, богат хумусом. Прашкаст, проткан корењем вегетације.
$\frac{(B)}{7/10-75cm}$	Иловаст, смеђ, веома повољних физичких особина, полиедричан.

❖ Морфолошки опис профила **12/2016 – ОП 34**

Услови средине:	Страна/плато.
Локалитет:	Нова Варош – Газдинска јединица „Златар I“.
Одељење:	95/b.
Надморска висина:	1211 m.
Експозиција:	Север – североисток, на делу површине није изражена.
Нагиб:	Благо нагнут, на делу површине раван, до 2°.
Матични супстрат:	Лапоровити кречњаци са рожнацима.
Заједница:	<i>Piceo-Abietetum</i> , Čolić (1965).
Земљиште:	Дистрично смеђе земљиште, или меризовано.
Морфолошки опис:	
$\frac{Olfh}{2cm}$	Присутне слободне хумусне материје.
$\frac{A}{0-5cm}$	Мрко-сив, мрвичаст, проткан корењем. До 30% ситних комада скелета.
$\frac{(B)}{5-12cm}$	Сиво-смеђе боје, лакши, иловаст, до 10% скелета, доста праха. Агрегати се лако дробе.
$\frac{(B)}{12-80cm}$	Тежак, збијен, пластичан. Беличасто-сив и риђасто жуте боје прошаран.

❖ Морфолошки опис профила 13/2016 – ОП 35

Услови средине:	Страна/плато.
Локалитет:	Нова Варош – Газдинска јединица „Златар I“.
Одељење:	95/b.
Надморска висина:	1212 <i>m</i> .
Експозиција:	Север – североисток.
Нагиб:	Благо нагнут, до стрм, 9°.
Матични супстрат:	Ситнозрни пешчар.
Заједница:	<i>Piceo-Abietetum</i> , Čolić (1965).
Земљиште:	Лесивирано земљиште на кречњаку.
Морфолошки опис:	
$\frac{O_{lfh}}{4cm}$	Моћан слој неразложених, полуразложених и хумифицираних органских остатака. Успорена трансформација и минерализација.
$\frac{A}{0-7cm}$	Сиво- мрке боје, проткан корењем.
$\frac{E}{7-20cm}$	Светло- смеђ, иловаст.
$\frac{B}{20-50cm}$	Жуто-смеђе боје, тешка иловача.
$\frac{B}{50-125cm}$	Нису узети узорци.

❖ Морфолошки опис профила 14/2016 – ОП 36

Услови средине:	Страна
Локалитет:	Нова Варош – Газдинска јединица „Златар I“.
Одељење:	84/a.
Надморска висина:	1258 <i>m</i> .
Експозиција:	Север.
Нагиб:	Врло стрм, 20° - 25°.
Матични супстрат:	Шкриљац.
Заједница:	<i>Piceo-Abietetum</i> , Čolić (1965).
Земљиште:	Еутрично смеђе земљиште.
Морфолошки опис:	
$\frac{A}{0-8cm}$	Мрк, мрвичаст, пуно глиста, веома повољних особина. Трансформисана органска материја.
$\frac{(B)}{8-65cm}$	Смеђ, скелетан, веома повољних особина. Слабо до средње крупни комади скелета (20%)

На подручју истраживања целина Б. I. Златар у ГЈ „Златар I“, дефинисани су следећи типови земљишта:

1. Смеђе земљиште на кречњаку (ОП - 23, 24, 25, 26, 27, 28 и 30);
2. Дистрично смеђе земљиште (ОП – 29, 31, 32, 33 и 34);
3. Лесивирано земљиште на кречњаку (ОП – 35).
4. Еутрично смеђе земљиште (ОП – 36);

Табела 7.3. Физичке особине проучаваних земљишта - локалитет истраживања Б.І.

Локалитет	Број профила и број узорка	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	
Смеђе земљиште на кречњаку													
ГЈ "Златар I"	4/2016	A	0-25	8,63	0,60	10,70	16,50	28,20	14,70	29,30	27,80	72,20	прашкасто глиновита иловача
		(B)	25-58	7,50	1,50	2,00	8,20	25,00	15,20	48,10	11,70	88,30	прашкаста иловача
ГЈ "Златар I"	5/2016	A	0-22	6,39	19,10	0,80	7,80	26,40	18,20	27,70	27,70	72,30	прашкаста иловача
		(B)	22-65	6,10	13,60	0,50	5,90	15,70	14,50	49,80	20,00	80,00	прашкасто глиновита иловача
Дистрично смеђе земљиште													
ГЈ "Златар I"	7/2016		0-6	6,46	15,00	26,00	16,40	20,30	10,90	11,40	57,40	42,60	иловача
			6-45	4,02	22,70	13,40	9,70	21,30	14,60	18,30	45,80	54,20	иловача
ГЈ "Златар I"	10/2016		0-15	3,80	11,60	5,60	7,40	24,20	21,90	29,30	24,60	75,40	прашкаста иловача
			15-30	3,89	7,50	7,50	4,70	25,20	24,60	30,50	19,70	80,30	прашкасто глиновита иловача
			30-100	3,42	8,00	7,70	3,80	20,20	21,40	38,90	19,50	80,50	прашкасто глиновита иловача
Дистрично смеђе земљиште, илимеризовано													
ГЈ "Златар I"	12/2016		0-5	7,05	6,20	30,40	18,20	18,90	11,90	14,40	54,80	45,20	прашкасто глиновита иловача
			5-12	3,79	9,70	11,50	7,50	22,60	20,10	28,60	28,70	71,30	прашкасто глиновита иловача
			12-75	3,52	6,80	7,50	5,90	21,80	18,60	39,40	20,20	79,80	прашкасто глиновита иловача
Еутрично смеђе земљиште													
ГЈ "Златар I"	14/2016		0-8	6,80	22,30	18,10	26,30	8,00	11,30	14,00	66,70	33,30	глинуша
			8-65	6,61	29,00	23,10	7,60	15,10	8,10	17,10	59,70	40,30	прашкасто глиновита иловача

Табела 7.4. Хемијске особине земљишта - локалитет истраживања Б.І.

Локалитет	Број профила	Хори зонт	Дубина (cm)	pH		Y1 mL NaOH/ 50g	Адсорптивни комплекс			V (%)	CaCO ₃ (%)	Хумус (%)	C (%)	N (%)	C/N	Лакоприступачи	
				H ₂ O	CaCl ₂		(T-S)	S	T							P ₂ O ₅	K ₂ O
							cmol/kg										
Смеђе земљиште на кречњаку																	
ГЈ "Златар I"	2/2016	A	0-10	5,07	4,16	—	—	—	—	—	15,50	8,99	—	—	—	—	
		(B)	10-55	7,36	6,61	—	—	—	—	—	—	8,93	5,18	—	—	—	—
ГЈ "Златар I"	1/2016	A	0 - 12	6,03	5,42	—	—	—	—	—	20,18	11,70	—	—	—	—	
		(B)	12 - 37	7,29	6,48	—	—	—	—	—	—	10,62	6,16	—	—	—	—
ГЈ "Златар I"	3/2016	A	0-13	6,37	5,73	—	—	—	—	—	17,23	9,99	—	—	—	—	
		(B)	25-50	7,03	6,00	—	—	—	—	—	—	5,65	3,28	—	—	—	—
ГЈ "Златар I"	4/2016	A	0-25	6,44	5,88	22,50	14,63	55,40	70,03	79,11	—	17,64	10,23	0,60	17,05	—	11,20
		(B)	25-58	6,84	5,94	14,37	9,34	48,80	58,14	83,93	—	10,06	5,83	0,40	14,59	—	8,60
ГЈ "Златар I"	5/2016	A	0-22	6,35	5,51	22,44	14,59	37,00	51,59	71,72	—	12,30	7,13	0,51	13,99	—	11,20
		(B)	22-65	6,23	5,44	15,00	9,75	24,80	34,55	71,78	—	7,79	4,52	0,32	14,12	—	10,70
ГЈ "Златар I"	6/2017	A	0-8	6,03	5,24	—	—	—	—	—	—	17,11	9,92	—	—	—	—
		(B)	8-43	6,42	5,59	—	—	—	—	—	—	8,77	5,09	—	—	—	—
ГЈ "Златар I"	8/2016	A	0-3	6,03	5,46	—	—	—	—	—	—	25,27	14,66	—	—	—	—
		A(B)	3-25	6,11	5,14	—	—	—	—	—	—	8,89	5,16	—	—	—	—
		(B)	25-50	7,07	6,26	—	—	—	—	—	—	4,43	2,57	—	—	—	—
Еутрично смеђе земљиште																	
ГЈ "Златар I"	14/2016	A	0-8	5,60	4,86	33,50	21,78	36,00	57,78	62,31	—	15,54	9,01	0,46	19,59	0,16	14,30
		(B)	8-65	6,16	5,14	19,75	12,84	42,00	54,84	76,59	—	2,25	1,31	0,01	130,50	—	5,60
Дистрично смеђе земљиште																	
ГЈ "Златар I"	11/2016	A	0-7/10	5,02	4,33	—	—	—	—	—	—	30,85	17,89	—	—	—	—
		(B)	7/10-75	4,81	3,96	—	—	—	—	—	—	—	3,08	1,79	—	—	—
ГЈ "Златар I"	7/2016	A	0-6	5,62	4,98	38,67	25,14	35,30	60,44	58,41	—	20,32	11,79	0,71	16,60	3,63	66,00
		(B)	6-45	4,76	3,93	58,25	37,86	6,20	44,06	14,07	—	5,98	3,47	0,26	13,34	—	19,80
ГЈ "Златар I"	10/2016	A	0-15	5,24	4,33	37,50	24,38	14,40	38,78	37,14	—	5,78	3,35	0,17	19,72	2,05	30,50
		E	15-30	5,00	4,01	51,25	33,31	7,40	40,71	18,18	—	4,34	2,52	0,13	19,36	—	20,90
		Vt	30-100	5,15	4,20	41,56	27,01	20,60	47,61	43,26	—	1,85	1,07	0,09	11,92	—	13,50
ГЈ "Златар I"	12/2016	A	0-5	4,92	4,36	67,50	43,88	30,20	74,08	40,77	—	27,72	16,08	0,93	17,29	8,41	27,50
		E	5-12	4,75	3,83	62,50	40,63	8,50	49,13	17,30	—	6,06	3,51	0,18	19,53	—	11,60
		Vt	12-75	4,64	3,72	68,75	44,69	4,40	49,09	8,96	—	2,39	1,39	0,05	27,72	0,32	10,80

7.1.2. Фитоценолошка истраживања⁹

Резултати су добијени на бази примене метода Braun-Blanquet-a J. (1964) у летњем аспекту (крајем лета). Након анализе сачињене су адекватне фитоценолошке табеле (бр. ?). Биљне врсте су детерминисане на основу инструкција, Josifović M. *et al.*, (1972-1977), Sarić M. *et al.*, (1986) и Jávorka S. Csapody V. (1979). Називи синтаксона дати су према класификацији Томић З., и Ракоњац Љ. (2013).

Фитоценолошка припадност истраживаних састојина

На подручју истраживања Малог Пека и Бељанице истраживане састојине припадају мезофилним буковим и буково-јеловим шумама реда *Fagetalia silvaticae* Pawlowski in Pawlowski, Sokolovski & Walisch 1928. и свежи мезијских шума букве (*Fagion moesiacaе* Blečić & R. Lakušić 1976).

Локалитет Мали Пек, ОП (1 – 9)

Састојине у оквиру локалитета Мали Пек синтаксономски припадају планинској шуми букве (подсвези: *Fagenion moesiacaе montanum* V.Jov., 1976) на надморским висинама од (500) 800-1200 (1400) m на свим експозицијама, где буква гради добро изражен појас вегетације.

❖ Планинска шума букве (*Fagenion moesiacaе montanum* V.Jov., 1976)

Ова заједница је најраспрострањенији и најзначајнији тип букових шума у Србији (Ратковић М. 1998). Њено распрострањено је у распону од 600 до 1200 m н.в. Неретко се јавља и на нижим надморским висинама испод 500 m, а може да се „погне“ и до 1400 m н.в. На Повлену се ова заједница јавља од 700-1346 m н.в. (Гајић М. *et al.*, 1961), на Букуљи од 500-680 m н.в. У овој заједници буква доминира у спрату дрвећа. Стојановић Љ. *et al.*, (2005) наводе да се у флористичком саставу јављају типичне биљке букових шума са малим присуством

⁹ Приликом обраде овог поглавља консултовани су: професор др Милан Медревић и доцент др Маријана Новаковић Вуковић. Обрада података и израда фитоценолошких табела под руководством др Маријане Новаковић Вуковић.

контактних шума. Као и многе друге заједнице реликтног карактера, одликује се присуством великог броја дрвенстих врста.

Истраживане састојине на налазе на висинама између 580-743 m, на различитим експозицијама и нагибима 9°-19°. Састојине су уједначеног склопа, 0.7-0.8, а спрат дрвећа је богат великим бројем врста. Поред букве (*Fagus moesiaca*), која у свим снимцима има велику бројност и покровност, спрат дрвећа је богат великим бројем врста карактеристичних за ову полидоминантну заједницу-*Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*, *Tilia platyphyllos*, *Tilia tomentosa*, *Quercus petraea*... Спрат жбуња је такође флористички јако богат, уз подмладак врста из првог спрата забележене су и жбунасте врсте, *Corylus avellana* и *Crataegus monogyna*. Спрат приземне флоре је велике покровности, али углавном захваљујући купини (*Rubus hirtus*), која гради фацијесе. Поред купине, у неким снимцима значајну бројност и покровност имају и *Asperula odorata*, *Fagus moesiaca*, *Geranium robertianum*, *Oxalis acetosella*, *Dryopteris filix-mas*, *Ruscus hypoglossum*, *Mycelis muralis*, *Musci ssp.*, *Circaea lutetiana* или подмладак врста из првог спрата (букве, белог јасена, итд.).

Локалитет Бељаница, ОП (X – XXII)

Састојине на Бељаници синтаксономски припадају подсези планинских шума букве (*Asperulo-Fagenion moesiaca* Knapp 1942., syn. *Fagenion moesiaca montanum* В. Јовановић 1976) и заједници планинске шуме букве (*Asperulo odoratae-Fagetum moesiaca* В. Јовановић 1973., syn. *Fagetum moesiaca montanum* В. Јовановић 1973).

- ❖ Планинска шума букве (*Asperulo odoratae-Fagetum moesiaca* В. Јовановић 1973.)

Планинска шума букве је најзаступљенија заједница у Србији, која гради климарегионални појас вегетације на скоро свим планинама у Србији, на висинама између 800-1200 m. Одликује се доминацијом букве у спрату дрвећа, слабо развијеним спратом жбуња а често је, због јаке засене, слабо развијен и спрат приземне флоре.

На подручју истраживања, заједница је забележена на висинама између 680-1214 m. н.в. Ова заједница се јавља на различитим експозицијама и нагибима од 2° до 38°. Склоп састојина је од 0.7-1.0, што је уобичајена ситуација када су у питању мезофилне букове шуме.

У спрату дрвећа апсолутно доминира буква (*Fagus moesiaca*), а у само два снимка је забележено присуство других врста (*Acer pseudoplatanus* и *Abies alba*). Спрат жбуња је такође представљен буквом, а у по једном снимку су забележени *Prunus avium*, *Sambucus nigra* и *Abies alba*. Спрат приземне флоре је различите покривности, од 0.1-0.8. Бројношћу и покривношћу се истиче, пре свега, лазаркиња (*Asperula odorata*), а у неким снимцима *Geranium macrorrhizum*, *Mercurialis perennis*, *Glechoma hirsuta* и др.

Табела 7.5. Фитоценолошка табела са локалитета: Мали Пек и Бељаница

Фитоценолошка припадност истраживаних састојина на подручју Бељанице и Малог Пека																				
Заједница	<i>Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе</i> Jovanović B.1973.											<i>Fagenion moesiacaе montanum</i> Jovanović B. 1976.								
Локалитет	БЕЉАНИЦА											МАЛИ ПЕК								Степен
Број огледне површине	11 XI	10 X	12 XII	13 XIII	14 XIV	16 XVI	17 XVII	15 XV	21 XXI	18 XVIII	22 XXII	1 I	2 II	3 III	4 IV	5 V	6 VI	7 VII	8 VIII	
Одељене (одсек)	45a	15a	63a ,b	63a	63a	67a	67a	63a	59a,b	4/5	4c	70c	70c	78f	72d	44b	44a	44a	44b	
Надморска висина (m)	800	700	1100	1100	1125	1205	1210	1130	1159	1159	965	720	710	740	600	680	670	660	670	
Експозиција		ESE			NE	N	NE	NE	N	NNE	NE	SE	E	W	NW	NW	NW	NW	SW	
Нагиб (°)	17	15	3	2	8	18	21	4	32	38	18	12	9	9	12	13	18	19	14	
СПРАТ I																				
Склоп	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Средња висина (m)																				
Средњи пречник (cm)																				
Средње растојање (m)																				
<i>Fagus moesiaca</i>	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	3,4	3,3	3,3	4,4	5,5	3,3	3,3	2,3	4,4	3,3	4,4	3,3	3,3	V
<i>Acer pseudoplatanus</i>							+			+			+	+		1,1			+	II
<i>Fraxinus excelsior</i>													+	+	+	2,2	1,1		1,1	II
<i>Carpinus betulus</i>												+	+	+		+			+	II
<i>Acer platanoides</i>														1,1	+				+	I
<i>Tilia platyphyllos</i>														1,1		+			+	I
<i>Ulmus glabra</i>															+	+			+	I
<i>Tilia tomentosa</i>												1,1	1,1							I
<i>Populus tremula</i>																	+	+		I

<i>Tilia cordata</i>														1,1							I
<i>Quercus petraea</i>																				+	I
<i>Abies alba</i>							+														I
СПРАТ II																					
Склоп	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,2	0,1	0,1	0,3		
Средња висина (м)	3	3		1	4	5	3	3	3	3	4		3	2					1		
Средње растојање (м)	3	2		5	6	3	3	4	1	4	4		3	1					5		
<i>Fagus moesiaca</i>	1,1	1,1	+	+	+	+	+	+	2,2	+2	1,1	2,2	2,2	2,2	2,2	+	+	+	1,2	V	
<i>Acer pseudoplatanus</i>													1,1	1,2		+	1,2			+	II
<i>Acer platanoides</i>													1,2	1,2	+	+					I
<i>Tilia platyphyllos</i>													+							1,1	I
<i>Carpinus betulus</i>														+	+2						I
<i>Prunus avium</i>	+																				I
<i>Sambucus nigra</i>		+2																			I
<i>Abies alba</i>							+														I
<i>Corylus avellana</i>														+							I
<i>Fraxinus excelsior</i>															1,1						I
<i>Crataegus monogyna</i>															+						I
<i>Ulmus glabra</i>																+2					I
<i>Tilia tomentosa</i>																				1,1	I
СПРАТ III																					
Покровност	0,2	0,5	0,5	0,3	0,2	0,7	0,3	0,8	0,2	0,4	0,1	0,8	0,9	0,8	0,2	0,6	0,4	0,3	0,8		
<i>Fagus moesiaca</i>	+	3,3		+	+2	+	+	2,2	+2	+	+	1,1	1,2			+2	2,2	2,2	+2		IV
<i>Rubus hirtus</i>	+		+2	+	+2	+2	+	3,3			+	4,4	4,4	3,3	1,2	3,3	1,2	+2	4,4		IV
<i>Asperula odorata</i>	1,3	2,2	3,3	1,2	1,1		+3	2,2		+2			1,2	+2	+	+3			1,3		IV
<i>Geranium robertianum</i>	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2												III
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1,1	+	+	+		+							1,2	1,1			1,2			+	III
<i>Mycelis muralis</i>	+2	+			+	+			+	+											II

<i>Oxalis acetosella</i>			1,3	1,2	+3	+3	+3	+3														II
<i>Dryopteris filix-mas</i>						+2	+2	+2	+2	+2						+2						II
<i>Ruscus hypoglossum</i>												+2	+2	+	+	+					+	II
<i>Fraxinus excelsior</i>												+	1,1	1,2		1,2	1,2				1,2	II
<i>Musci ssp.</i>	+3		+3	+3	+3										+3							II
<i>Circaea lutetiana</i>		1,2								+2	+2		+			+2						II
<i>Sambucus nigra</i>		+2			+					+	+										+	II
<i>Epilobium montanum</i>					+	+			+	+2	+											II
<i>Mercurialis perennis</i>						+	1,1		1,1					+2		+2						II
<i>Acer platanoides</i>												1,2	1,1	+	+						+2	II
<i>Pulmonaria officinalis</i>	+2																					I
<i>Veronica chamaedrys</i>	+2																					I
<i>Clematis vitalba</i>	+																					I
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+2																					I
<i>Fraxinus ornus</i>	+																					I
<i>Poa nemoralis</i>	+2									+2												I
<i>Lathyrus vernus</i>	+																					I
<i>Calamintha vulgaris</i>	+2																					I
<i>Stellaria media</i>	+2					+3																I
<i>Galeopsis speciosa</i>	+							+														I
<i>Urtica dioica</i>		+				+				+			+									I
<i>Acer campestre</i>		+																				I
<i>Stachys sylvatica</i>		+2					+2						+2									I
<i>Fragaria vesca</i>		+2																				I
<i>Viola sylvestris</i>		+2	+2			+2																I
<i>Asplenium trichomanes</i>			+2						+2													I
<i>Lamium galeobdolon</i>			+2			3,3							+2									I
<i>Polystichum aculeatum</i>			+2	+2										+							1,2	I

<i>Athyrium filix-femina</i>			+2					+												I	
<i>Glechoma hirsuta</i>				+2			1,2	1,2						+2							I
<i>Polygonatum verticillatum</i>				+	+2		+2														I
<i>Aremonia agrimonioides</i>					+	+2		+													I
<i>Euphorbia amygdaloides</i>						+															I
<i>Geum urbanum</i>						+		+	+												I
<i>Actaea spicata</i>								+													I
<i>Geranium macrorrhizum</i>									1,2	2,2											I
<i>Saxifraga rotundifolia</i>									+	+											I
<i>Phyllitis scolopendrium</i>										+2											I
<i>Doronicum columnae</i>										+											I
<i>Carex pilosa</i>											1,2	2,2									I
<i>Prunus avium</i>											+										I
<i>Carpinus betulus</i>											+	+								+	I
<i>Tilia tomentosa</i>												1,1						+	+		I
<i>Pyrus pyraster</i>												+									I
<i>Tilia platyphyllos</i>														+	+2						I
<i>Ulmus glabra</i>														+	+						I
<i>Salvia glutinosa</i>															+3						I
<i>Carex silvatica</i>																				+2	I

Локалитет Златар, ОП (I – XIV)

Истраживане састојине на Златару припадају разреду фригориџилних четинарских шума (*Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al., 39. emend Zupančič (78)1980 и реду *Vaccinio-Piceetalia* (Pawlowski in Pawlowski et al., 28) Br.-Bl. in Br.-Bl. et al., 1939. emend K. Lund 1967. У оквиру овог разреда и реда издвојена је свеза ацидоџилних смрчевих шума (*Vaccinio-Piceion* (Pawlowski et al., 28) Br.-Bl. in Br.-Bl. et al., 1939.) и подсвеза *Abieti-Piceenion* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al., 1939. У оквиру подсвезе описане су две фитоценозе: мешовита шума смрче и јеле (*Abieti-Piceetum abietis* Mišić & Popović 1978, syn. *Abieti-Piceetum serbicum* Mišić & Popović 1978) и шума јеле, смрче и букве (*Piceo-Abietetum* Čolić 1965, syn. *Piceo-Fago-Abietetum* Čolić 1965.; *Piceeto-Abieti-Fagetum moesiicum* Mišić et al., 1978.; *Abieti-Fagetum piceetosum* Mišić & B. Jovanović 1983).

❖ Шума јеле, смрче и букве (*Piceo-Fago-Abietetum* Čolić 1965)

Шума јеле, смрче и букве је специџична тродоминантна заједница, у којој су едификатори заступљени у различитом односу, зависно о ком је локалитету реч. Заједница је описана на Копаонику, Старој планини, Голији, Златару, Гочу, Тари и др. (Медаревић М. et al., 2007; Томић З., и Ракоњац Љ. 2013; Шљукић Б. 2015; Обрадовић С. 2015.). Заједница је широко распрострањена у БиХ у виду климарегионалног појаса, а у западној Србији, на планинама где нема јасно израженог смрчевог појаса (Тара и Пештер), шума јеле, смрче и букве такође има зоналан карактер, идентично као у Босни (Томић З., и Ракоњац Љ. 2003).

На Златару, ова заједница је описана на висинама између 1207-1391 m н.в., на нагибима 0°-25° и на хладним експозицијама-источним, северним, североисточним. У спрату дрвећа су забележени само едификатори, а у спрату жбуња, поред подмлатка едификатора, само у једном снимку је забележена и јаребика (*Sorbus aucuparia*). У богатом спрату приземне флоре забележене су врсте карактеристичне за ред мезоџилних букових шума *Fagetalia silvaticae*: *Asperula odorata*, *Rubus hirtus*, *Polygonatum verticillatum*, *Dryopteris filix-mas*, као и врсте карактеристичне за фригориџилне четинарске шуме реда *Vaccinio-Piceetalia*: *Galium rotundifolium*, *Oxalis acetosella*, *Ramischia secunda*, *Prenanthes purpurea* и др.

- ❖ Мешовита шума смрче и јеле (*Abieti-Piceetum abietis*) Mišić & Popović 1978)

Ова асоцијација представља климарегионалну заједницу Србије. Карактеристична је за планинске масиве Голије, Копаоника, Златара, Старе планине и делимично Суве планине Стефановић В. (1986).

Стабла смрче и јеле су добре виталности, а едафски услови у којима се јавља заједница су углавном повољни. На подручју истраживања, заједница обухвата надморске висине између 1.198-1.245 m н.в., нагиби су између 5°-12°, а експозиције су углавном хладније. Склоп састојина је између 0.6-0.8, а у првом спрату, осим едификатора, у једном снимку је забележена буква (*Fagus moesiaca*). Спрат жбуња је богатији, а поред подмлатка едификатора, забележени су и *Corylus avellana*, *Acer pseudoplatanus*, *Sambucus nigra*, *Fagus moesiaca*, *Carpinus betulus*. Спрат приземне флоре има велику покривност, 0.7-1.0, а висок степен присутности имају *Rubus hirtus*, *Asperula odorata*, *Galium rotundifolium*, *Vaccinium myrtillus* и др.

Табела 7.6. Фитоценолошка табела са локалитета Златара

Фитоценолошка припадност истраживаних састојина на Златару													
Заједница	<i>Piceo-Fago-Abietetum</i> Čolić 1965 <i>Piceo-Abietetum</i> Čolić 1965								<i>Abieti-Piceetum abietis</i> Mišić & Popović 1978				Степен присутности
	24 (II)	23 (I)	25 (III)	26 (IV)	27 (V)	34 (XII)	35 (XIII)	36 (XIV)	29 (VII)	30 (VIII)	31 (IX)	32 (X)	
Број огледне површине	92a	92a	93a	93a	94a	95b	95b	84a	101/102	101/102	100c	100c	
Одељење (одсек)	1360	1370	1350	1345	1370	1220	1225	1260	1245	1235	1242	1242	
Надморска висина (m)	NNE	NNE	E	NE	NE	E	NE	E	NW	NW	NW	NW	
Експозиција	15	5	12	9	10	4	9	16	5	12	5	6	
Нагиб (°)	СПРАТ I												
Склоп	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	
Средња висина (m)	Средњи пречник (cm)												
Средњи пречник (cm)	Средње растојање (m)												
Средње растојање (m)	1,1	3,3	1,1	+	1,2	+	+	+	1,2	3,3	1,1	1,1	V
<i>Picea abies</i>	1,2	2,2	3,3	2,2	2,2	2,2	3,3	2,2				+	V
<i>Fagus moesiaca</i>	3,3	1,1	2,2	3,3	3,3	3,3	1,2	3,3	3,3	2,2	4,4	3,3	V
<i>Abies alba</i>									+				I
<i>Acer pseudoplatanus</i>	СПРАТ II												
Склоп	0,2	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,5	0,4	0,5	0,6	
Средња висина (m)	3	2			2	1	2	1	2	2	1	2	
Средње растојање(m)	5	1			1	3	3	3	1	1	1	1	
<i>Abies alba</i>		1,2	2,2	+	2,2	1,2	1,2	1,2	3,3	2,2	2,2	2,2	V
<i>Fagus moesiaca</i>	+	+2	2,2	2,2	1,2		1,2	1,2	+	1,2	+		V
<i>Picea abies</i>		+	+		+2	1,1	+2	1,2			+	2,2	IV
<i>Corylus avellana</i>									+	+	+	+	II
<i>Sorbus aucuparia</i>			+										I
<i>Acer pseudoplatanus</i>										+		+	I

<i>Carpinus betulus</i>										+				I
<i>Sambucus nigra</i>												+		I
СПРАТ III														
Покровност	0,9	0,5	0,9	0,9	0,7	0,9	0,5	0,7	0,8	0,9	0,7	1		
<i>Rubus hirtus</i>	+2	+2	2,2	3,3	3,3	+2	1,2	3,3	3,3	3,4	2,2	3,3		V
<i>Asperula odorata</i>	1,3	1,3	+3	2,2	+2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2		V
<i>Galium rotundifolium</i>	1,3	1,3	1,3	1,2		1,2	1,2		1,3	2,2	1,2	1,3		V
<i>Abies alba</i>		1,1		+	1,2	+2	+2	+2	2,2	2,2	2,2	1,2		V
<i>Glechoma hirsuta</i>	1,2			1,2	1,2	1,2	+2	1,2	+2	1,2		1,2		IV
<i>Oxalis acetosella</i>	1,3	1,3	1,3	1,3	+3			1,3	1,3		1,2	1,2		IV
<i>Lonicera nigra</i>	+		+	+		+			+2	+2	+	+		IV
<i>Fagus moesiaca</i>	+	+	1,2	1,2	1,2	1,2	2,2	+2		+				IV
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+2	+	+2	+2	+	+			+2		+2			IV
<i>Musci ssp.</i>	2,3	+3	+3	+3		+3			2,2					III
<i>Ajuga reptans</i>	+2	2,2			+2			+	+	+2		+2		III
<i>Festuca drymeia</i>	4,4	1,3	4,4	4,4	1,2	4,4		2,2						III
<i>Viola silvestris</i>	+2	+2	+						+	+	+			III
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	+			+					+	+			III
<i>Aremonia agrimonioides</i>	+2	+	+2	+	+			+		+2				III
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+2	+2	+	+						+				III
<i>Sanicula europaea</i>		+2			+2			+2	+	+2		1,1		III
<i>Mycelis muralis</i>		+2	+						+	+	+	+		III
<i>Carex sylvatica</i>		+2		+2	+2					+2	+2			III
<i>Picea abies</i>		+			+		+2	+	+			1,2		III
<i>Geranium robertianum</i>			+2	+3					+	+	+			III
<i>Vaccinium myrtillus</i>						1,2	1,2	1,2	+2	+2	1,2	1,2		III
<i>Polygonatum verticillatum</i>	+	+								+		+		II
<i>Lamium galeobdolon</i>	+2	2,2	1,2											II
<i>Prenanthes purpurea</i>		+			+		+				+			II

<i>Calamintha vulgaris</i>										+2	+2	+	II
<i>Daphne mezereum</i>							+			+	+		II
<i>Prunus avium</i>									+	+		+	II
<i>Polypodium vulgare</i>	+2			+2									I
<i>Veronica urticifolia</i>	+2												I
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	+2			+2									I
<i>Ramischia secunda</i>	+2		+2										I
<i>Paris quadrifolia</i>		+2			+								I
<i>Geum rivale</i>		+									+		I
<i>Senecio nemorensis</i>		+										+	I
<i>Sorbus aucuparia</i>			+		+								I
<i>Hieracium transsilvanicum</i>			+										I
<i>Polystichum aculeatum</i>			+										I
<i>Rosa pendulina</i>				+2	+								I
<i>Epilobium montanum</i>				+						+			I
<i>Rubus idaeus</i>				+									I
<i>Corylus avellana</i>									+				I
<i>Campanula persicifolia</i>									+				I
<i>Hieracium murorum</i>									+2				I
<i>Quercus petraea</i>									+				I
<i>Veronica officinalis</i>									+				I
<i>Asarum europaeum</i>										+2			I
<i>Circaea lutetiana</i>										+			I
<i>Gentiana asclepiadea</i>										+		+	I
<i>Hedera helix</i>										1,3			I
<i>Lonicera xylosteum</i>										+2			I
<i>Athyrium filix-femina</i>								+2				+	I
<i>Campanula patula</i>												+	I
<i>Fragaria vesca</i>	+2												I

За потребе ових истраживања проучене су четири шумске заједнице, што указује на веома изражен фитоценолошки диверзитет. То указује да истраживане врсте расту у различитим станишним условима, који се даље разликују у флористичком саставу.

7.1.3. Еколошка припадност истраживаних састојина

Основ за одређивање припадности истраживаних састојина одређеној еколошкој категорији (комплексу, еколошкој целини, групи еколошких јединица и еколошкој јединици) је претходно истраживање (педолошко, фитоценолошко и типолошко) и проучавање литературних извора. Истраживане састојине еколошки су разврстане као што следи.

Комплекс

4¹⁰ Комплекс мезофилних букових и буково-четинарских типова шума

Ценоколошка група

42 Планинска шума букве (*Fagenion moesiacaе montanum*) на различитим смеђим земљиштима.

47 Шума смрче, јеле и букве (*Abieti - Piceenion*) на хумусним киселим смеђим, смеђим подзоластим земљиштима, тера фуски и избељеној тера фуски.

Група еколошких јединица

421 Планинска шума букве (*Fagetum moesiacaе montanum*) на различитим смеђим земљиштима.

422 Шума букве, граба и племенитих лишћара (*Aceri-Carpini-Fagetum moesiacaе montanum*) на хумусно-силикатним и мање-више скелетним смеђим земљиштима.

471 Шума смрче, јеле и букве (*Piceo-Fago-Abietetum*) на хумусним киселим смеђим, смеђим подзоластим земљиштима, тера фуски и избељеној тера фуски.

¹⁰ Интерне кодне ознаке. Банковић С., Медаревић М. (2009): Кодни приручник за информациони систем о шумама Републике Србије:

472 Шума смрче и јеле (*Piceo-Abietetum*) на хумусним киселим смеђим, смеђим подзоластим земљиштима, тера фуски и избељеној тера фуски.

Издвојене еколошке јединице

636 Планинска шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum typicum*) на дубоком дистричном (понекад еутричном) смеђем земљишту.

645 Планинска шума букве са лазаркињом (*Fagetum moesiacaе montanum asperulosum*) на дубоком и врло дубоком смеђем земљишту на кречњаку.

652 Планинска шуме букве са племенитим лишћарима (*Fagetum moesiacaе montanum aceretosum*) на дубоким киселим смеђем земљишту.

668 Планинска шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum*) на плитком и скелетном смеђем земљишту на кречњаку.

750 Шуме смрче, јеле и букве (*Piceo-Abieti-Fagetum typicum*) на дубоком до средње дубоком смеђем земљишту на кречњаку.

763 Шуме смрче и јеле са лазаркињом (*Abieti-Piceetum asperulosum*) на еутричном смеђем земљишту.

7.1.4. Типолошка припадност истраживаних састојина

„Без претходног упознавања и карактерисања делова шуме, односно, шуме у целини, изостаје индикаторско – информациони основ који мора да представља исходиште у решавању многобројних питања...“ (М е д а р е в и ћ М. *et al.*, 2005).

Према Јовићу Д. и сар., (1979) „тип шуме обухвата делове шуме (и шумских станишта) појединих (или веома блиских) еколошких и развојно производних карактеристика“, дефинисана је врстама дрвећа (едификатори) и типом – подтипом земљишта.

Уважавајући основни ценоколошки координатни систем, природну и вертикалну зоналност у истраживаном подручју јављају се чисте букове шуме, чисте букове шуме у примеси (до 10% по дрвној запремини а 20% по броју стабла) са племенитим лишћарима, мешовите шуме букве, липе, јавора и јасена, мешовите шуме букве, јасена и јавора – за целину истраживања А-I и А-II. Ове састојине се структурно могу дефинисати као приближно једнодобним и разнодобним шумама.

За целину истраживања Б-І, јављају се мешовите шуме букве, јеле и смрче, мешовите шуме букве и јеле, јеле и смрче са појединачним стаблима племенитих лишћара.

Добијени резултати показују да се, на овом подручју, могу констатовати следећи типови шума:

**Високе једнодобне и разнодобне шуме букве – локалитети истраживања
А. I. Мали Пек и А. II. Бељаница**

**636 - Тип планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum typicum*) на
дубоком дистричном (понекад еутричном) смеђем земљишту**

Овај тип шуме се распростире на дубоким дистричним (понекад еутричним) смеђим земљиштима.

Грануломтеријски састав овог земљишта (%) је: песак >0,02 mm у А хоризонту 39,60 до 58,10, а глина <0,02 mm 41,90 до 60,40; у В хоризонту песак >0,02 mm од 49,40 до 50,00 а глина <0,02 mm од 50,00 до 50,60.

Хемијске особине земљишта су карактерисане са киселом реакцијом. Вредност рН у води се креће у распону од 5,07 до 5,64, реакције киселе до умерено киселе.

Доминантна геолошка подлога овог типа шума у истраживаном подручју је шкриљац. Овај тип шуме се јавља практично на свим експозицијама. У приземној вегетацији доминира *Rubus hirtus*, *Asperula odorata*, а местимично се појављује *Ruscus hypoglossum*, а појединачно и друге врсте.

Уважавајући вредности: броја стабала, темељнице, запремине, текућег запреминског прираста, димензије карактеристичних представника (d_g , D_g , h_s , H_s), може се констатовати добар производни потенцијал истраживаних састојина, односно висок производни потенцијал овог типа шуме.

На истраживаном подручју, овом типу шуме припадају:

А. I. Мали Пек: ОП 6 (VI) и 7 (VII).

А. II. Бељаница: ОП 11 (XI) и 22 (XXII).

645 - Тип планинске шуме букве са лазаркињом (*Fagetum moesiacaе montanum asperulosum*) на дубоком и врло дубоком смеђем земљишту на кречњаку

Овај тип шуме се распростире на дубоким и врло дубоким смеђим земљиштима на кречњаку.

Геолошка подлога на ОП које припадају овом типу шуме је кречњак.

Текстура класа земљишта је прашкаста иловача.

Хемијске особине земљишта су карактерисане као умерена ка неутралној реакцији (ОП 13 , 16), хоризонт А, вредност рН у води 5,6 до 6,66.

Уважавајући добијене вредности: броја стабала, темелнице, запремине, запреминског прираста по хектару, димензије стабала (d_g , D_g , h_s , H_s), може се констатовати веома висок производни потенцијал овог типа шуме.

На истраживаном подручју овом типу шуме припадају:

А. II. Бељаница: ОП 10 (X), 12 (XII), 13 (XIII), 14 (XIV), 15 (XV), 16 (XVI), 17 (XVII).

652 - Тип планинске шуме букве са племенитим лишћарима (*Fagetum moesiacaе montanum aceretosum*) на дубоком киселом смеђем земљишту

Овај тип шуме се распростире на дубоким киселим смеђим земљиштима.

Грануломтеријски састав овог земљишта (%) је: песак >0,02 mm у А хоризонту 54,40 до 60,90, а глина <0,02 mm 39,10 до 45,60; у В хоризонту песак >0,02 mm од 46,80 до 59,10 а глина <0,02 mm од 40,90 до 53,20.

Хемијске особине земљишта су карактерисане са веома киселом (ОП 1, хоризонт А, вредност рН у води 4,37) до умерено киселом реакцијом (ОП 8 хоризонт А, вредност рН у води 5,89).

У спрату дрвећа поред букве као субедификатори се јављају: јавори (*Acer pseudoplatanus* и *Acer platanoides*), липе (*Tilia platyphyllos* и *Tilia tomentosa*), граб (*Carpinus betulus*), бели јасен (*Fraxinus excelsior*), обична леска (*Corylus avellana*). У спрату приземне флоре поред подмлатка племенитих лишћара и букве обилно је заступљена *Rubus hirtus* и *Asperula odorata*, јављају се и *Ruscus hypoglossu* и *Circaea lutetiana* и друге врсте појединачно.

Овај тип шуме уважавајући вредности: броја стабала, темељнице, запремине, запреминског прираста, димензије средњих и најјачих стабала (d_g , D_g , h_s , H_s), карактерише веома висок производни потенцијал.

На истраживаном подручју овом типу шуме припадају:

А. I. Мали Пек: ОП 1 (I), 2 (II), 3 (III), 4 (IV), 5 (V), 8 (VIII) и 9 (IX).

668¹¹ Тип планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum*) на плитком и скелетном смеђем земљишту на кречњаку

Овај тип шуме се распростире на плитком и скелетном смеђем земљишту на кречњаку.

Земљишта су веома плитка, на веома стрмом терену ка врлетном и задржавају се на „терасама“.

Хемијске особине земљишта су карактерисане као неутралној до алкално базичној реакцији (ОП 21), хоризонт А, вредност рН у води 7,25).

У спрату дрвећа је буква. У спрату приземне флоре поред буковог подмлатка има и подмлатка племенитих лишћара. Од других врста обилно је заступљена *Rubus hirtus* и *Asperula odorata*, *Geranium robertianum*, *Sambucus nigra*, *Epilobium montanum* јављају се и *Mycelis muralis*, *Oxalis acetosella*, *Dryopteris filix-mas* и друге врсте појединачно.

Овај тип шуме, у односу на вредности основних таксационих елемената: темељнице, запремине по хектару, димензије стабала (d_g , D_g , h_s , H_s), карактерише релативно добар производни потенцијал, односно висок производни потенцијал уважавајући еколошке услове.

На истраживаном подручју овом типу шуме припадају:

А. II. Бељаница: ОП 18 (XVIII), 19 (XIX), 20 (XX) и 21 (XXI).

Пребирне шуме букве, јеле и смрче – локалитет истраживања Б.І. Златар

¹¹ Додат нови „слободни“ код у Кодни приручник за информациони систем о шумама Републике Србије Банковић С., Медаревић М. (2009).

750 - Тип шуме смрче, јеле и букве (*Piceo-Abieti-Fagetum tyricum*) на дубоким до средње дубоким смеђим земљиштима на кречњаку

Овај тип шуме, се јавља на кречњачкој геолошкој подлози. Земљишта код овог типа шуме су средње дубока до дубока, и текстурно припадају класама прашкасте иловаче до прашкасто-глиновите иловаче. Хумусно-акумулативини хоризонт је умерене реакције, (ОП I, хоризонт А, вредност рН у води 6,03 – 6,35, ОП 27 (V)).

У спрату дрвећа код овог типа шуме код већине ОП преовлађује јела, изузев у ОП 23 (I). Спрат жбуња код овог типа карактерише присуство врста подмлатка из првог спрата (смрче, јеле и букве), и горског јавора у ОП 30 (VIII). У спрату приземне флоре су биљке које су карактеристичне за овај тип шуме (*Rubus hirtus*, *Asperula odorata* и *Galium rotundifolium*) као и врсте (*Oxalis acetosella*, *Lonicera nigra* и *Dryopteris filix-mas*). Такође местимично се јављају и *Viola silvestris*, *Aremonia agrimonioides*, *Euphorbia amygdaloides*, *Sanicula europaea*, *Mycelis muralis*, *Carex sylvatica*, *Geranium robertianum* и бројне врсте појединачно.

Структура састојине у овом типу шуме се креће од структуре карактеристичне за пребирне шуме, где је структура блиска Гаусовој кривој расподеле ОП 23 (I) и 28 (VI), до пребирне структуре где је линија расподеле броја стабала блиска хиперболичној линији ОП 27 (V). Вредности запремине (V) у састојинама овог типа шуме се крећу у веома широким границама од 627 m³/ha до 868 m³/ha а вредности (i_v) се крећу у границама од 8,0 m³/ha до 12,2 m³/ha. Производни потенцијал овог типа шума се може оценити као изразито висок.

На истраживаном подручју Златара овом типу шуме припадају ОП 23 (I), 24 (II), 25 (III), 26 (IV), 27 (V), 28 (VI), 33 (XI) и 34 (XII), 35 (XIII) и ОП 36 (XIV).

763 Тип шуме смрче и јеле са лазаркињом (*Abieti-Piceetum asperulosum*) на еутричном смеђем земљишту

Овај еколошки тип шуме се распростире на смеђем земљишту на кречњаку и дистричном смеђем земљишту..

(А) хоризонт је плитак до 8 cm, боје мрке, мрвичаст, веома повољних особина. Трансформисана органска материја. (В) хоризонт је дубљи од 8-65 cm, смеђе боје, скелетан и веома повољних особина. Средње крупни комади скелета учествују до 20%.

Овај тип шуме, се јавља на веома киселим земљиштима. Код (В) хоризонта, вредност рН у води је 3,9. У ОП 30 (VIII) је смеђе земљиште на кречњачкој подлози у формацији са рожнацем, које је дубље и веће производности, са већом дренажом и водопропустљивошћу (директан утицај комада рожнаца).

У спрату дрвећа код овог типа шуме доминирају јела и смрча. У спрату жбуња доминира јела док се буква, леска, граб и смрча јављају појединачно. У спрату приземне флоре су биљке које су карактеристичне за овај тип шуме *Asperula odorata* као диференцијална врста овог типа шуме. Обилно су заступљене и *Rubus hirtus*, и *Galium rotundifolium*) као и врсте (*Glechoma hirsuta*, *Oxalis acetosella*, *Lonicera nigra*, *Dryopteris filix-mas*). Такође местимично се јављају и *Viola silvestris*, *Aremonia agrimonioides*, *Sanicula europaea*, *Carex sylvatica*, *Geranium robertianum*, *Vaccinium myrtillus* и бројне врсте појединачно.

Структура овог типа шуме је карактеристична пребирна, где је линија расподеле броја стабала блиска хиперболичној линији (ОП 19), док је код (ОП 7) линија расподеле броја стабала ближа облику Гаусове криве. Вредности запремине у састојинама овог типа шуме се крећу у границама од 518 m³/ha до 820 m³/ha, а вредности i_v се крећу у границама од 10,4 m³/ha до 11,3 m³/ha. Производни потенцијал и овог типа шума се може оценити као веома висок.

На истраживаном подручју Златара овом типу шуме припадају ОП 29 (VII), 30 (VIII), 31 (IX) и 32 (X).

7.2. Основна намена (приоритетна функција)

Основна намена (приоритетна функција) може бити унапред утврђена у складу са законом или се утврђује накнадно на основу специфичних критеријума¹²

¹² Обухватање површина у складу са законском обавезом (водозащитне области, подручја угрожена ерозијом, области заштите природе, поплавне области, изворишта вода и сл.) врши се према – - режими установљени у секторским законима (Закон о шумама, Закон о заштити животне средине, Закон о водама, Закон о националним парковима и др.).

(Банковић С., Медаревић М. 2003). Према Медаревић М., *et al.*, (2005). „Савремени концепт трајног и рационалног одрживог газдовања шумама истиче потребу полифункционалног приступа планирању газдовања и коришћења укупних потенцијала шума...“. Уважавајући напред претпостављено за истраживано подручје, затечена стања станишта и састојина истраживањем су обухваћене **три основне намене:**

Наменска целина (НЦ) - 10 производња техничког дрвета. Шуме које приоритетно служе за производњу дрвета - економске шуме у редовном газдовању. У конкретним састојинама могу бити дефинисани и други пратећи циљеви газдовања.. Искључивих (потпуно конфликтних функција) циљева скоро да нема.

Истовремено са испуњавањем производне функције, максимално се остварује и производња кисеоника посебно специфична, а са еколошког аспекта врло значајна функција. Поред производних функција остварују се и остале функције шума само са мањим степеном интензитета и представљају секундарне функције.

Функционални захтеви у састојинама ове наменске целине садржани су у:

- избору врста дрвећа на типолошкој основи;
- форсирању високог узгојног облика;
- форсирању мешовитих састојина ради обезбеђења њихове биолошке стабилности;
- форсирању свих узгојно-структурних облика у складу са особинама врста дрвећа и станишта на коме се налазе;
- форсирању потпуног склопа и обраста;
- форсирању оптималне шумовитости;
- мелиорацији деградираних шума;
- очувању здравственог стања шума.

У истраживаним подручјима овој НЦ припадају по истраживаним целинама следећа ОП:

- А. I. Мали Пек: ОП 1 (I) до ОП 9 (IX)
- А. II. Бељаница:

- крашке вртаче, благо нагнут терен до 5° нагиба (просечно 4°), на којима су постављене ОП: 12 (XII), 13 (XIII), 14 (XIV) и 15 (XV);

- крашке стране, на врло стрмом терену (од 16° до 21° нагиба), са просечним нагибом који се креће око 20°, ОП: 10 (X), 11 (XI), 16 (XVI) и 17 (XVII);

- Б. I. Златар: ОП 23 (I) до ОП 36 (XIV)

НЦ 26 - заштита земљишта од ерозије. Код огледних површина у којима заштитна основна функција полази се од њене дефиниције да противерозиона заштита шума земљишта треба да штити своје станиште као и околне површине од дејства ерозије (водом, снегом, ветром) и испошћавања земљишта, као и од клизишта. Ако је ова функција јасно изражена она условљава посебан начин газдовање. Она је у суштини одређена: нагибом терена, рељефом, типом (подтипом) земљишта, експозицијом, висином падавина, климом и врстом коришћења.

Критеријуми за издвајање ове наменске целине би требало да обухватају:

- стрме до врло стрме стране нагиба преко 30°;
- ерозионе бразде на површини земљишта;
- сува и плитка скелетна земљишта;
- стране са нагибом преко 20° на иловастој подлози;
- двослојна земљишта и на мањим нагибима;

Функционални захтеви у састојинама за противерозиону заштиту земљишта су:

- избору врста на типолошкој основи;
- потпуна обраслост;
- у конкретним условима формирати двоспратне и вишеспратне састојине;
- форсирање издначких састојина на двослојним земљиштима;
- искључити производњу дугачких сортимената;
- грађевину остављати у састојини уз потпуну успоставу шумског реда;
- механизовани начин извлачења подредити анималном;
- сечу и извлачење сортимената ограничити на зимски период;
- забранити спуштање и извлачење стабала по линији највећег пада терена;
- густину шумских комуникација свести на минимум;
- превентивна заштита шума од шумских штеточина (енто и фито порекла).

У истраживаним подручјима овој НЦ припадају по истраживаним целинама следећа ОП:

- А. II. Бељаница

- крашке стране, на врлетном терену (просечног нагиба 35°), на појединим деловима ОП и преко 40°, ОП: 18 (XVIII), 19 (XIX), 20 (XX) и 21 (XXI);

НЦ 61 - строги резерват природе – I степен заштите: је подручје неизмењених природних одлика са репрезентативним природним екосистемима, намењено искључиво за очување изворне природе, генског фонда, еколошке равнотеже, праћење природних појава и процеса, научна истраживања којима се не нарушавају природна обележја, вредности, појаве и процеси.

У истраживаним подручјима постављена је ОП 22 у Строгом природном резервату Бусовата у истраживаној целини:

- А. II. Бељаница: ОП 22 (XXII), нагиба до 20°, на 958 – 1040 м/н.в..

На основу Закона о заштити природе Строги природни резерват „Бусовата“ је проглашен решењем Скупштине општине Жагубица бр.633-2/75 од 28.08.1975. године. Строги природни резерват се налази на територији општине Жагубица, у ГЈ „Бељаница“, на месту званом „Бусовата“, одељење 4, одсек с, на укупној површини **15,86 ha**. По важећим планским документима наведена површина је искључена из газдинског третмана. Због начина досадашњег коришћења резерват је прашумског карактера.

7.3. Структура састојина

7.3.1. Број стабала

Број стабала по хектару на огледним пољима по истраживачким целинама и локалитетима и типовима шума приказан је у табелама од 7.7 до 7.13.

У оквиру прве истраживачке целине, на локалитету Мали Пек, констатовано је од 364 (ОП 8) до 953 (ОП 7) стабала по хектару, просечно 527 по хектару. По огледним пољима ове целине, број стабала по хектару одступа за 185 од просечног, са коефицијентом варијације броја стабала од 35% (табела 7.7).

Табела 7.7. Број стабала по хектару – укупан и по примешаним врстама дрвећа на Малом Пеку

А. I.	ОП 1	ОП 2	ОП 3	ОП 4	ОП 5	ОП 6	ОП 7	ОП 8	ОП 9
Буква	249	263	282	414	276	585	928	167	154
Липа	100	72	71	10	28	25	5	7	154
Граб	40	22	39	48	14	9	5	57	70
Млеч	15	4	43	24	-	-	-	44	39
Јавор	6	4	4	14	28	-	5	13	34
Б.јасен	-	4	7	58	113	4	-	4	11

Китњак	6	-	4	-	-	8	-	-	3
Брест	-	-	-	10	2	4	5	-	-
Јасика	-	-	-	-	-	12	5	-	-
Укупно	417	367	450	577	503	647	953	364	465
$\bar{x} = 527, Sd = 185, s_x = 62, Cv = 35\%$									

Табела 7.7 у основи указује на мешовитост конкретних букових шума и у том смислу мање или више изражен диверзитет врста.

Табела 7.8 Број стабала – укупан, по хектару, минималан и максималан, по ТШ на Малом Пеку

ОП	P	N		d _{1,3}	
	ha	а	ha	min (cm)	max (cm)
<i>ТШ 652</i>					
I	0.3287	137	417	5.7	71.3
II	0.2777	102	367	9.8	67.0
III	0.2798	126	450	7.4	75.4
IV	0.2078	120	577	6.5	77.3
V	0.2825	142	503	7.0	83.4
VIII	0.2281	83	364	6.8	77.5
IX	0.357	166	465	6.3	78.5
ΣTun 652	1.9616	876	463	9.8	83.4
$\bar{x} = 448.9, Sd = 75.8, Cv = 16.9\%$					
<i>ТШ 636</i>					
VI	0.2426	157	647	8.9	52.3
VII	0.2015	192	953	5.5	57.8
ΣTun 636	0.4441	349	800	5.5	83.4
$\bar{x} = 800,0; Sd = 216; Cv = 27\%$					
Укупно	2.4057	1.225	527	5.5	83.4

Просечни број стабала на нивоу ТШ 636 износи 800 по ha односно у ТШ 652 - 449 по ha. Варирање броја стабала по хектару огледних поља у оквиру ТШ 636 и ТШ 652, изражено преко коефицијента варијације, износи 27% и 16,9 %.

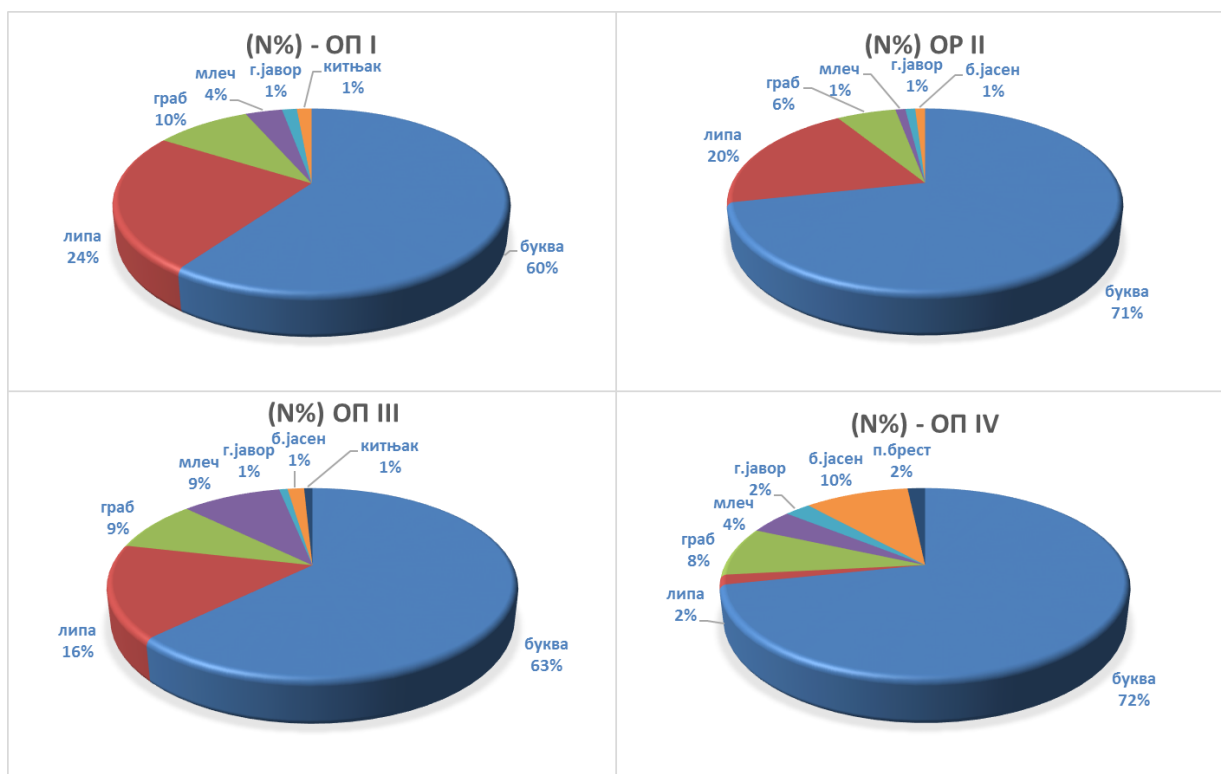
Од укупно анализираних девет огледних поља на овом локалитету, чак седам је са учешћем букве са мање од 90% и примешаних врста већим од 10% по броју стабала (табеле 7.7. и 7.8.). То су огледна поља ОП 1, ОП 2, ОП 3, ОП 4, ОП 5, ОП 8 и ОП 9. Имајући у виду ову чињеницу, удео примешаних врста дрвећа по

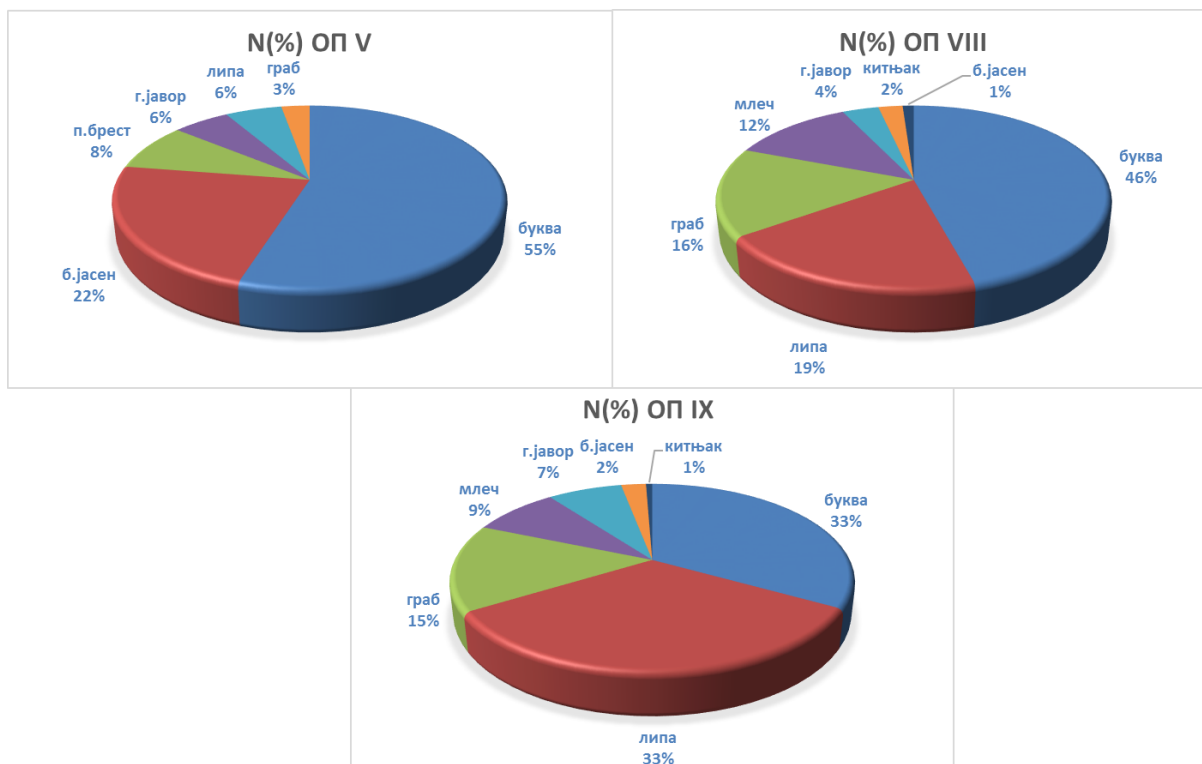
броју стабала детаљније је анализиран и представљен у процентуалном износу (Графикон 7.1.).

Добијени резултати показују да, по броју стабала, буква изразито доминира у односу на све остале заступљене врсте дрвећа, са 60-72% учешћа, просечно 70%. Друга по бројности врста дрвећа је липа, са мање од 1% (ОП 7) до 24% (ОП 1) и просечним уделом на нивоу ове целине од 10%. Трећа врста дрвећа по броју стабала је бели јасен, који је заступљен од 1% (ОП 2) до 22% у (ОП 5). Четврта врста дрвећа по броју стабала је граб (мање од 1% - ОП 7 до 15,7% - ОП 8), са просечно 6,4%. Учешће осталих врста дрвећа (племенити лишћари и хрст китњак) по броју стабла је занемарљиво.

Мешовите састојине букве, липе и племенитих лишћара са појединачним стаблима китњака и граба углавном у другом спрату, припадају ТШ 652 (табела 7.9.)

Графикон 7.1. Процентуални удео врста дрвећа по броју стабала - локалитет Мали Пек





Табела 7.9. Број стабала, по хектару, по врстама дрвећа на локалитету Мали Пек – ТШ 652

ОП	Буква		Липа		Граб		Млеч		Јавор		Јасен		Китњак		П.брест		Уку.		
	N																		
	ком/ха	%	ком/ха	%	ком/ха	%	ком/ха	%	ком/ха	%	ком/ха	%	ком/ха	%	ком/ха	%		ком/ха	%
<i>ТШ 652</i>																			
1	249	60	100	24	40	9	15	4	6	1			6	1				417	
2	263	72	72	20	22	6	4	1	4	1	4	1						367	
3	282	63	71	16	39	9	43	10	4	1	7	2	4	1				450	
4	414	72	10	2	48	8	24	4	14	3	58	10			10	2		577	
5	276	55	28	6	14	3			28	6	113	23			42	8		503	
8	167	46	70	19	57	16	44	12	13	4	4	2	9	2				364	
9	154	33	154	33	70	15	39	8	34	7	11	2	3	1				465	
Уку.	1805	57	506	16	290	9	169	5	103	3	197	6	21	1	52	2		3143	

На локалитету Бељаница утврђено је да је на свим огледним пољима заступљена само буква. Број стабала по хектару износи од 175 (ОП 22) до 502 (ОП 14). Просечан број стабала по хектару на нивоу ове целине је 372, а одступање од

овог броја износи 92, у просеку. Варирање броја стабала између огледних поља ове целине је нешто мање и износи 25% (табела 7.10).

Табела 7.10. Број стабала по хектару - локалитет Бељаница

А. П	ОП10	ОП11	ОП12	ОП13	ОП14	ОП15	ОП16	ОП17	ОП18	ОП19	ОП20	ОП21	ОП22
Буква	393	484	403	431	502	291	374	439	269	378	396	297	175
$\bar{x} = 372, Sd = 92, s_x = 25, Cv = 25\%$													

Просечни број стабала по ха на нивоу ТШ 636 је 330, ТШ 645 је 397 и ТШ 668 је 335 (табела бр. 7.11.). Број стабала по хектару на нивоу ОП у оквиру ТШ 636 одступа 218, ТШ 645 - 64 и ТШ 668 - 76 по ха у односу на аритметички средњу величину броја стабала на сваког од дата три типа шума. Изражено преко коефицијента варијације, варирање износа броја стабала по хектару између огледних поља у оквиру појединачног ТШ 636 је 66%, ТШ 645 је 16% и ТШ 668 је 17 %.

Табела 7.11 Број стабала – укупан, по хектару, минималан и максималан, по ТШ на локалитету Бељаница

ОП	P	N		d _{1,3} (cm)	
	ha	Σ ОП	ha	min	max
тип шуме 636					
11	0.283	137	484	10.1	75.1
22	1	176	176	10.7	105.4
ΣТШ 636	1.283	313	330	10.6	105.4
$\bar{x} = 330,0; Sd = 217,8; Cv = 66,0\%$					
тип шуме 645					
10	0.2316	91	393	10.6	80
12	0.2309	93	398	11.7	96.4
13	0.2228	96	422	11.2	96.1
14	0.1214	61	502	10.5	73.7
15	0.2577	75	291	11.7	65.4
16	0.1763	66	374	13.5	52.9
17	0.2503	110	439	10	66.2
ΣТШ 645	1.491	592	403	10	96.4
$\bar{x} = 396,7; Sd = 64,5; Cv = 16,3\%$					
тип шуме 668					
18	0.2828	76	269	11.9	75.3

19	0.1666	63	378	13.1	77.9
20	0.1691	67	396	11.1	78.5
21	0.3	89	297	11.4	55
ΣТШ 668	0.9185	295	335	11.1	78.50
$\bar{x} = 335, Sd = 75.8, Cv = 16.9\%$					
	335.0		61.6		18.4
Укупно А.П.	3.6925	1.200	371	10.1	105.4

Број стабала на огледним пољима на локалитету Златар износи од 416 (ОП 30) до 754 (ОП 35) по хектару (табела 7.12.). Стандардна девијација (92,7) је сличног износа као за огледна поља на локалитету Бељаница, док је коефицијент варијације броја стабала огледних поља (17%) најмањи међу анализираним локалитетима.

По броју стабала, буква доминира у односу на јелу и смрчу само на ОП 23 и ОП 25, док је у осталих 12 ОП (ОП 24 и ОП 26 до ОП 36) јела најзаступљенија. У односу на број стабала, ОП 31 се може сматрати чистом састојином јеле.

Табела 7.12. Број стабала по хектару – укупан и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Златар

Б. I.	ОП23	ОП24	ОП25	ОП26	ОП27	ОП28	ОП29	ОП30	ОП31	ОП32	ОП33	ОП34	ОП35	ОП36
Буква	230	166	235	226	191	90	6	13	0	20	81	172	334	144
Јела	123	361	165	286	239	370	332	261	498	395	433	382	395	404
Смрча	83	61	71	7	100	157	97	142	83	16	33	18	25	23
Укупно	436	588	471	519	530	617	435	416	581	431	547	572	754	571
$\bar{x} = 533; Sd = 92,7; s_x = 24,7; Cv = 17\%$														

Табела 7.13. Број стабала – укупан, по врстама дрвећа, по ТШ на локалитету Златар

ОП	Р	N	N/ha (ком)				N/ha (%)			
	ha	Σ ОП	Буква	Јела	Смрча	Укупно	Буква	Јела	Смрча	Укупно
ТШ 750										
23	0.12	53	230	123	83	436	53	28	19	100
24	0.28	163	166	361	61	588	28	61	10	100
27	0.56	300	191	239	100	530	36	45	19	100
33	0.18	101	81	433	33	547	15	79	6	100
34	0.22	126	172	382	18	572	30	67	3	100
25	0.64	276	235	165	71	471	50	35	15	100
26	0.27	140	226	286	7	519	44	55	1	100
28	0.37	227	90	370	157	617	15	60	25	100
35	0.28	208	334	395	25	754	44	52	3	100

36	0.26	150	144	404	23	571	25	71	4	100
Σ ТШ750	3.18	$\frac{1,74}{4}$	187	$\frac{315.}{8}$	57.8	560.5	33	56	10	100
$\bar{x} = 560; Sd = 87; Cv = 15\%$										
<i>ТШ 763</i>										
29	0.34	145	6	332	97	435	1	76	22	100
30	0.38	149	13	261	142	416	3	63	34	100
31	0.23	133	0	498	83	581	0	86	14	100
32	0.25	106	20	395	16	431	5	92	4	100
Σ ТШ763	1.19	533	10	372	85	446	2	79	19	100
$\bar{x} = 446; Sd = 77; Cv = 14\%$										
Ук. Б.І.	4.37	$\frac{2,27}{7}$	136	332	65	533	26	62	12	100

Просечан број стабала на нивоу ТШ 750 износи 560 по ха, а на нивоу ТШ 763 је 446 по ха (табела 7.13). Број стабала по огледним пољима у оквиру ТШ 750 одступа 87 по ха, а у ТШ 763 одступање је 77 по ха у односу на аритметички средњу величину броја стабала на нивоу ових типова шума. Изражено преко коефицијента варијације, варирање износа броја стабала између ОП у оквиру ТШ 750 износи 15%, односно у ТШ 763 је 14%.

Броја стабала јеле износи од 123 по ха (ОП 23) до 498 по ха (ОП 31). Букве нема у ОП 31, док је са највећом заступљеношћу присутна у ОП 35 (334 по ха). Број стабала смрче износи од 7 по ха (ОП 26) до 157 по ха (ОП 28).

Најмањи број стабала по хектару утврђен је у ОП у састојинама ТШ 763, где је јела доминантна врста дрвећа, а учешће лишћара веома скромно (до 5% од укупног броја стабала).

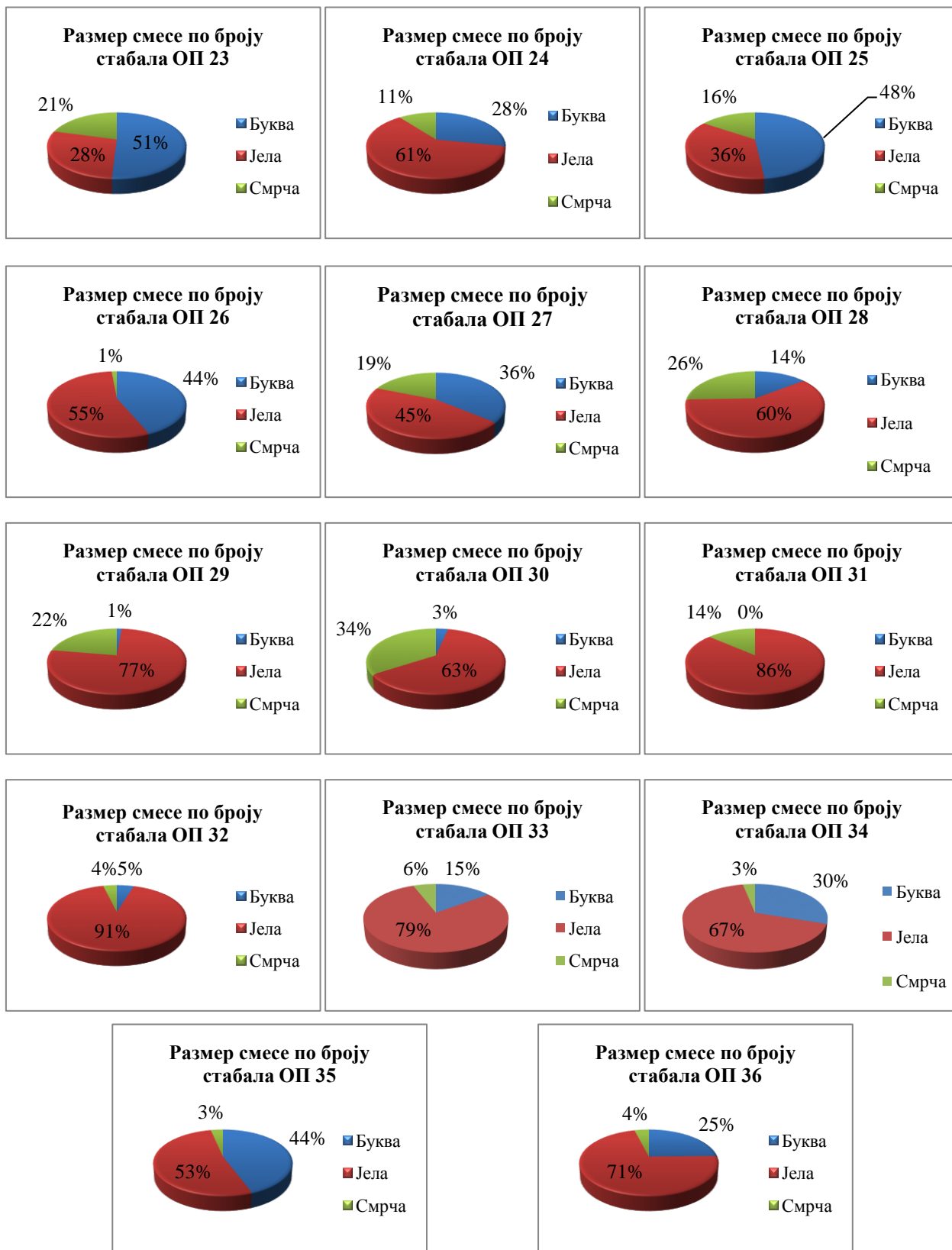
Графикон 7.2. у основи указује да **буква** доминира у односу на јелу и смрчу у ОП 23 и 25 која припадају ТШ 750. Буква има значајно учешће по броју стабала и у ОП 24, 26, 27, 34, 35 и 36 (од 25% до чак 46% ОП 26), а у ОП 28 и 33 буква учествује са 14% односно 15% у укупном броју стабала. У ТШ 763 у свим ОП буква занемарљиво учествује по броју стабала у односу на јелу и смрчу и у наредним уређајним периодима у овом ТШ нужно је прописивати узгојну потребу поправка смеше у корист букве.

Омер смеше по броју стабала се може окарактерисати као неповољан по **јелу** у ОП 23 и 25, као и делимично у ОП 27. У наредним уређајним периодима за

састојине где су постављена ова ОП потребно је планирати узгојну потребу поправка смеше у корист јеле а на „уштрб“ букве. Такође у ОП 31 и 32 јела има велико учешће по броју стабала, и у наредним уређајним периодима је потребно планирати узгојну потребу поправка смеше у корист пре свега букве и смрче а на „уштрб“ јеле. У свим осталим ОП учешће јеле по броју стабала се може окарактерисати као задовољавајуће.

Смрча по броју стабла у ОП 28, 29 и 30 има релативно задовољавајуће учешће док се у свим осталим ОП омер смеше по броју стабала може окарактерисати као неповољан по смрчу. У наредним уређајним периодима потребно је у састојинама где су постављена ова ОП проводити узгојну потребу поправка смеше у корист смрче.

Графикон 7.2. *Размер смесе по броју стабала по ОП на локалитету Златар*



7.3.2. Темелјница састојина

Укупна величине темелјнице по хектару и темелјнице примешаних врста дрвећа за сва огледна поља на локалитету истраживања Мали Пек представљена је у табели 7.14.

Табела 7.14. Темелјница по хектару (m^2) – укупна и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Мали Пек

А. I.	ОП 1	ОП 2	ОП 3	ОП 4	ОП 5	ОП 6	ОП 7	ОП 8	ОП 9
Буква	28,8	37,7	26,5	59,7	18,5	37,1	54,0	27,5	20,9
Липа	12,2	12,2	12,1	1,2	3,4	1,3	0,50	9,7	14,6
Граб	2,3	1,5	3,1	3,2	0,48	0,22	-	3,6	2,53
Млеч	0,07	0,12	3,6	2,4	-	-	-	3,9	3,12
Јавор	0,06	0,37	0,27	0,77	1,8	-	0,82	2,0	3,56
Б.јасен	-	0,57	0,69	13,2	26,7	1,39	-	0,8	3,77
Китњак	0,85	-	0,65	-	-	0,66	0,59	-	0,41
Брест	-	-	-	0,11	3,4	0,54	0,13	-	-
Јасика	-	-	-	-	-	1,6	1,14	-	-
<i>Укупно</i>	<i>44,3</i>	<i>52,5</i>	<i>46,9</i>	<i>80,6</i>	<i>54,3</i>	<i>42,8</i>	<i>57,2</i>	<i>47,5</i>	<i>48,9</i>
$\bar{x} = 52,8; Sd = 11,4; s_x = 3,8; Cv = 21,7\%$									

На локалитету Мали Пек темелјница по ха износи од 42,8 m^2 (ОП 6) до 80,6 m^2 (ОП 4), просечно 52,8 m^2 (табела 7.14). У просеку, величине темелјнице по огледним пољима одступају око 11 m^2 у односу на аритметички средњу темелјницу на нивоу ове целине истраживања. Варирање величина темелјнице огледних поља у оквиру ове целине истраживања, изражено преко коефицијента варијације, износи 21,7% (табела 7.14)

Величина темелјнице на нивоу ТШ 636 износи у просеку 50,0 m^2/ha а у ТШ 652 - 53,6 m^2/ha (табела 7.15). Величине темелјнице по огледним пољима на нивоу ТШ 636 одступа 10,2 m^2/ha а за ТШ 652 одступају 12,4 m^2/ha у односу на аритметички средњу величину темелјнице у оквиру појединачног ТШ. Изражено преко коефицијента варијације, варирање величина темелјнице огледних поља у оквиру ТШ 636 износи 20,4% а за ТШ 652 - 23,1 %.

Табела 7.15. Темелњница по хектару (m^2) – укупна и по примешаним врстама дрвећа, по ТШ локалитет Мали Пек

ОП	Темелњница (m^2/ha)									
	Буква	Липа	Граб	Млеч	Јавор	Б.јасен	Китњак	Брест	Јасика	Укупно
<i>ТШ 652</i>										
1	28.8	12.2	2.3	0.1	0.1		0.9			44.3
2	37.7	12.2	1.5	0.1	0.4	0.6				52.5
3	26.5	12.1	3.1	3.6	0.3	0.7	0.7			46.9
4	59.7	1.2	3.2	2.4	0.8	13.2		0.1		80.6
5	18.5	3.4	0.5		1.8	26.7		3.4		54.3
8	27.5	9.7	3.6	3.9	2.0	0.8				47.5
9	20.9	14.6	2.5	3.1	3.6	3.8	0.4			48.9
<i>ТШ 652</i>	<i>31.4</i>	<i>9.3</i>	<i>2.4</i>	<i>2.2</i>	<i>1.3</i>	<i>7.6</i>	<i>0.6</i>	<i>1.8</i>		<i>53.6</i>
$\bar{x} = 53.6; Sd = 12.4; Cv = 23.1\%$										
<i>ТШ 636</i>										
6	37.1	1.3	0.2			1.4	0.7	0.5	1.6	42.8
7	54.0	0.5			0.8		0.6	0.1	1.1	57.2
<i>ТШ 636</i>	<i>45.6</i>	<i>0.9</i>	<i>0.2</i>		<i>0.8</i>	<i>1.4</i>	<i>0.6</i>	<i>0.3</i>	<i>1.4</i>	<i>50.0</i>
$\bar{x} = 50.0; Sd = 10.2; Cv = 20.4\%$										
Укупно	34.5	7.5	2.1	2.2	1.2	6.7	0.6	1.0	1.4	52.8
$\bar{x} = 50.0; Sd = 10.2; Cv = 20.4\%$										

На локалитету Бељаница темелњница по 1 ха износи од 27,7 m^2 (ОП 21) до 63,6 m^2 (ОП 19), у просеку 40,2 m^2 (табела 7.16). У просеку, величине темелњнице по огледним пољима одступају око 11,7 m^2 у односу на аритметички средњу темелњницу на нивоу ове целине истраживања, а коефицијент варијације (29%) већи је него што је то карактеристично за огледна поља на локалитету Мали Пек (табела 7.14).

Табела 7.16. Темелњница по хектару (m^2), локалитет Бељаница

А. П	ОП 10	ОП11	ОП12	ОП13	ОП14	ОП15	ОП16	ОП17	ОП18	ОП19	ОП20	ОП21	ОП22
Буква	43,5	34,0	46,8	37,7	56,7	31,1	29,0	28,2	32,0	63,6	51,8	27,7	40,0
$\bar{x} = 40,2 m^2, Sd = 11,7 m^2, s_x = 3,2 m^2, Cv = 29\%$													

Величине темелњнице на нивоу ТШ 636 износи у просеку 37,0 m^2/ha , у ТШ 645 - 39,0 m^2/ha а у ТШ 668 - 43,8 m^2/ha . Одступање износа темелњнице по ОП у односу на просечну величину темелњнице на нивоу ТШ 636 износи: 4,2 m^2/ha , ТШ

645 - 10,6 m²/ha и ТШ 668 - 16,9 m²/ha. Изражено преко коефицијента варијације ово варирање унутар ТШ 636 износи 11,5 %, ТШ 645 - 27,2 % и ТШ 668 - 38,6%.

Табела 7.17. Темелјница по хектару (m²), и ТШ локалитет Бељаница

ОП	Темелјница (m ² /ha)
<i>ТШ 636</i>	
11	34.0
22	40.0
Σ 636	37,0
$\bar{x} = 37.0 m^2, Sd = 4.2 m^2, Cv = 11.5\%$	
<i>ТШ 645</i>	
10	43.5
12	46.8
13	37.7
14	56.7
15	31.1
16	29,0
17	28.2
Σ ТШ 645	39,0
$\bar{x} = 39.0 m^2, Sd = 10.6 m^2, Cv = 27.2\%$	
<i>ТШ 668</i>	
18	32,0
19	63.6
20	51.8
21	27.7
Σ 668	43,8
$\bar{x} = 43.8 m^2, Sd = 16.9 m^2, Cv = 38.6\%$	
Укупно А.П.	40,2
$\bar{x} = 40,2 m^2, Sd = 11,7 m^2, sx = 3,2 m^2, Cv = 29\%$	

Величине темелјнице на нивоу НЦ 10, НЦ 26 и НЦ 61 износе у просеку 38,4 m²/ha , 43,8 m²/ha и 40,0 m²/ha.

Величина темелјнице по хектару на огледним пољима на Златару приказана је у табели број 7.18.

Табела 7.18. Темељница по хектару (m^2) – укупна и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Златар

Б. I.	ОП23	ОП24	ОП25	ОП26	ОП27	ОП28	ОП29	ОП30	ОП31	ОП32	ОП33	ОП34	ОП35	ОП36
Буква	26,9	7,2	15,8	15,0	14,1	4,7	0,1	0,8	-	1,2	8,5	11,6	19,7	14,9
Јела	18,6	45,7	21,2	33,5	25,8	31,9	31,7	30,6	31,1	50,3	36,8	37,0	30,4	38,2
Смрча	8,1	3,9	8,4	0,8	7,0	15,5	16,2	20,7	9,4	1,6	1,7	2,7	2,7	1,3
Укупно	53,6	56,8	45,4	49,3	46,9	52,1	48,0	52,1	40,5	53,1	47,0	51,3	52,8	54,4
$\bar{x} = 50,2 m^2, Sd = 4,3 m^2, s_x = 1,1 m^2, C_v = 8,6\%$														

Величина темељнице по хектару на огледним пољима на Златару износи од 40,5 m^2 (ОП 31) до 56,8 m^2 (ОП 24), у просеку 50,2 m^2 . Варирање величина темељнице између огледних поља је мало, при чему је $S_d = 4,3 m^2$, а $C_v = 8,6\%$ (табела 7.18.).

Табела 7.19. Темељница по хектару (m^2) – укупна и по ТШ, локалитет Златар

ОП	Р	G m^2/ha				G m^2/ha (%)			
	ha	Буква	Јела	Смрча	Укупно	Буква	Јела	Смрча	Укупно
<i>ТШ 750</i>									
23	0.1216	26.9	18.6	8.1	53.6	50.2	34.7	15.1	100
24	0.2774	7.2	45.7	3.9	56.8	12.7	80.5	6.9	100
27	0.5608	14.1	25.8	7	46.9	30.1	55.0	14.9	100
33	0.1845	8.5	36.8	1.7	47	18.1	78.3	3.6	100
34	0.2204	11.6	37	2.7	51.3	22.6	72.1	5.3	100
25	0.6363	15.8	21.2	8.4	45.4	34.8	46.7	18.5	100
26	0.2697	15	33.5	0.8	49.3	30.4	68.0	1.6	100
28	0.3667	4.7	31.9	15.5	52.1	9.0	61.2	29.8	100
35	0.2758	19.7	30.4	2.7	52.8	37.3	57.6	5.1	100
36	0.2647	14.9	38.2	1.3	54.4	27.4	70.2	2.4	100
Σ ТШ.750	3.1779	13.8	31.9	5.2	51.0	27.2	62.6	10.2	100
$\bar{x} = 51.0m^{2/ha}, Sd = 3.7 m^{2/ha}, C_v = 11.8 \%$									
<i>ТШ 763</i>									
29	0.3401	0.1	31.7	16.2	48	0.2	66.0	33.8	100
30	0.3754	0.8	30.6	20.7	52.1	1.5	58.7	39.7	100
31	0.2308	0	31.1	9.4	40.5	0.0	76.8	23.2	100
32	0.2457	1.2	50.3	1.6	53.1	2.3	94.7	3.0	100
Σ ТШ 763	1.192	7.8	34.4	8.2	50.4	15.5	68.3	16.2	100
$\bar{x} = 48.4 m^2, Sd = 5.7 m^2, C_v = 11.8 \%$									
Укупно Б. I.	4.3699	10.0	33.1	7.1	50.2	20.0	65.8	14.2	100
$\bar{x} = 50.2m^2, Sd = 4.3 m^2, s_x = 1,1 m^2 C_v = 8.6 \%$									

По типовима шума, просечне величине темељнице износе 51,0 m²/ha (ТШ 750) и 48,4 m²/ha (ТШ 763) – табела 7.19. Варирање величине темељнице по ОП у оквиру појединачног ТШ износи 3,7 m²/ha (ТШ 750), односно 5,7 m²/ha (ТШ 763). Изражено преко коефицијента варијације, поменуто варирање износи 11,8 % (ТШ 750) и у (ТШ 763), што се оцењује као незнатно варирање.

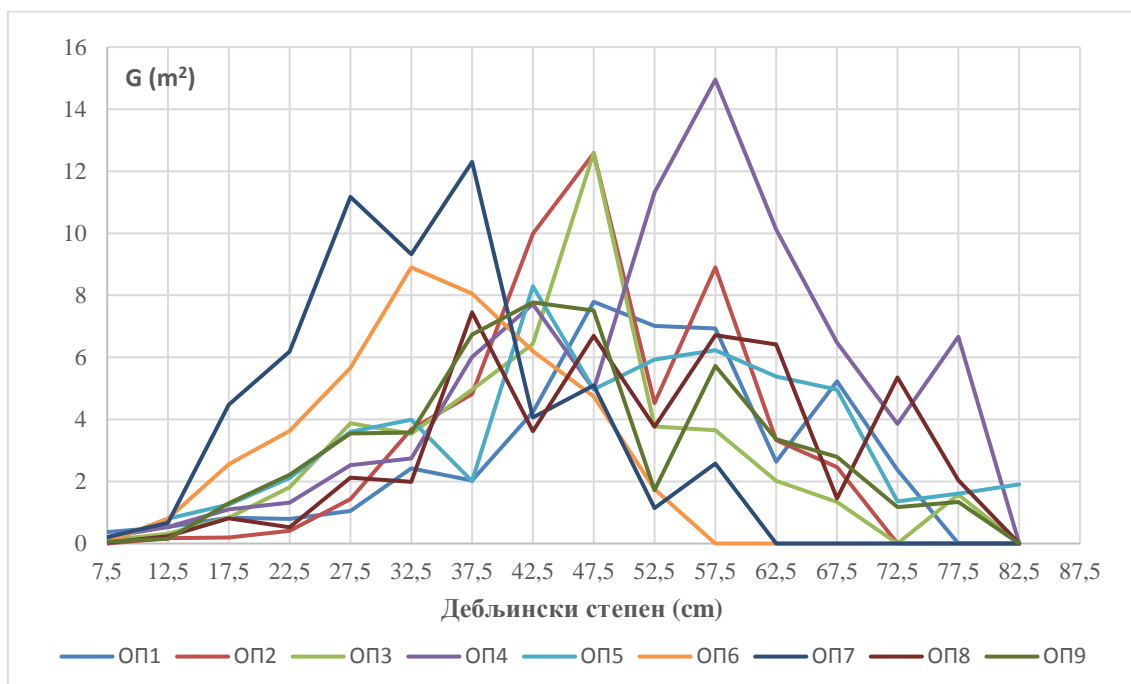
У циљу даље оцене структурних карактеристика истраживаних састојина **на локалитету Мали Пек** извршена је анализа расподела величине темељнице по дебљинским степенима за сва огледна поља. Укупно највећи износи темељнице забележени су у дебљинском степену 47,5 cm (просечна вредност темељнице од 7,44 m²/ha) а најмањи у дебљинском степену 7,5 cm (просечна вредност темељнице од 0,11 m²/ha). Расподела величине темељнице по дебљинским степенима (оквир једног дебљинског степена) за сва огледна поља показује велики степен варирања од 0,03 m²/ha (ОП 8), дебљински степен (7,5 cm) до 15 m²/ha (ОП 4) дебљински степен (57,5 cm). Ова величина темељнице у оквиру једног дебљинског степена представља реткост за букове шуме у Србији.

Дистрибуција темељнице по дебљинским степенима на овом локалитету истраживања је померена ка средње јаким и јаким дебљинским степенима у ТШ 652, стим да је код ОП 2, 3 и 9 она доминантна у средње јаким дебљинским степенима а у ОП 1, 4, 5 и 8 у јаким дебљинским степенима. У овом ТШ у ОП 8 од укупне темељнице чак се 66% налази у јаким дебљинским степенима изнад 50 cm.

Код ТШ 636 резултати су нешто другачији и у ОП 6 и 7 темељница доминира у средње јаким и тањим дебљинским степенима, док је у јаким дебљинским степенима њено учешће испод 7% у односу на укупну темељницу.

Облик расподеле темељнице по дебљинским степенима је приближно звонолик, са мање више израженом асиметријом (Графикон 7.3.).

Графикон 7.3. Расподела темељнице по дебљинским степенима – локалитет Мали Пек



Највећи износи темељнице по дебљинским степенима **на локалитету Бељаница** утврђени су у дебљинским степенима од 32,5 (ОП 21) - 57,5 cm (ОП 13, ОП 19).

Укупно највећи износи темељнице забележени су у дебљинском степену 47,5 cm (просечна вредност темељнице од 4,90 m²/ha) а најмањи у дебљинском степену 7,5 cm (просечна вредност темељнице од 0,46 m²/ha). Расподела величине темељнице по дебљинским степенима (оквир једног дебљинског степена) за сва огледна поља показује велики степен варирања од 0,08 m²/ha (ОП 19) дебљински степен (12,5 cm) до 12,2 m²/ha (ОП 19) дебљински степен (57,5 cm).

Дистрибуција темељнице по дебљинским степенима на овом локалитету истраживања је померена ка средње јаким и јаким дебљинским степенима у ТШ 636, стим да је код ОП 22, постављеног у буковој шуми са прашумском структуром она доминантна у јаким дебљинским степенима изнад 50 cm и да чак 85% од укупне темељнице је заступљено у овим дебљинским степенима. Овај удео вредности темељнице букве у укупној темељници у јаким дебљинским степенима предствља реткост за букове шуме Србије.

Код ТШ 645 резултати су нешто другачији и темељница доминира у средње јаким и јаким дебљинским степенима, док је у тањим дебљинским степенима њено

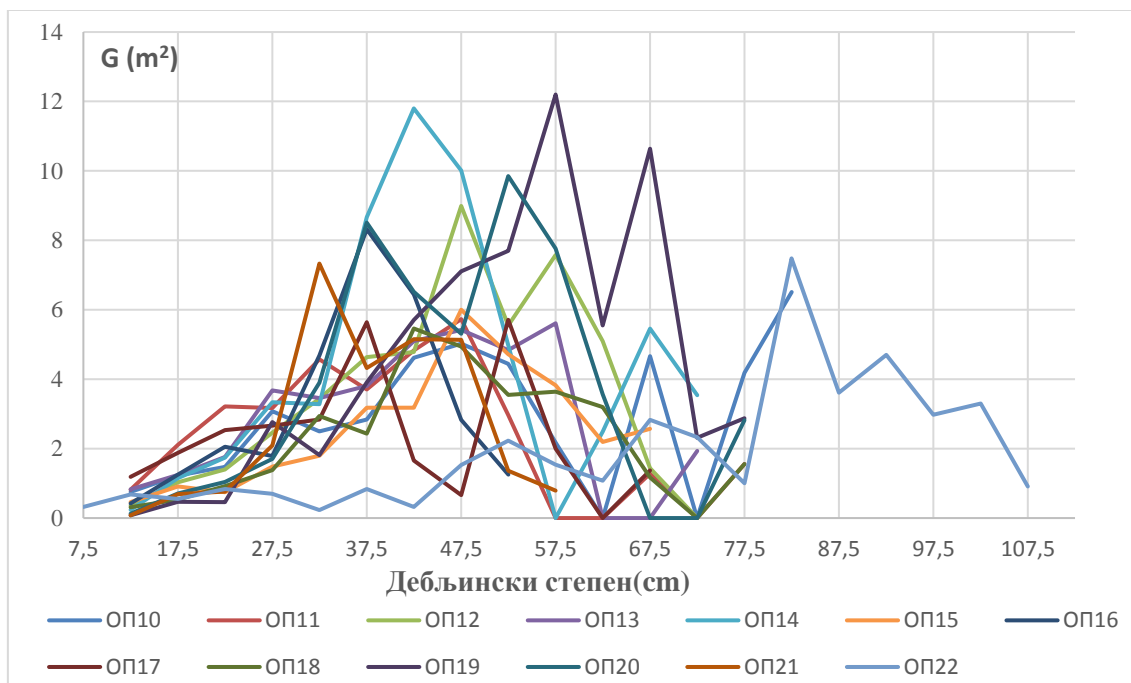
учешће у границама од 11% до 29% у односу на укупну темељницу. Доминанто учешће темељнице у средње јаким дебљинским степенима забележено је у ОП 12, 13, 14, 15, 16 и 17 и креће се у распону од 38% до 77% у укупној вредности темељнице. У јаким дебљинским степенима у овом ТШ темељница доминира у ОП 10.

У ТШ 668 темељница је изражено померена ка средње јаким и јаким дебљинским степенима, па тако у тањим дебљинским степенима она учествује максимално са 13% (ОП 21) у укупној темељници. Доминанто темељница је померена ка средње јаким дебљинским степенима у ОП 18, 20 и 21, док је доминантност темељнице у јаким дебљинским степенима изражена у ОП 19 (чак 65% од укупне темељнице се налази у овим дебљинским степенима).

Збир темељница стабала дебљих од 50 см износи преко 50% код ОП 10, 19 и 22.

Као и у случају огледних поља претходног локалитета, облик расподеле темељнице по дебљинским степенима је приближно звонолик, са мање више израженом асиметријом (Графикон број 7.4).

Графикон 7.4. *Расподела темељнице по дебљинским степенима – локалитет Бељаница*



На локалитету Златар, највећи износи темељнице забележени су у дебљинским степенима 37,5 (ОП 31) - 82,5 cm (ОП 23). Највећи износ темељнице у једном дебљинском степену износи 11,0 m²/ha (ОП 32).

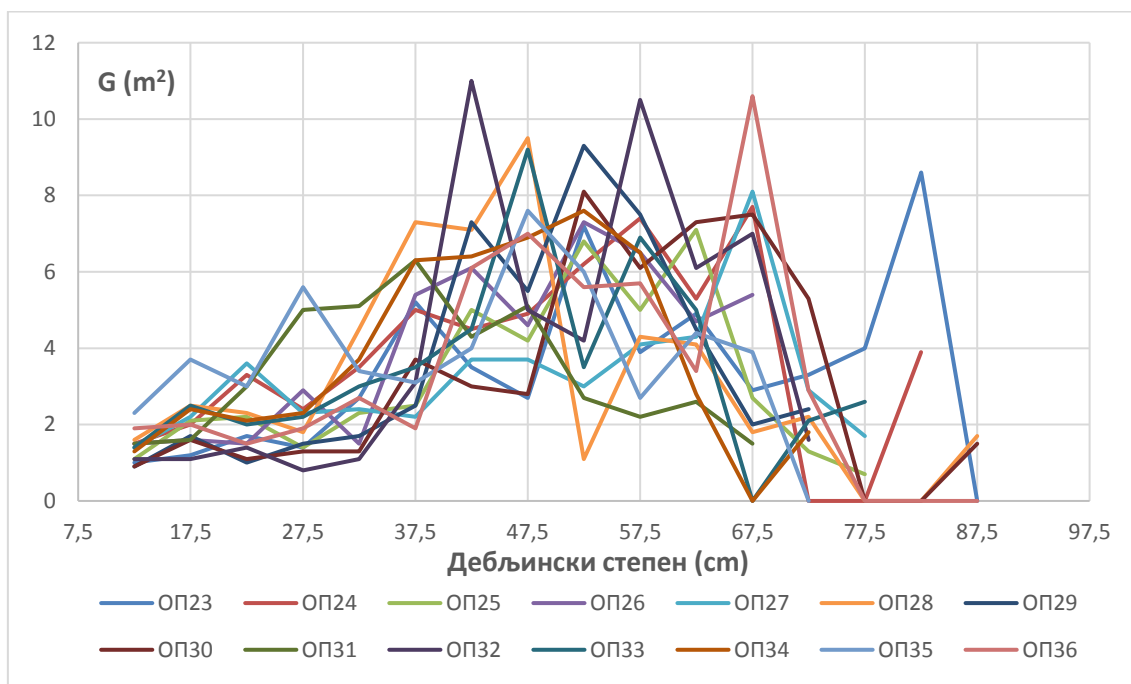
Укупно највећи износи темељнице забележени су у дебљинском степену 57,5 cm (просечна вредност темељнице од 5,66 m²/ha) а најмањи у дебљинском степену 12,5 cm (просечна вредност темељнице од 1,39 m²/ha). Расподела величине темељнице по дебљинским степенима (оквир једног дебљинског степена) за сва огледна поља показује велики степен варирања од 0,7 m²/ha (ОП 25) дебљински степен (77,5 cm) до 11,0 m²/ha (ОП 32) дебљински степен (42,5 cm).

Дистрибуција темељнице по дебљинским степенима на овом локалитету истраживања је доминантно померена ка средње јаким и јаким дебљинским степенима у ТШ 750. Доминанто учешће темељнице у средње јаким дебљинским степенима забележено је у ОП 28, 33, 34 и 35 и креће се у распону од 35% до 55% у укупној вредности темељнице. У јаким дебљинским степенима у овом ТШ темељница доминира у ОП 23, 24, 25, 26, 27 и 36 и креће се у распону од 33% до 64% у укупној вредности темељнице..

Код ТШ 763 резултати су нешто другачији и темељница доминира у средње јаким и јаким дебљинским степенима, док је у тањим дебљинским степенима њено учешће у границама од 11% до 29% у односу на укупну темељницу. Доминанто учешће темељнице у средње јаким дебљинским степенима забележено је у ОП 31 и износи 51% у укупној вредности темељнице. У јаким дебљинским степенима у овом ТШ темељница доминира у ОП 29, 30 и 32.

Слично као и у примеру ОП претходних локалитета, облик расподеле темељнице по дебљинским степенима је приближно звонолик, са мање више израженом асиметријом (Графикон 7.5.).

Графикон 7.5. Расподела темељнице по дебљинским степенима – локалитет Златар



7.3.3. Запремина састојина

Укупна величина запремине по хектару и запремине примешаних врста дрвећа за сва огледна поља на локалитету Мали Пек представљена је у табели 7.20.

Табела 7.20. Запремина по хектару (m^3) – укупна и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Мали Пек

А. I.	ОП 1	ОП 2	ОП 3	ОП 4	ОП 5	ОП 6	ОП 7	ОП 8	ОП 9
Буква	367,3	535,5	305,0	846,2	257,2	460,8	627,9	388,6	291,1
Липа	148	163,8	143,2	17,0	23,7	14,4	6,9	130,8	183,1
Граб	16,3	10,8	23,7	24,6	3,1	1,6	-	28,9	20,5
Млеч	0,31	1,02	38,3	29,9	-	-	-	46,1	39,4
Јавор	0,31	4,71	4,1	8,3	47,6	-	10,6	21,3	46,0
Б.јасен	-	7,39	8,3	196,7	430,6	19,6	-	24,1	54,4
Китњак	5,45	-	8,8	-	-	8,1	6,7	10,3	5,63
Брест	-	-	-	0,67	47,6	-	1,0	-	-
Јасика	-	-	-	-	-	19,3	13,8	-	-
Укупно	537,7	723,2	531,4	1123,4	815,6	527,6	666,9	650,1	640,0
$\bar{x} = 690,7 m^3/ha$; $Sd = 188,4 m^3/ha$; $s_x = 62,8 m^3/ha$; $Cv = 27,3\%$									

На локалитету Мали Пек запремина по ха износи од $527,6 m^3$ (ОП 6) до $1123,4 m^3$ (ОП 4), просечно $690,7 m^3$ (табела 7.20.). У просеку, величине запремине

по огледним пољима одступају 188 m³ у односу на аритметички средњу запремину на нивоу ове целине истраживања. Варирање величина износа запремине огледних поља у оквиру ове целине истраживања, изражено преко коефицијента варијације, износи 27,3% (табела 7.20.).

Просечне величине запремине на нивоу ТШ 636 износе 717,4 m³/ha а у ТШ 652 - 597,3 m³/ha. У просеку, величине запремине у ТШ 636 одступају 205 m³ а у ТШ 652 - 99 m³ у односу на аритметички средњу запремину на нивоу ове целине истраживања. Варирање величина износа запремине изражено преко коефицијента варијације огледних поља на нивоу ТШ 636 износи 28,6% а ТШ 652 - 16,5%.

Табела 7.21. Запремина по хектару (m³) – укупна и по примешаним врстама дрвећа, ТШ, локалитет Мали Пек

ОП	Запремина (m ³ /ha)									
	Буква	Липа	Граб	Млеч	Јавор	Б.јасен	Китњак	Брест	Јасика	Укупно
<i>ТШ 652</i>										
1	367.3	148	16.3	0.31	0.31		5.45			537.7
2	535.5	163.8	10.8	1.02	4.71	7.39				723.2
3	305	143.2	23.7	38.3	4.1	8.3	8.8			531.4
4	846.2	17	24.6	29.9	8.3	196.7		0.67		1123.4
5	257.2	53.41	3.1		23.7	430.6		47.6		815.6
8	388.6	130.8	28.9	46.1	21.3	24.1	10.3			650.1
9	291.1	183.1	20.5	39.4	46	54.4	5.63			640.1
Σ Тип ш. 652	427.3	119.9	18.3	25.8	15.5	120.2	7.5	24.1	0.0	717.4
$\bar{x} = 717.4 \text{ m}^3/\text{ha}; Sd = 204,9 \text{ m}^3/\text{ha}; Cv = 28.6\%$										
<i>ТШ 636</i>										
6	460.8	14.4	1.6			19.6	8.1	0.54	19.3	524.3
7	627.9	6.9			10.6		6.7	1	13.8	666.9
Σ Тип шуме 636	439.1	91.0	17.3	37.1	23.3	54.6	7.7	8.6	11.0	597,3
$\bar{x} = 597.3 \text{ m}^3/\text{ha}; Sd = 98.5 \text{ m}^3/\text{ha}; Cv = 16.5\%$										
Укупно	453.3	95.6	16.2	25.8	14.9	105.9	7.5	12.5	16.6	690.3
$\bar{x} = 690.7 \text{ m}^3/\text{ha}; Sd = 188.4 \text{ m}^3/\text{ha}; s_x = 62.8 \text{ m}^3/\text{ha}; Cv = 27.3\%$										

На локалитету Бељаница запремина по ha износи од 285,9 m³ (ОП 21) до 819,8 m³ (ОП 19), у просеку 520,4 m³ (табела 7.22.). Стандардна девијација величина запремине (178,5 m³/ ha) је сличног износа, а коефицијент варијације (34,3%) већи је него што је то утврђено за огледна поља на локалитету Мали Пек (табела 7.22.).

Табела 7.22. Запремина по хектару (m^3), локалитет Бељаница

А. II	ОП 10	ОП11	ОП12	ОП13	ОП14	ОП15	ОП16	ОП17	ОП18	ОП19	ОП20	ОП21	ОП22
Буква	693,2	447,3	704,9	548,1	707,3	403,9	305,6	309,5	404,0	819,8	495,0	285,9	640,5
$\bar{x} = 520,4 m^3/ha; Sd = 178,5 m^3/ha; s_x = 49,5 m^3/ha; Cv = 34,3\%$													

Просечне величине запремине на нивоу ТШ 636 износе $543,9 m^3/ha$ у ТШ 645 - $524,6 m^3/ha$ и у ТШ 668 - $501,2 m^3/ha$. Величине запремине у ТШ 636 одступају $136 m^3$ у ТШ 645 - $184 m^3$ и у ТШ 668 - $229 m^3$ у односу на аритметички средњу запремину на нивоу ове целине истраживања. Варирање величина износа запремине ОП изражено преко коефицијента варијације на нивоу ТШ 636 износи 25,1%, ТШ 645 - 35,1% и ТШ 668 - 45,7%

Табела 7.23. Запремина по хектару (m^3), по ТШ локалитет Бељаница

ОП	Запремина (m^3/ha)
Тип шуме	Буква
<i>ТШ 636</i>	
11	447.3
22	640.5
Σ ТШ 636	543.9
$\bar{x} = 543.9 m^3/ha; Sd = 136.6 m^3/ha; Cv = 25.1\%$	
<i>ТШ 645</i>	
10	693.2
12	704.9
13	548.1
14	707.3
15	403.9
16	305.6
17	309.5
Σ 645	307.6
$\bar{x} = 524.6 m^3/ha; Sd = 184.2 m^3/ha; Cv = 35.1\%$	
<i>ТШ 668</i>	
18	404
19	819.8
20	495
21	285.9
Σ 668	390.5
$\bar{x} = 501.2 m^3/ha; Sd = 229.0 m^3/ha; Cv = 45.7\%$	
Укупно А.И.	520.4
$\bar{x} = 520,4 m^3/ha; Sd = 178,5 m^3/ha; s_x = 49,5$	

Величина запремине по хектару на **огледним пољима на Златару** износи од $518,5 m^3$ (ОП 31) до $867,9 m^3$ (ОП 23), у просеку $725,3 m^3$. Варирање величина

запремине између огледних поља није много изражено, при чему је $Sd = 97,6 \text{ m}^3/\text{ha}$, а $Cv = 13,5\%$ (табела 7.24).

Табела 7.24. Запремина по хектару (m^3) – укупна и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Златар

	ОП23	ОП24	ОП25	ОП26	ОП27	ОП28	ОП29	ОП30	ОП31	ОП32	ОП33	ОП34	ОП35	ОП36
Буква	431,9	83,7	198,9	203,2	195,1	49,6	0,8	14,8	-	14,5	125,9	161,4	252,5	227,3
Јела	320,3	686,1	305,1	465,4	347,7	432,8	477,4	477,1	398,0	783,6	549,9	533,3	420,7	562,3
Смрча	115,7	81,4	122,6	10,4	86,5	206,4	251,7	306,7	120,5	22,4	17,7	38,9	36,4	17,1
Укупно	867,9	851,2	626,6	679,0	629,3	688,8	729,9	798,6	518,5	820,5	693,5	733,6	709,6	806,7
$\bar{x} = 725,3 \text{ m}^3/\text{ha}; Sd = 97,6 \text{ m}^3/\text{ha}; s_x = 26,1 \text{ m}^3/\text{ha}; Cv = 13,5\%$														

Табела 7.25. Запремина по хектару (m^3) – укупна и по ТШ, локалитет Златар

ОП	Р	V m^3/ha				V m^3/ha (%)				
		Тип шуме	ha	Буква	Јела	Смрча	Укупно	Буква	Јела	Смрча
<i>ТШ 750</i>										
23	0.1216	431.9	320.3	115.7	867.9	49.8	36.9	13.3	100	
24	0.2774	83.7	686.1	81.4	851.2	9.8	80.6	9.6	100	
27	0.5608	195.1	347.7	86.5	629.3	31.0	55.3	13.7	100	
33	0.1845	125.9	549.9	17.7	693.5	18.2	79.3	2.6	100	
34	0.2204	161.4	533.3	38.9	733.6	22.0	72.7	5.3	100	
25	0.6363	198.9	305.1	122.6	626.6	31.7	48.7	19.6	100	
26	0.2697	203.2	465.4	10.4	679	29.9	68.5	1.5	100	
28	0.3667	49.6	432.8	206.4	688.8	7.2	62.8	30.0	100	
35	0.2758	252.5	420.7	36.4	709.6	35.6	59.3	5.1	100	
36	0.2647	227.3	562.3	17.3	806.9	28.2	69.7	2.1	100	
\sum Тип ш. 750	3.1779	193.0	462.4	73.3	728.6	26.5	63.5	10.1	100	
$\bar{x} = 729 \text{ m}^3/\text{ha}, Sd = 86 \text{ m}^3/\text{ha}, Cv = 11.8 \%$										
<i>ТШ 763</i>										
29	0.3401	0.8	477.4	251.7	729.9	0.1	65.4	34.5	100	
30	0.3754	14.8	477.1	306.7	798.6	1.9	59.7	38.4	100	
31	0.2308	0	398.0	120.5	518.5	0.0	76.8	23.2	100	
32	0.2457	14.5	783.6	22.4	820.5	1.8	95.5	2.7	100	
\sum Тип ш. 763	1.192	7.525	534.0	175.3	716.9	1.0	74.5	24.5	100	
$\bar{x} = 717 \text{ m}^3/\text{ha}, Sd = 19 \text{ m}^3/\text{ha}, Cv = 19.2 \%$										
Уку. Б.І.	4.3699	140.0	482.8	102.5	725.3	19.3	66.6	14.1	100	

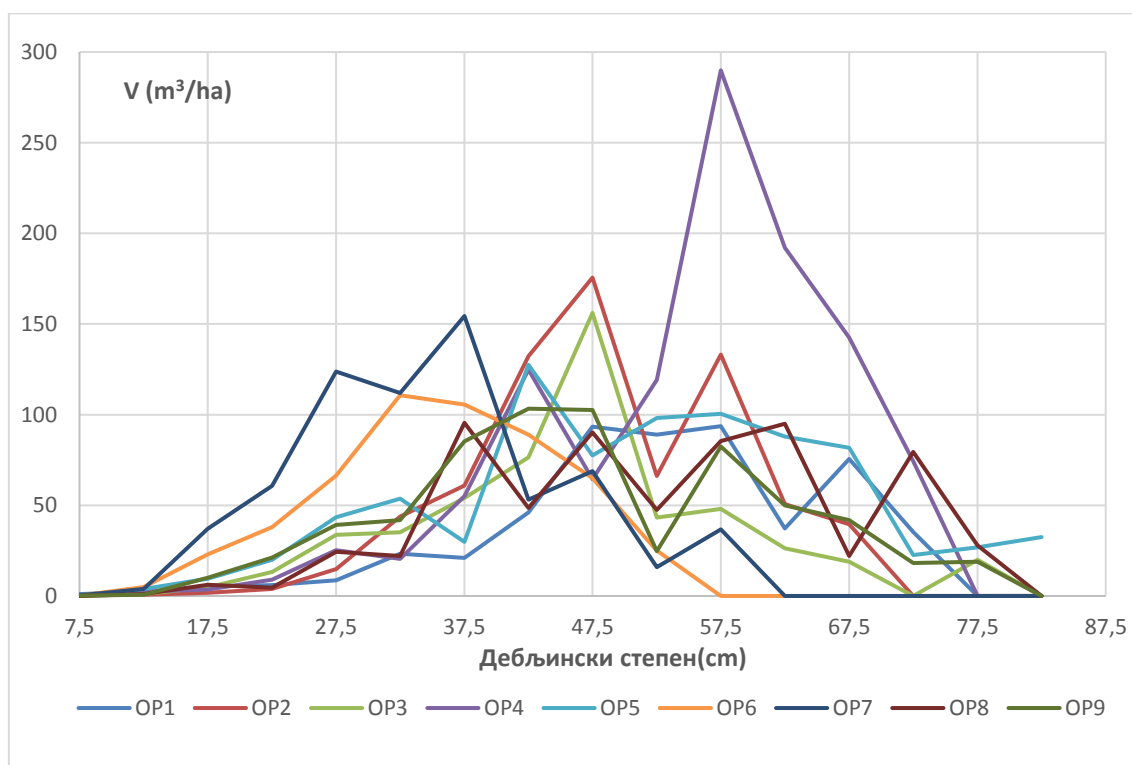
Просечне величине запремине на нивоу ТШ 750 износи $729 \text{ m}^3/\text{ha}$ и ТШ 763 - $717 \text{ m}^3/\text{ha}$ (табела 7.25). У просеку, величине запремине по ОП унутар ТШ 750 одступају $86 \text{ m}^3/\text{ha}$ и у ТШ 763 - $19 \text{ m}^3/\text{ha}$ у односу на аритметички средњу запремину на нивоу ове целине истраживања, што се може оценити као веома мало

одступање. Варирање величина износа запремине ОП изражено преко коефицијента варијације на нивоу ТШ 750 износи 11,8% и ТШ 763 - 19,2%.

У циљу још „дубље“ оцене структурних карактеристика истраживаних састојина извршена је **расподела величине запремине по дебљинским степенима** за сва огледна поља **на локалитету Мали Пек**.

На локалитету Мали Пек, највећи износи запремине по хектару забележени су у дебљинским степенима 32,5 (ОП 6) - 57,5 cm (ОП 1, ОП2 и ОП 4). Највећи износ запремине у једном дебљинском степену износи око 290 m³/ha (ОП 4). Облик расподеле темељнице по дебљинским степенима је приближно звонолик, са мање више израженом асиметријом (Графикон 7.6.).

Графикон 7.6. *Расподела запремине (m³/ha) по дебљинским степенима – локалитет Мали Пек*

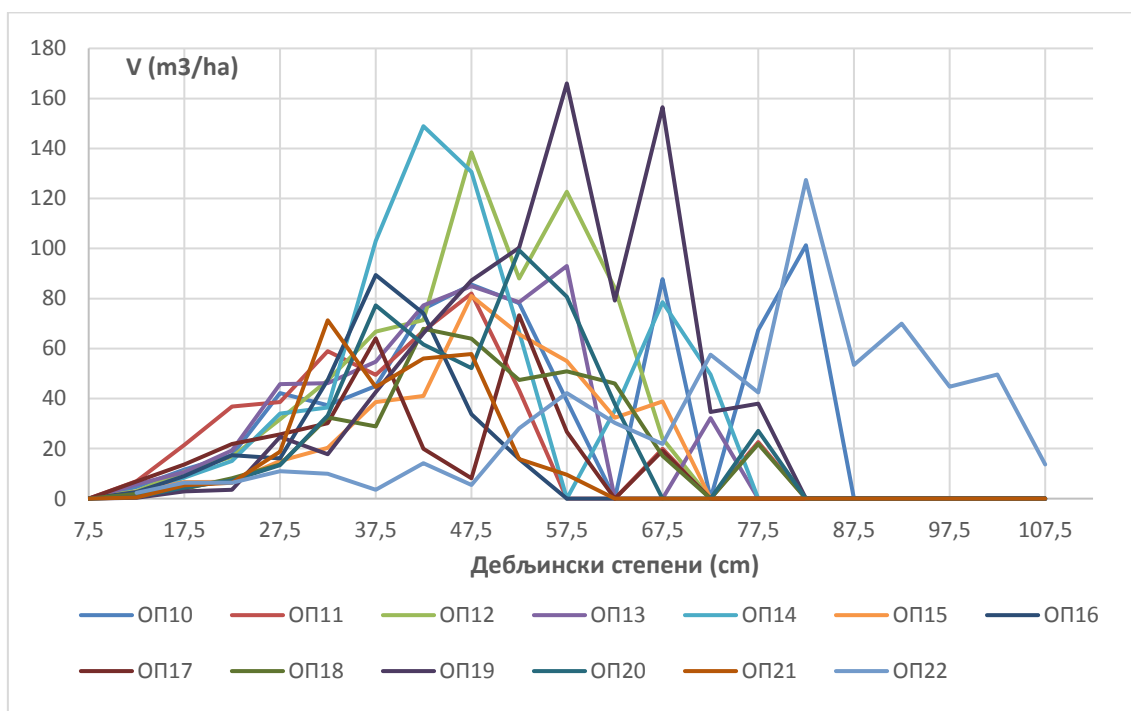


Највећи износи запремине по дебљинским степенима по огледним пољима **на локалитету Бељаница** утврђени су у дебљинским степенима 32,5 (ОП 21) до 82,5 cm (ОП 10, ОП 22). Код ОП 10, ОП 15, ОП 19, ОП 20 и ОП 22 приметно је гомилање запремине у јаким дебљинским степенима. Па тако у ОП 22 чак 91% од укупне запремине се налази у јаким дебљинским степенима. Концентрисање

запремине у средње јаким дебљинским степенима од 30 cm - 50 cm карактеристично је за ОП 11, ОП 12, ОП 13, ОП 14, ОП 15 (80% од укупне запремине), али и код ОП 17, ОП 18 и ОП 21 (80% од укупне запремине).

Као и у случају огледних поља претходног локалитета, облик расподеле запремине по дебљинским степенима је приближно звонолик, са мање више израженом десном асиметријом (Графикон 7.7.).

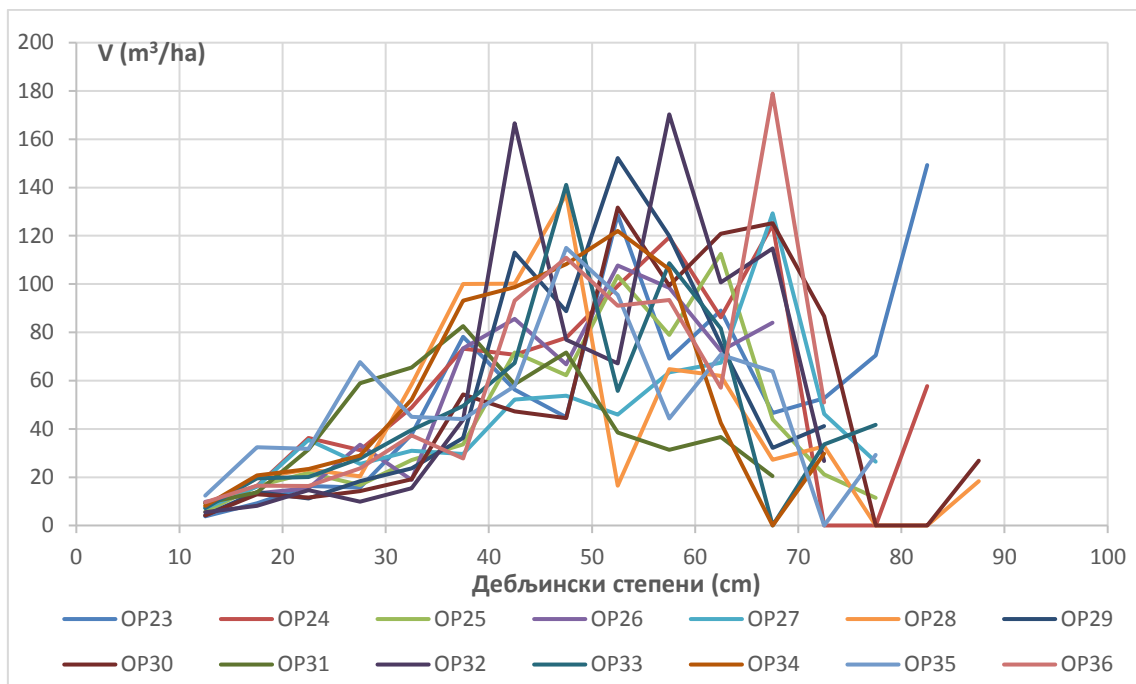
Графикон 7.7. *Расподела запремине (m^3/ha), по дебљинским степенима – локалитет Бељаница*



Највећи износи запремине по дебљинским степенима по огледним пољима **на локалитету Златар** утврђени су у дебљинским степенима 37,5 cm (ОП 31) до 82,5 cm (ОП 23). Код ОП 23, ОП 24, ОП 25, ОП 27, ОП 32 и ОП 36 приметно је гомилање запремине у јаким дебљинским степенима (изнад 52,5 cm).

Слично као и код огледних поља претходних локалитета, облик расподеле запремине по дебљинским степенима је приближно звонолик, са мање више израженом асиметријом и појавом вишемодалности (Графикон 7.8.).

Графикон 7.8. *Расподела запремине (m^3/ha), по дебљинским степенима – локалитет Златар*



7.3.4. Запремински прираст

Запремински прираст по хектару и запремински прираст примешаних врста дрвећа за сва огледна поља представљени су у табели 7.26. за **локалитет истраживања Мали Пек**.

Табела 7.26. Запремински прираст (m^3/ha) – укупан и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Мали Пек

А. I.	ОП 1	ОП 2	ОП 3	ОП 4	ОП 5	ОП 6	ОП 7	ОП 8	ОП 9
Буква	5,8	7,1	4,4	13,2	4,8	9,2	11,5	5,7	4,4
Липа	2,7	2,3	2,1	0,2	1,0	0,3	0,1	1,9	3,5
Граб	0,3	0,2	0,5	0,4	0,1	0,1	-	0,7	0,5
Млеч	0,0	0,0	0,9	0,7	-	-	-	1,0	0,9
Јавор	0,0	0,1	0,0	0,2	0,5	-	0,2	0,4	1,1
Б.јасен	-	0,1	0,2	3,1	6,9	0,3	-	0,3	0,7
Китњак	0,2	-	-	-	-	-	0,1	-	-
Брест	-	-	-	-	1,3	0,0	0,0	-	-
Јасика	-	-	-	-	-	0,3	0,2	-	-
Укупно	9,0	9,8	8,1	17,8	14,6	10,2	12,1	10,0	11,1
$\bar{x} = 11,4 m^3/ha$; $Sd = 3,0 m^3/ha$; $s_x = 1,0 m^3/ha$; $Cv = 26,7 \%$									

На локалитету Мали Пек запремински прираст по ha износи од $8,1 m^3$ (ОП 3) до $17,8 m^3$ (ОП 4), просечно $11,4 m^3$. У просеку, величине запреминског прираста по огледним пољима одступају око $3,0 m^3/ha$ у односу на аритметички средњу

величину запреминског прираста на нивоу ове целине истраживања. Варирање величина запреминског прираста огледних поља у оквиру ове целине истраживања, изражено преко коефицијента варијације, износи 26,7 % (табела 7.26.).

Просечне величине запреминског прираста на нивоу ТШ 636 износе 11,2 м³/ха и ТШ 652 - 11,5 м³/ха. У просеку, величине запреминског прираста по ОП на нивоу ТШ 636 одступају 1,3 м³/ха а на нивоу ТШ 652 за 3,5 м³/ха у односу на аритметички средњу величину запреминског прираста на нивоу оба типа шуме. Варирање величина запреминског прираста огледних поља у оквиру ТШ 636, изражено преко коефицијента варијације износи 12,0% а у ТШ 652 - 30,2 %.

Табела 7.27. Запремински прираст (м³/ха) – укупан и по примешаним врстама дрвећа, ТШ, локалитет Мали Пек

ОП	Запремински прираст (м ³ /ха)									
	Буква	Липа	Граб	Млеч	Јавор	Б.јасен	Китњак	Брест	Јасика	Укупно
<i>ТШ 652</i>										
1	5.8	2.7	0.3				0.2			9.0
2	7.1	2.3	0.2		0.1	0.1				9.8
3	4.4	2.1	0.5	0.9		0.2				8.1
4	13.2	0.2	0.4	0.7	0.2	3.1				17.8
5	4.8	1.0	0.1		0.5	6.9		1.3		14.6
8	5.7	1.9	0.7	1.0	0.4	0.3				10.0
9	4.4	3.5	0.5	0.9	1.1	0.7				11.1
<i>ТШ652</i>	<i>6.5</i>	<i>2.0</i>	<i>0.4</i>	<i>0.9</i>	<i>0.5</i>	<i>1.9</i>	<i>0.2</i>	<i>1.3</i>		<i>11.5</i>
$\bar{x} = 11.5; Sd = 3.5; Cv = 30.2\%$										
<i>ТШ 636</i>										
6	9.2	0.3	0.1			0.3			0.3	10.2
7	11.5	0.1			0.2		0.1		0.2	12.1
<i>ТШ 636</i>	<i>10.4</i>	<i>0.2</i>	<i>0.1</i>		<i>0.2</i>	<i>0.3</i>	<i>0.1</i>		<i>0.3</i>	<i>11.2</i>
$\bar{x} = 11.2; Sd = 1.3; Cv = 12.0\%$										
Ук.	7.3	1.6	0.4	0.9	0.4	1.7	0.2	1.3	0.3	11.4

На локалитету Бељаница запремински прираст по ха износи од 6,6 м³ (ОП 16) до 13,2 м³ (ОП 12), просечно 9,9 м³. Величине запреминског прираста по ОП одступају, у просеку, 2,5 м³/ха у односу на аритметички средњу величину запреминског прираста на нивоу ове целине истраживања. Изражено преко коефицијента варијације, варирање величина запреминског прираста огледних поља у оквиру ове целине истраживања износи 25,6 % (табела 7.28.).

Табела 7.28. Запремински прираст по хектару (m^3), локалитет Бељаница

А. П	ОП 10	ОП11	ОП12	ОП13	ОП14	ОП15	ОП16	ОП17	ОП18	ОП19	ОП20	ОП21	ОП2
Буква	11,2	9,0	13,2	12,9	12,3	11,2	6,6	7,1	6,9	11,9	7,4	7,3	11,4
$\bar{x} = 9,9 m^3/ha; Sd = 2,5 m^3/ha; s_x = 0,7 m^3/ha; Cv = 25,6\%$													

Величине запреминског прираста на нивоу ТШ 636 - износи у просеку 10,2 m^3/ha , ТШ 645 - 10,6 m^3/ha и ТШ 668 - 8,4 m^3/ha (табела 7.28). У просеку, величине запреминског прираста по огледним пољима одступају на нивоу типова шума 636 - 1,7 m^3/ha , 645 - 2,7 m^3/ha односно у ТШ 668 - 2,4 m^3/ha у односу на аритметички средњу величину запреминског прираста на нивоу свих ОП-а ових типова шума. Изражено преко коефицијента варијације, варирање величина запреминског прираста огледних поља у оквиру сваког од ових ТШ, износи 16,5% (ТШ 636), 25,4% (ТШ 645) и 28,2% (ТШ 668).

Табела 7.29. Запремински прираст (m^3/ha) по ТШ, локалитет Бељаница

ОП	Запремински прираст (m^3/ha)
<i>ТШ 636</i>	
11	9.0
22	11.4
Σ ТШ 636	10.2
$\bar{x} = 10.2 m^3/ha, Sd = 1.7 m^3/ha, Cv = 16.5\%$	
<i>ТШ 645</i>	
10	11.2
12	13.2
13	12.9
14	12.3
15	11.2
16	6.6
17	7.1
Σ ТШ 645	10,6
$\bar{x} = 10,6 m^3/ha, Sd = 2.7 m^3/ha, Cv = 25,4\%$	
<i>ТШ 668</i>	
18	6.9
19	11.9
20	7.4
21	7.3
Σ ТШ 668	7.35
$\bar{x} = 8,4 m^3/ha, Sd = 2,4 m^3/ha, Cv = 28.2\%$	
Укупно А.П.	9.9
$\bar{x} = 9.9 m^3/ha; Sd = 2.5 m^3/ha, s_x = 0.7 m^3/ha, Cv = 25.6\%$	

Просечне величине запреминског прираста на нивоу НЦ 10, НЦ 26 и НЦ 61 износе 10,4 m³/ha, 8,4 m³/ha и 11,4 m³/ha. У просеку, величине запреминског прираста по огледним пољима на нивоу НЦ 10 и 26 одступају око 2,6 m³/ha, односно 2,4 m³/ha у односу на аритметички средњу величину запреминског прираста. Варирање величина износа запреминског прираста огледних поља у оквиру ових НЦ 10 и 26 изражено преко коефицијента варијације износи 24,6 %, односно 28,2%.

На **локалитету Златар** запремински прираст по ha износи од 8 m³ (ОП 23) до 12,2 m³ (ОП 33), просечно 10,5 m³. У просеку, величине запреминског прираста по огледним пољима одступају око 1,22 m³/ha у односу на аритметички средњу величину запреминског прираста на нивоу ове целине истраживања. Варирање величина износа запреминског прираста (огледних поља) у оквиру ове целине истраживања, изражено преко коефицијента варијације, износи 11,6 %.

Табела 7.30. Запремински прираст (m³/ha) – укупан и по огледним пољима и примешаним врстама дрвећа, локалитет Златар

Б. I.	ОП23	ОП24	ОП25	ОП26	ОП27	ОП28	ОП29	ОП30	ОП31	ОП32	ОП33	ОП34	ОП35	ОП36
Буква	3,1	1,3	2,7	2,9	3,5	0,6	-	-	-	-	1,5	2	2,6	2,2
Јела	3,0	9,8	3,8	7,2	4,9	6,9	7,1	7,7	9,2	10,9	9,5	7,1	6,2	7,4
Смрча	1,9	0,9	1,9	-	2,2	3,8	3,9	3,6	1,2	0,4	1,2	1,1	0,7	0,6
Укупно	8,0	12	8,4	10,1	10,6	11,3	11	11,3	10,4	11,3	12,2	10,2	9,5	10
$\bar{x} = 10,5 \text{ m}^3/\text{ha}; Sd = 1,22 \text{ m}^3/\text{ha}; sx = 0,33 \text{ m}^3/\text{ha}; Cv = 11,6\%$														

Величине запреминског прираста на нивоу ТШ 750 износи у просеку 10,2 m³/ha а у ТШ 763 - 11,0 m³/ha. У просеку, величине запреминског прираста по огледним пољима на нивоу ТШ 750 одступају 1,38 m³/ha и у ТШ 763 - 0,4 m³/ha у односу на аритметички средњу величину запреминског прираста на нивоу појединачних типова шума. Варирање величина запреминског прираста огледних поља у оквиру ових ТШ 750 и ТШ 763 износе, изражено преко коефицијента варијације, 13,5% и 3,9% (табела 7.31.).

Као и у случају ОП-а на локалитету Мали Пек, све ОП-а на овом локалитету истраживања припадају наменској целини - 10 производња техничког дрвета.

Табела 7.31. Запремински прираст (m^3/ha) – укупан и по ТШ, локалитет Златар

ОП	P	$I_v m^3/ha$				$I_v m^3/ha$ (%)			
		Тип шуме	ha	Буква	Јела	Смрча	Укупно	Буква	Јела
<i>тип шуме 750</i>									
23	0,1216	3,1	3	1,9	8	38,8	37,5	23,8	100
24	0,2774	1,3	9,8	0,9	12	10,8	81,7	7,5	100
27	0,5608	3,5	4,9	2,2	10,6	33,0	46,2	20,8	100
33	0,1845	1,5	9,5	1,2	12,2	12,3	77,9	9,8	100
34	0,2204	2	7,1	1,1	10,2	19,6	69,6	10,8	100
25	0,6363	2,7	3,8	1,9	8,4	32,1	45,2	22,6	100
26	0,2697	2,9	7,2	0	10,1	28,7	71,3	0,0	100
28	0,3667	0,6	6,9	3,8	11,3	5,3	61,1	33,6	100
35	0,2758	2,6	6,2	0,7	9,5	27,4	65,3	7,4	100
36	0,2647	2,2	7,4	0,6	10,2	21,6	72,5	5,9	100
Σ Тип ш. 750	3,1779	2,24	6,58	1,43	10,25	21,9	64,2	14,0	100
		$X=10,25 m^3/ha$		$S_d=1,38 m^3/ha$		$C_v=13,5\%$			
<i>тип шуме 763</i>									
29	0,3401		7,1	3,9	11		64,5	35,5	100
30	0,3754		7,7	3,6	11,3		68,1	31,9	100
31	0,2308		9,2	1,2	10,4		88,5	11,5	100
32	0,2457		10,9	0,4	11,3		96,5	3,5	100
Σ Тип ш. 763	1,192		8,73	2,28	11		79,3	20,7	100
		$X=11,0 m^3/ha$		$S_d=0,4 m^3/ha$		$C_v=3,9\%$			
Укупно Б.І.	4,3699	3,6	11,2	2,2	17,1	21,2	65,7	13,1	100
		$X=10,5 m^3/ha$		$S_d=1,22 m^3/ha$		$C_v=11,6\%$			

7.3.5. Пречници (дебљине) стабала

Величине карактеристичних састојинских пречника (средњег састојинског пречника и пречника средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини) по огледним површинама и целинама истраживања приказане су у наредним табелама.

Величине средњег састојинског пречника (d_g) свих стабала по огледним пољима **на локалитету Мали Пек** износе од 27,7 cm (ОП 7) до 42,7 cm (ОП 2) - табела 7.32. Средњи пречници доминантних стабала (D_g) на нивоу састојине (свих стабала) износе од 40,6 cm (ОП 7) до 64,1 cm (ОП 4). Разлике у величинама средњег састојинског пречника и пречника средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини износе од 12,9 cm (ОП 7) до 22,9 cm (ОП 5). У релативном износу ове разлике се крећу од 25,3 % (ОП 2) до 38,2% (ОП 5) - табела 7.32.

Табела 7.32. Средњи пречници (d_g) и средњи пречници доминантних стабала (D_g) на нивоу огледних поља и по примешним врстама дрвећа, локалитет Мали Пек.

А. I.		ОП 1	ОП 2	ОП 3	ОП 4	ОП 5	ОП 6	ОП 7	ОП 8	ОП 9
Буква	d_g	38,3	42,7	34,5	42,9	29,2	28,5	27,2	45,8	41,6
	D_g	61,6	57,6	52,0	67,0	46,1	41,6	39,2	66,6	61,3
Липа	d_g	39,3	46,5	46,6	-	39,8	26,1	-	42,0	34,8
	D_g	56,8	57,4	61,6	-	68,2	38,0	-	57,1	47,0
Граб	d_g	27,4	29,8	31,7	29,1	-	-	-	28,4	21,5
	D_g	39,7	41,0	41,1	44,6	-	-	-	49,0	30,3
Млеч	d_g	7,8	-	32,6	-	-	-	-	33,8	31,8
	D_g	8,0	-	48,0	-	-	-	-	46,0	40,3
Јавор	d_g	11,1	-	-	-	28,7	-	-	-	36,7
	D_g	14,0	-	-	-	37,7	-	-	-	46,0
Б.јасен	d_g	-	-	-	53,9	54,8	-	-	-	-
	D_g	-	-	-	64,0	68,9	-	-	-	-
Китњак	d_g	42,1	-	-	-	-	-	-	-	-
	D_g	45,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Брест	d_g	-	-	-	-	31,8	-	-	-	-
	D_g	-	-	-	-	45,7	-	-	-	-
Јасика	d_g	-	-	-	-	-	40,3	-	-	-
	D_g	-	-	-	-	-	49,3	-	-	-
Укупно А. I.	d_g	36,8	42,7	36,4	42,1	37,1	28,9	27,7	41,5	36,6
	D_g	58,9	57,2	53,6	64,1	60,0	42,3	40,6	62,7	55,9

Посматрано по примешаним врстама дрвећа, на највећем броју огледних поља овог локалитета, по дебљинама доминантних стабала издваја се буква (ОП 1, ОП 4, ОП 8, ОП 9). Ипак, највећи средњи пречници доминантних стабала међу свим врстама и свим огледним пољима утврђени су код белог јасена и липе у ОП 5 (68,9 cm и 68,2 cm). У односу на букву, липа по дебљини доминира у ОП 3 и у ОП 5, а јасика у ОП 6. Ипак, у циљу коректне оцене разлика у величинама пречника мора се назначити да се у случају јасике ипак ради о изузетно малом броју стабала који је утврђен на датом ОП, што може донекле ограничити могућност реалног расуђивања.

Величине средњег састојинског пречника на нивоу ТШ 636 износи 28,3 cm а у ТШ 652 износи 39 cm. У просеку, величине средњег састојинског пречника на нивоу ТШ 636 одступају 0,8 cm, односно 2,9 cm у ТШ 652 у односу на аритметички средњу величину средњег састојинског пречника на нивоу свих ОП-а оба типа шуме. Варирање величина износа средњих састојинских пречника огледних поља у оквиру ТШ 636 изражено преко коефицијента варијације износи 3,0 % а у ТШ 652 износи 7,4 %.

Табела 7.33. Средњи пречници (d_g) и средњи пречници доминантних стабала (D_g) на нивоу типова шума и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Мали Пек

А. I.		Тип 652						Тип 636		
		ОП 1	ОП 2	ОП 3	ОП 4	ОП 5	ОП 8	ОП 9	ОП 6	ОП 7
Буква	d_g	38,3	42,7	34,5	42,9	29,2	45,8	41,6	28,5	27,2
	D_g	61,6	57,6	52,0	67,0	46,1	66,6	61,3	41,6	39,2
Липа	d_g	39,3	46,5	46,6	-	39,8	42,0	34,8	26,1	-
	D_g	56,8	57,4	61,6	-	68,2	57,1	47,0	38,0	-
Граб	d_g	27,4	29,8	31,7	29,1	-	28,4	21,5	-	-
	D_g	39,7	41,0	41,1	44,6	-	49,0	30,3	-	-
Млеч	d_g	7,8	-	32,6	-	-	33,8	31,8	-	-
	D_g	8,0	-	48,0	-	-	46,0	40,3	-	-
Јавор	d_g	11,1	-	-	-	28,7	-	36,7	-	-
	D_g	14,0	-	-	-	37,7	-	46,0	-	-
Б.јасен	d_g	-	-	-	53,9	54,8	-	-	-	-
	D_g	-	-	-	64,0	68,9	-	-	-	-
Китњак	d_g	42,1	-	-	-	-	-	-	-	-
	D_g	45,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Брест	d_g	-	-	-	-	31,8	-	-	-	-
	D_g	-	-	-	-	45,7	-	-	-	-
Јасика	d_g	-	-	-	-	-	-	-	40,3	-
	D_g	-	-	-	-	-	-	-	49,3	-
Укупно А. I.	d_g	36,8	42,7	36,4	42,1	37,1	41,5	36,6	28,9	27,7
	D_g	58,9	57,2	53,6	64,1	60,0	62,7	55,9	42,3	40,6

Величина пречника средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини, просечно на нивоу ТШ 636 износи 41,5 cm а у ТШ 652 - 58,9 cm. У просеку, величине средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини по огледним пољима на нивоу типа шума 636 и типа шума 652 одступају 1,2 cm односно 3,7 cm у односу на аритметички средњу величину средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини на нивоу ОП оба типа шума. Варирање величина пречника средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини огледних поља у оквиру типа шума 636 изражено преко коефицијента варијације износи 2,9 % а у типу шума 652 - 6,3 %, што се може оценити као незнатно варирање.

Величина средњег *састојинског пречника* за **букву** на нивоу типа шума 636 износи у просеку 27,9 cm а у типу шума 652 - 39,3 cm. У просеку, величине средњег

састојинског пречника за букву по огледним пољима на нивоу типа шуме 636 и типа шуме 652 одступају 0,9 cm односно 5,7 cm у односу на аритметички средњу величину средњег састојинског пречника за букву на нивоу ОП-а оба типа шума. Варирање величина износа средњих састојинских пречника за букву огледних поља у оквиру типа шуме 636 износи, изражено преко коефицијента варијације 3,3 % а у типу шуме 652 - 14,6 %.

На локалитету Бељаница, величине средњег састојинског пречника (d_g) свих стабала по огледним пољима износе од 28,6 cm (ОП 17) до 53,7 cm (ОП 22) - табела 7.34. Средњи пречници доминантних стабала (свих стабала) износе од 43,6 cm (ОП 16) до 92,6 cm (ОП 22).

Табела 7.34 Средњи пречници (d_g) и средњи пречници доминантних стабала (D_g) на нивоу огледних поља, локалитет Бељаница.

А. II		ОП 10	ОП11	ОП12	ОП13	ОП14	ОП15	ОП16	ОП17	ОП18	ОП19	ОП20	ОП21	ОП22
Буква	d_g	37,5	29,9	38,7	36,0	37,9	36,9	31,4	28,6	39,0	46,3	40,8	34,5	53,7
	D_g	62,6	47,5	56,1	58,7	55,0	55,4	43,6	46,7	57,2	66,5	57,4	46,9	92,6

Разлике у величинама средњег састојинског пречника и пречника средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини износе од 12,2 cm (ОП 16) до 38,9 cm (ОП 22). У релативном износу ове разлике се крећу од 26,4 % (ОП 21) до 42% (ОП 22) - табела 7.34.

Табела 7.35 Средњи пречници (d_g) и средњи пречници доминантних стабала (D_g) на нивоу ОП, локалитет Бељаница по ТШ

А. II		Тип шуме 636		Тип шуме 645						Тип шуме 668				
		ОП 11	ОП 22	ОП 10	ОП 12	ОП 13	ОП 14	ОП 15	ОП 16	ОП 17	ОП 18	ОП 19	ОП 20	ОП 21
Буква	d_g	29.9	53.7	37.5	38.7	36	37.9	36.9	31.4	28.6	39	46.3	40.8	34.5
	D_g	47.5	92.6	62.6	56.1	58.7	55	55.4	43.6	46.7	57.2	66.5	57.4	46.9

Величине средњег састојинског пречника на нивоу ТШ 636 износе 41,8 cm, ТШ 645 - 35,3 cm а у ТШ 668 - 40,2 cm. У просеку, величине средњег састојинског пречника на нивоу типова шума 636 одступа 16,8 cm, ТШ 645 - 3,8 cm а у ТШ 668 - 4,9 cm у односу на просечну величину средњег састојинског пречника на нивоу свих ОП у ова три типа шуме. Варирање величина износа средњих састојинских

пречника огледних поља у оквиру ТШ 636 износи, изражено преко коефицијента варијације 40,3 %, ТШ 645 - 10,7% а у ТШ 668 - 12,2 %.

Вредност пречника средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини у ТШ 636 износи 70,1 cm, ТШ 645 - 54 cm а у ТШ 668 - 57 cm. У просеку, вредност пречника средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини (по огледним пољима) на нивоу ТШ 636 одступа 31,9 cm, ТШ 645 - 6,6 cm а у ТШ 668 - 8,0 cm у односу на просечну вредност средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини на нивоу ОП-а ова три типа шума. Варирање вредности пречника средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини (огледних поља) у оквиру ТШ 636, изражено преко коефицијента варијације износи 45,5 %, ТШ 645 - 12,3 % а у ТШ 668 - 14,1 %.

Табела 7.36 Средњи пречници доминантних стабала (D_g) - локалитет Златар

Б. I.	ОП23	ОП24	ОП25	ОП26	ОП27	ОП28	ОП29	ОП30	ОП31	ОП32	ОП33	ОП34	ОП35	ОП36
Буква D_g	54,6	40,5	50,7	52,9	58,3	45,5	17,5	37,5	-	42,5	54,5	43,4	43,3	62,2
Јела D_g	77,9	62,6	62,2	58,8	51,4	53,1	56,0	64,5	45,7	61,9	57,2	54,6	55,9	61,0
Смрча D_g	70,0	60,5	61,2	52,5	50,7	53,9	60,5	66,2	58,0	50,0	47,5	62,5	62,5	57,5
Укупно D_g	54,4	59,5	58,5	56,6	58,5	53,1	58,2	65,2	48,1	61,3	55,9	53,3	51,9	60,7

На основу резултата из табеле 7.36. уочава се да **на локалитету Златар** средњи пречници доминантних стабала на нивоу (свих стабала) износе од 48,1 cm (ОП 31) до 65,2 (ОП 30).

Посматрано по примешаним врстама дрвећа, по дебљинама доминантних стабала, на по 6 огледних поља овог локалитета доминирају јела (ОП 23, ОП 24, ОП 25, ОП 26, ОП 32 и ОП 33) и смрча (ОП 28, ОП 29, ОП 30, ОП 31, ОП 34 и ОП 35), а на 2 поља (ОП 27 и ОП 36) су стабла букве најјачих димензија (табела 7.37.). Највећи средњи пречник доминантних стабала међу свим врстама и свим огледним пољима утврђен је код јеле у ОП 23 (77,9 cm).

Табела 7.37 Средњи пречници (d_g) и средњи пречници доминантних стабала (D_g) на нивоу ОП, по ТШ и примешаним врстама дрвећа, локалитет Златар.

Б. I.		ТШ 750										ТШ 763			
		ОП23	ОП2	ОП25	ОП26	ОП27	ОП28	ОП33	ОП34	ОП35	ОП36	ОП29	ОП30	ОП31	ОП32
Буква	D_g	54.6	40.5	50.7	52.9	58.3	45.5	54.5	43.4	43.3	62.2	17.5	37.5	-	42.5
Јела	D_g	77.9	62.6	62.2	58.8	51.4	53.1	57.2	54.6	55.9	61	56	64.5	45.7	61.9
Смрча	D_g	70	60.5	61.2	52.5	50.7	53.9	47.5	62.5	62.5	57.5	60.5	66.2	58	50
Укупно	D_g	54.4	59.5	58.5	56.6	58.5	53.1	55.9	53.3	51.9	60.7	58.2	65.2	48.1	61.3

Величине средњег састојинског пречника на нивоу ТШ 750 износи 34,5 cm а у ТШ 763 - 37 cm. У просеку, величине средњег састојинског пречника на нивоу ТШ 750 одступају 2,6 cm а у ТШ 763 - 4,8 cm у односу на просечну величину средњег састојинског пречника на нивоу свих ОП-а у оба типа шуме. Варирање величина средњих састојинских пречника огледних поља у оквиру ТШ 750 изражено преко коефицијента варијације износи 7,5 % а у ТШ 763 - 12,9 %.

Величина пречника средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини нивоу ТШ 750 износи 56,2 cm а у ТШ 763 и 58,2 cm. У просеку, величине средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини по огледним пољима на нивоу ТШ 750 одступају 3,0 cm а у ТШ 763 - 7,3 cm у односу на просечну величину средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини на нивоу ОП-а оба типа шума. Варирање величина средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини огледних поља у оквиру ТШ 750 изражено преко коефицијента варијације, износи 5,4 % а у ТШ 763 - 12,6 %.

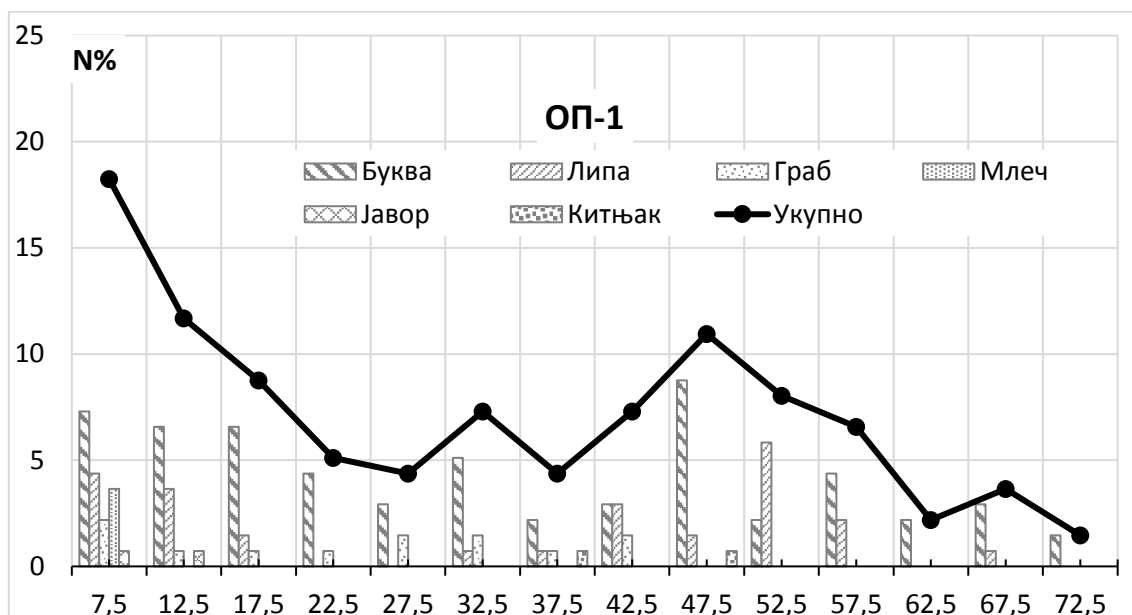
7.3.6. Расподела броја стабала по дебљинским степенима

На графиконима од 7.9. до 7.44. представљене су расподеле свих стабала и стабала појединих врста у релативном износу по дебљинским степенима.

А. I. локалитет истраживања - Мали Пек

У ОП 1 максимални пречник достижу стабла која се налазе у дебљинском степену 72,5 cm. Крива расподеле укупног броја стабала има бимодални облик, са два јасно изражена максимума, у тањем делу инвентара (дебљински степени 7,5 cm и 12,5 cm) и у средње-јаком материјалу (дебљински степен 47,5 cm). То недвосмислено указује да је у претходним уређајним периодима у овим састојинама провођена висока прореда јачег интензитета. Овакав тип расподеле стабала по дебљинским степенима одговара **разнодобном структурном облику**.

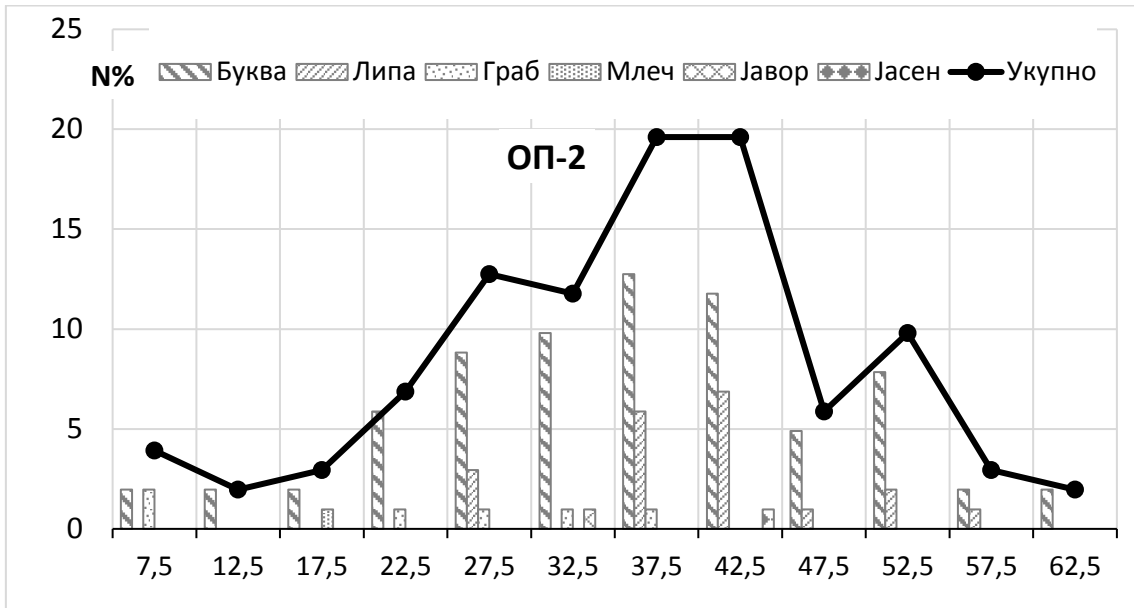
Графикон 7.9. Расподеле свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа – ОП 1



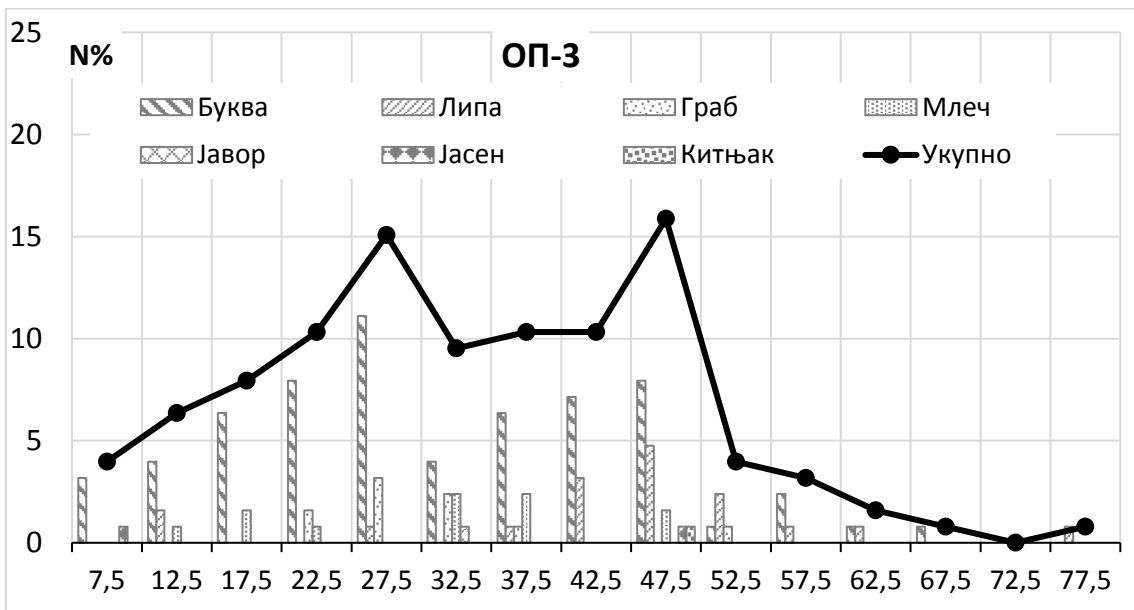
На ОП 2 максимални пречник достижу стабла у дебелинском степену 67,5 cm. Максимум заступљености броја стабала налази се у средње јаком инвентару - дебелински степени од 75 cm до 42,5 cm. По облику, расподела броја стабала одговара расподели која мање више карактерише **једнодобни структурни облик** (графикон 7.10.)

На ОП 3 максимални пречник достижу стабла која се налазе у дебелинском степену 77,5 cm (79,3 cm). Крива расподеле укупног броја стабала има бимодални облик, са два изражена максимума, у дебелинским степенима 27,5 cm и 47,5 cm. Овакав тип расподеле стабала по дебелинским степенима одговара **разнодобном структурном облику**.

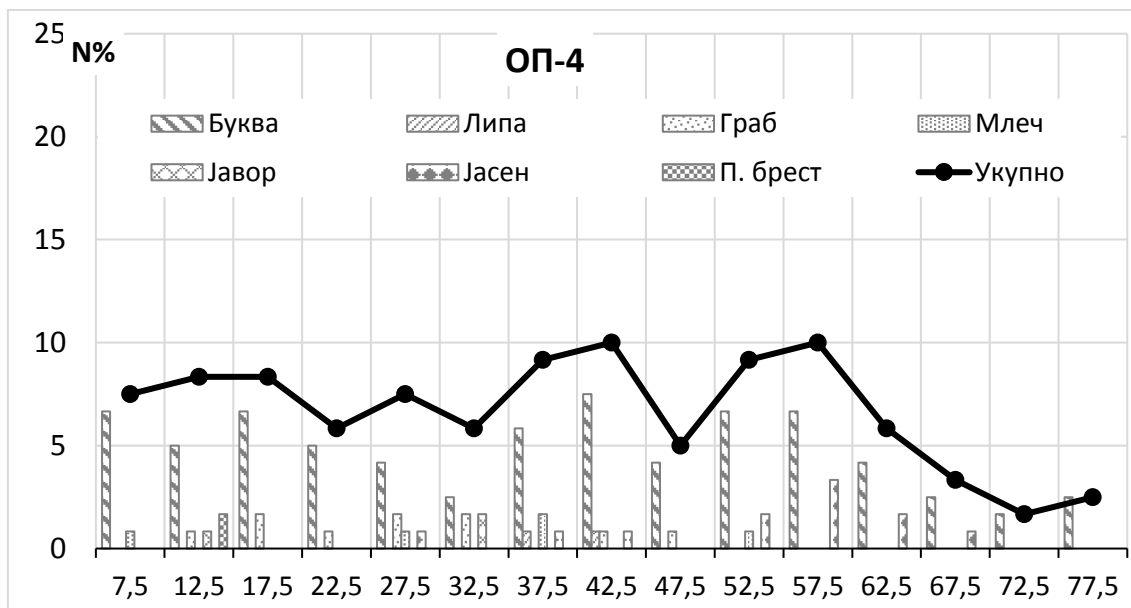
Графикон 7.10. *Расподеле свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа – ОП 2*



Графикон 7.11. *Расподеле свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа – ОП 3.*



Графикон 7.12. *Расподеле свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа – ОП 4.*

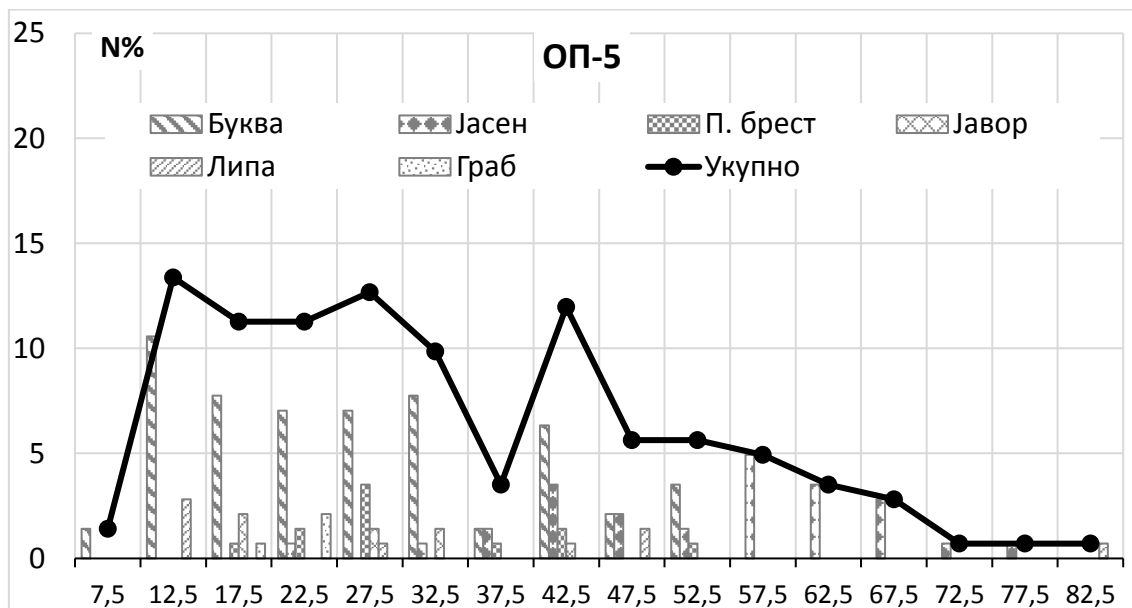


На ОП 4 максимални пречник достижу стабла која се налазе у дебљинском степену 77,5 cm. Број стабала по дебљинским степенима је у доброј мери уједначен скоро у свим дебљинским степенима, без јасно израженог максимума. Распоред броја стабала по дебљинским степенима у истраживаној састојини у потпуности одговара **разнодобној структури** састојине.

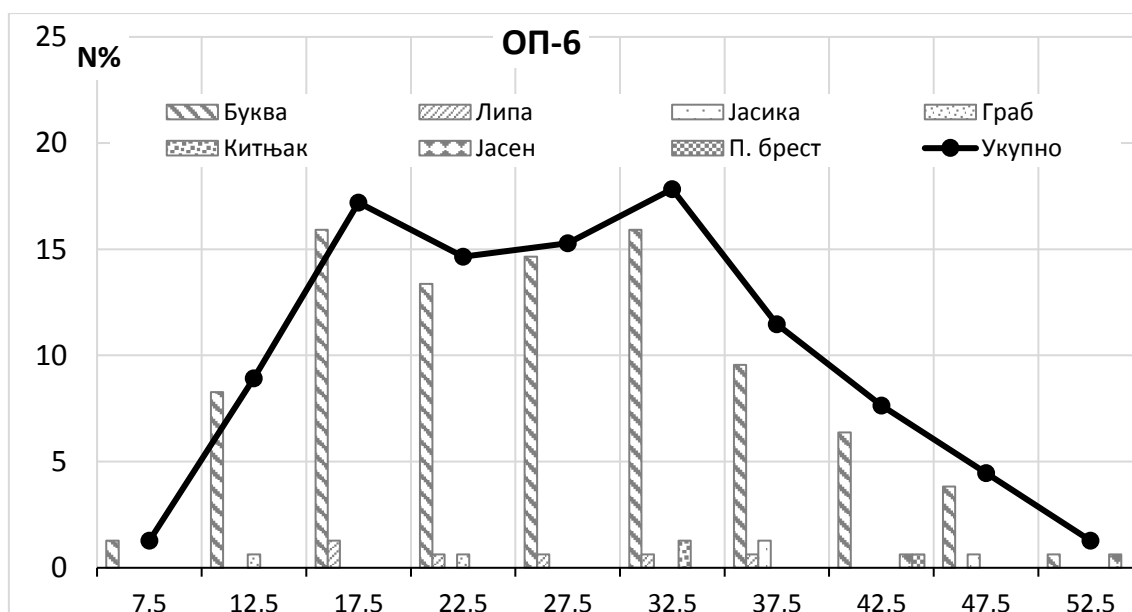
На ОП 5 распоред броја стабала по дебљинским степенима карактеристичан је за **разнодобне** а у односу на густину умерено неговане састојине. Максимуми заступљености броја стабала налазе се у тањем делу инвентара - дебљински степени 12,5 cm до 27,5 cm и у средње-јаком материјалу дебљински степен 42,5 cm.

У оквиру ОП 6, максимум заступљености броја стабала се налази у два дебљинска степена (дебљински степен 17,5 cm и 32,5 cm). С обзиром на слабо изражен *тах* укупна расподела броја стабала по дебљинским степенима је звонолика карактеристична за **једнодобни структурни облик**.

Графикон 7.13. Расподела свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа – ОП 5.

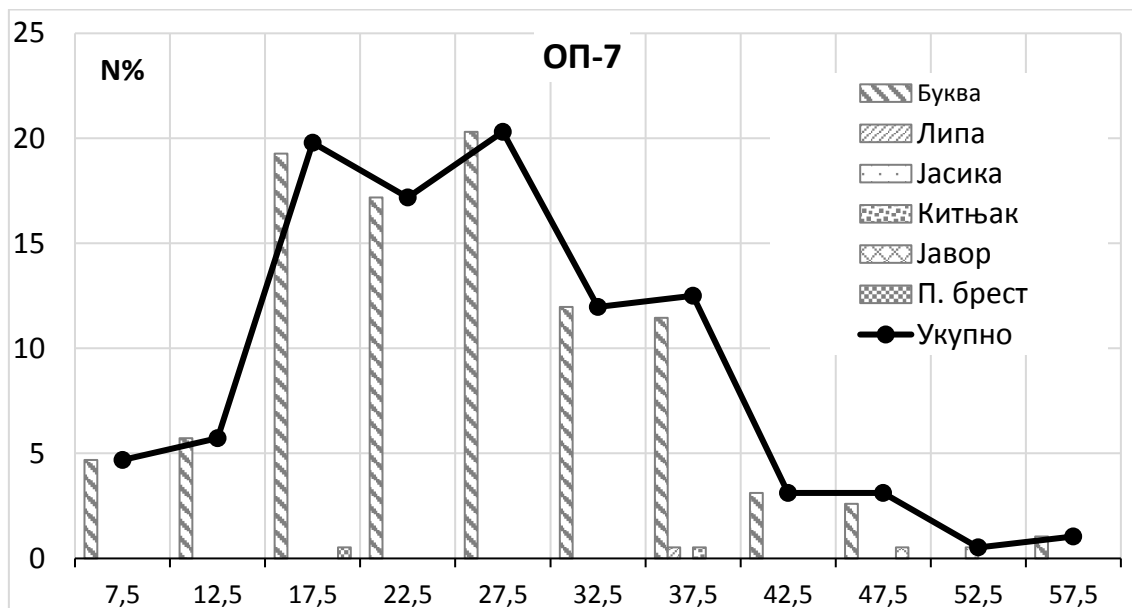


Графикон 7.14. Расподела свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа – ОП 6.



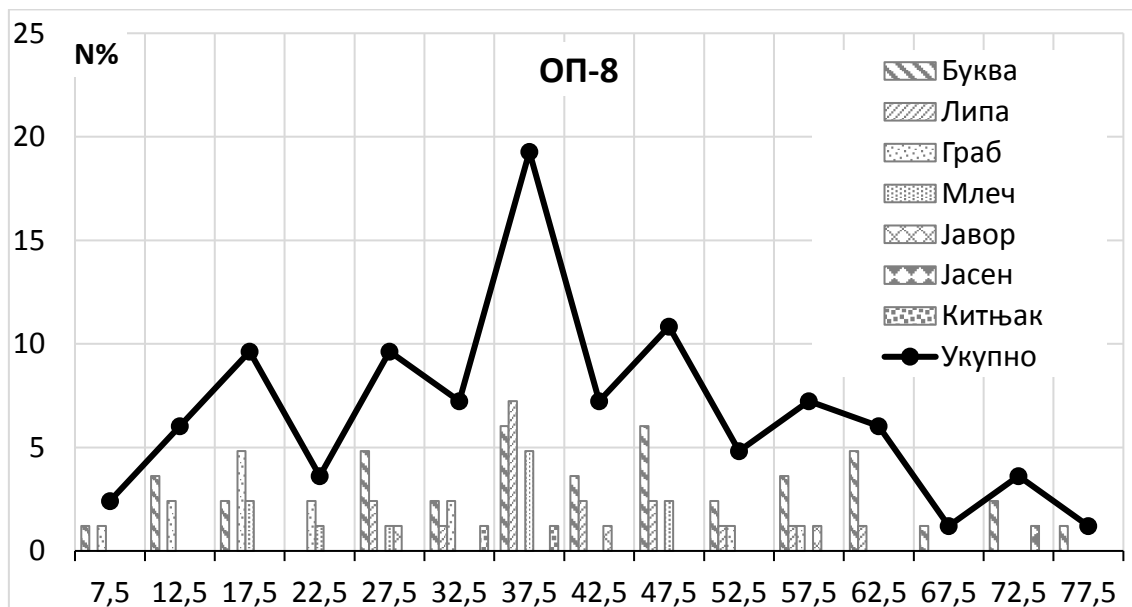
Линија расподеле укупног броја стабала по дебљинским степенима на ОП 7 има звонолик облик, са концентрацијом броја стабала у тањим дебљинским степенима, са благо израженим максимумима заступљености у дебљинским степенима 17,5 cm и 27,5 cm. Овакав тип расподеле у потпуности одговара једнодобном структурном облику.

Графикон 7.15. Расподела свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа – ОП 7.



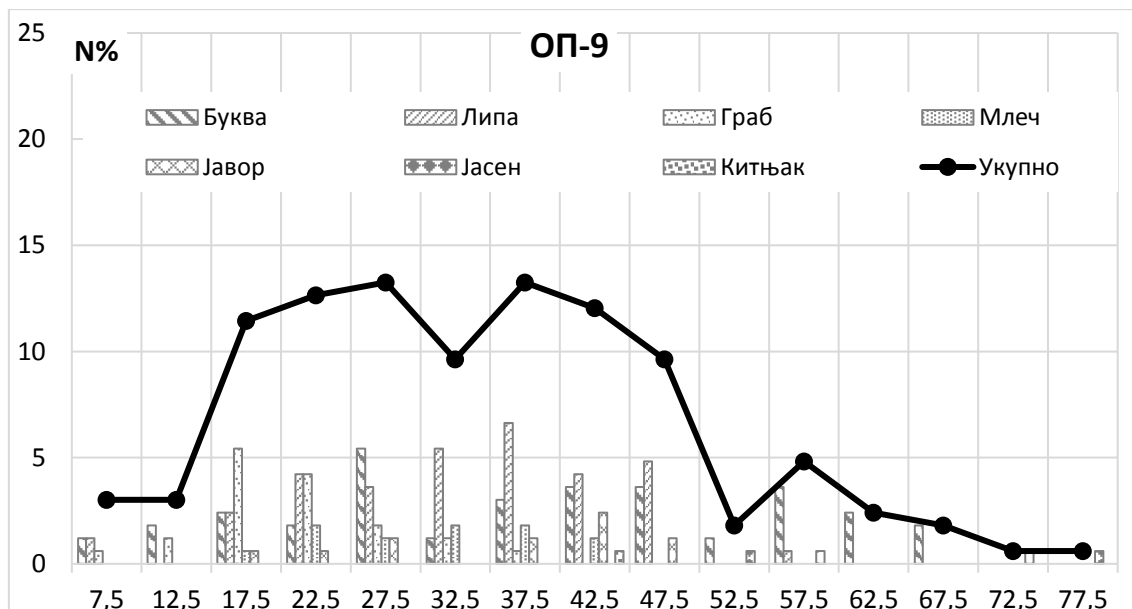
У оквиру **ОП 8** максимум заступљености броја стабала се налази у дебљинском степену 37,5 cm. Ширина дистрибуције и извесна наубљеност линије расподеле по дебљинским степенима структурно ближе одговара **разнодобним састојинама** (граф.7.16).

Графикон 7.16. Расподела свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа – ОП 8.



На ОП 9 највећи број стабала лежи у дијапазону од 17,5 cm до 47,5 cm (у средње јаком инвентару), што кривој расподеле даје звонолик облик који одговара **приближно једнодобној структури** (са заосталим стаблима старе састојине).

Графикон 7.17. *Расподела свих стабала и стабала примешаних врста – ОП 9.*

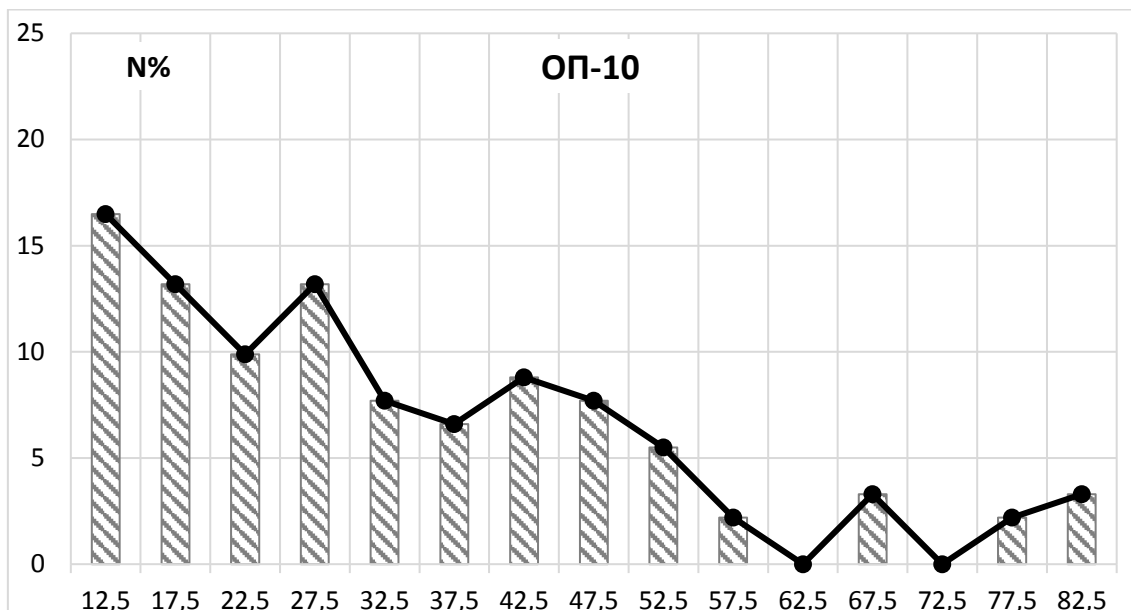


А. II. локалитет истраживања – Бељаница

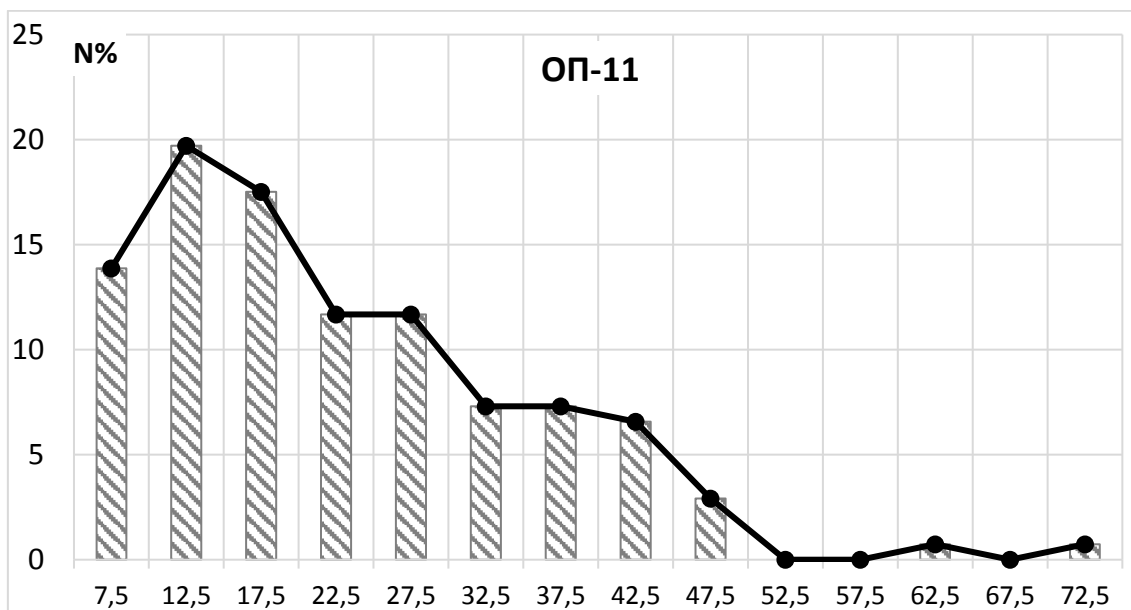
На ОП 10 број стабала је широко распоређен од дебелинског степена 7,5 cm до дебелинског степена 82,5 cm, са максимумом заступљености у дебелинском степену 12,5 cm. Из приказаног графика се види да крива дебелинске расподеле има положен падајући облик. Оваква структура је блиска и једна од карактеристичних за **разнодобне букове састојине**.

У оквиру ОП 11 најјача стабла су забележена у дебелинском степену 77,5 cm. Максимум заступљености броја стабала налази се у танком инвентару - дебелински степени од 7,5 cm до 27,5 cm. Распоред броја стабала по дебелинским степенима у истраживаној састојини одговара **приближно једнодобној структури**, са појединачним заосталим стаблима старе састојине.

Графикон 7.18. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 10.

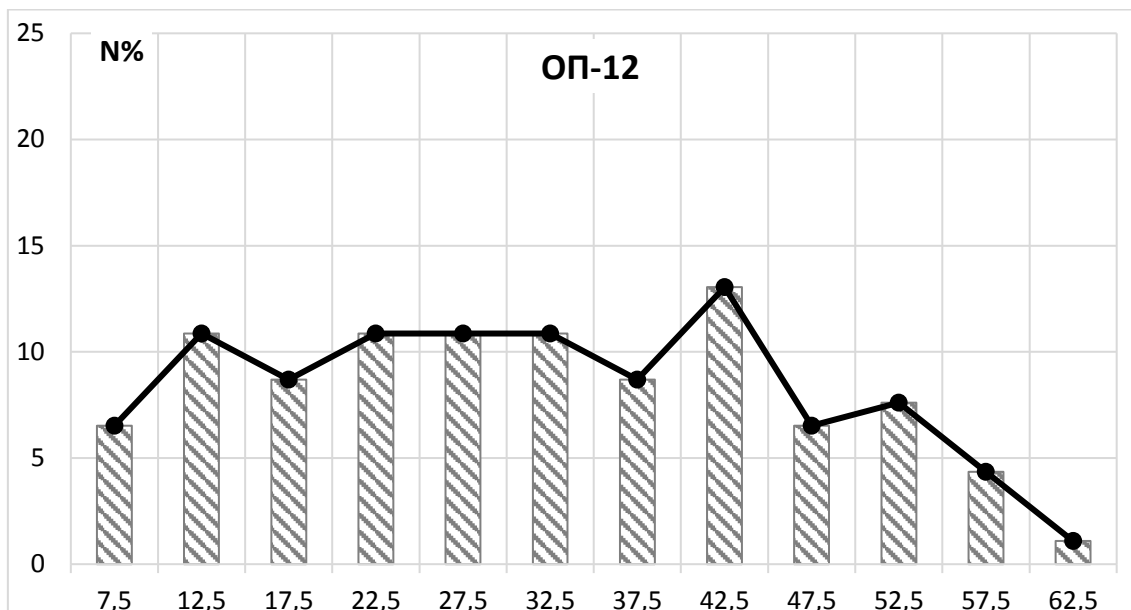


Графикон 7.19. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 11.



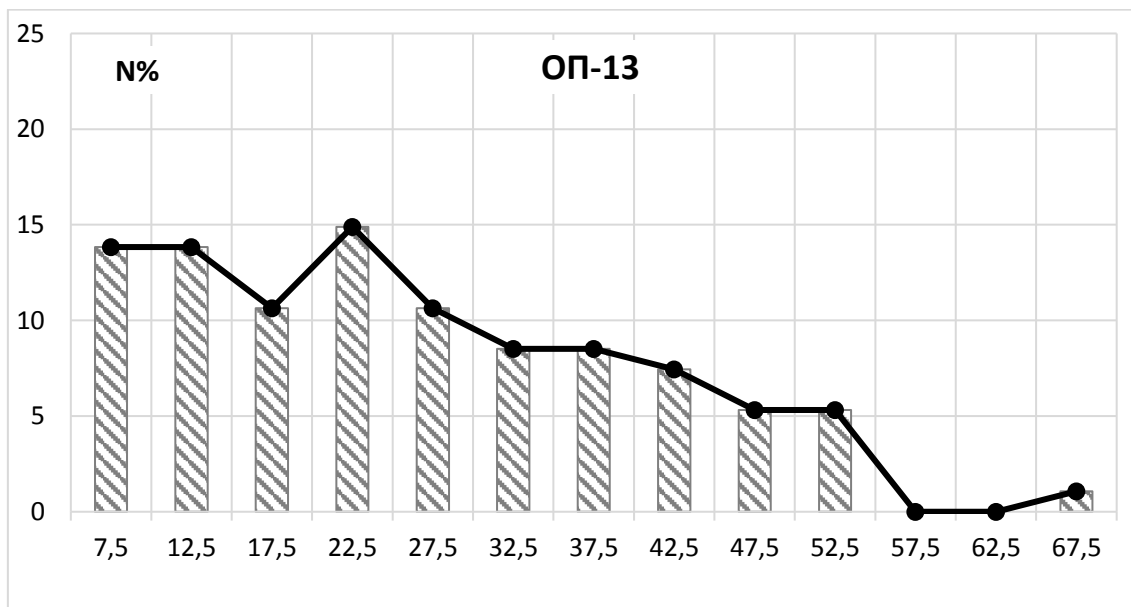
На ОП 12 максималне пречнике достижу стабла у дебљинском степену 62,5 cm. Максимуми заступљености броја стабала се налазе у 42,5 cm дебљинском степену (заступљено 13% од укупног броја стабала), а амплитуда распрострањења стабала је у интервалу од 7,5 cm до 67,5 cm. Крива расподеле броја стабала по дебљинским степенима упућује на закључивање да је у конкретном случају у питању **структурно приближно разnodобна састојина**.

Графикон 7.20. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 12.



Крива расподеле укупног броја стабала на **ОП 13** има максимум у дебљинском степену 22,5 cm, у којем се налази 17% од укупног броја стабала, и издужен, приближно звонолик изглед, карактеристичан за **приближно једнодобне шуме**. Стабла са најјачим димензијама налазе се у дебљинском степену 72,5 cm

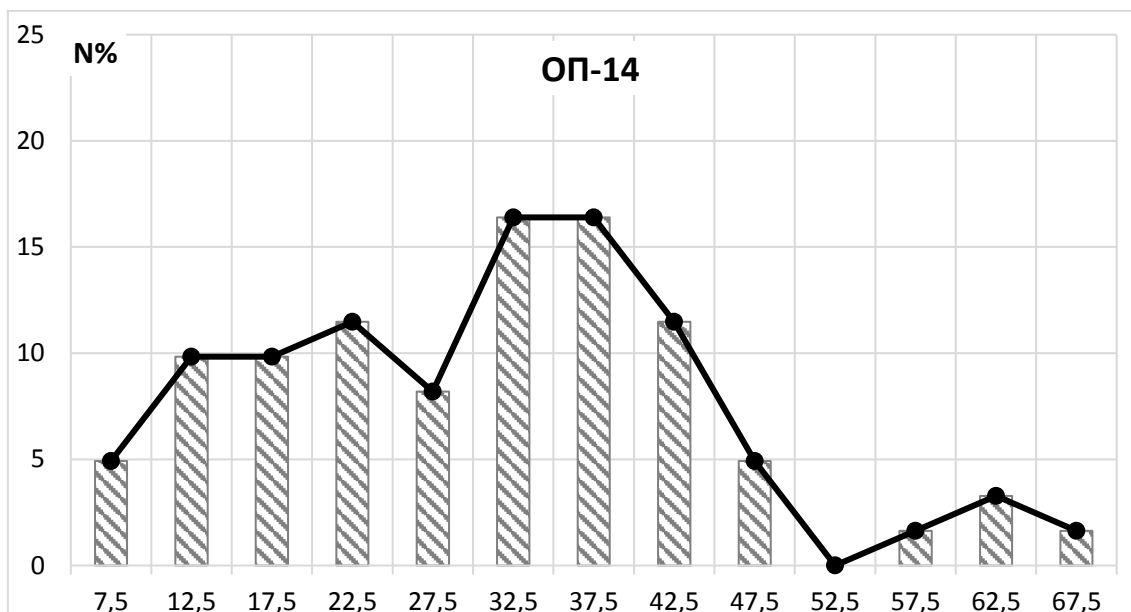
Графикон 7.21. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 13.



У оквиру **ОП 14** најјача стабла забележена су у дебљинском степену 67,5 cm. Као и у случају дебљинске структуре са претходног огледног поља, линија

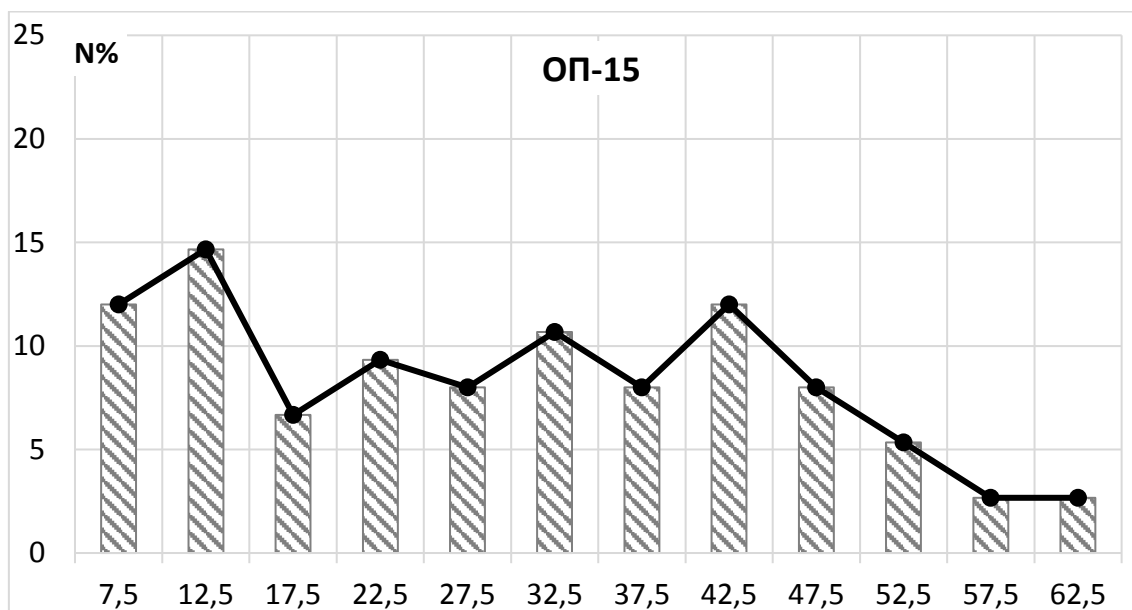
дебљинске структуре је издужена и приближног звоноликог облика. По расподели броја стабала, овај структурни облик се може окарактерисати као ближе **једнодобни**.

Графикон 7.22. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 14.

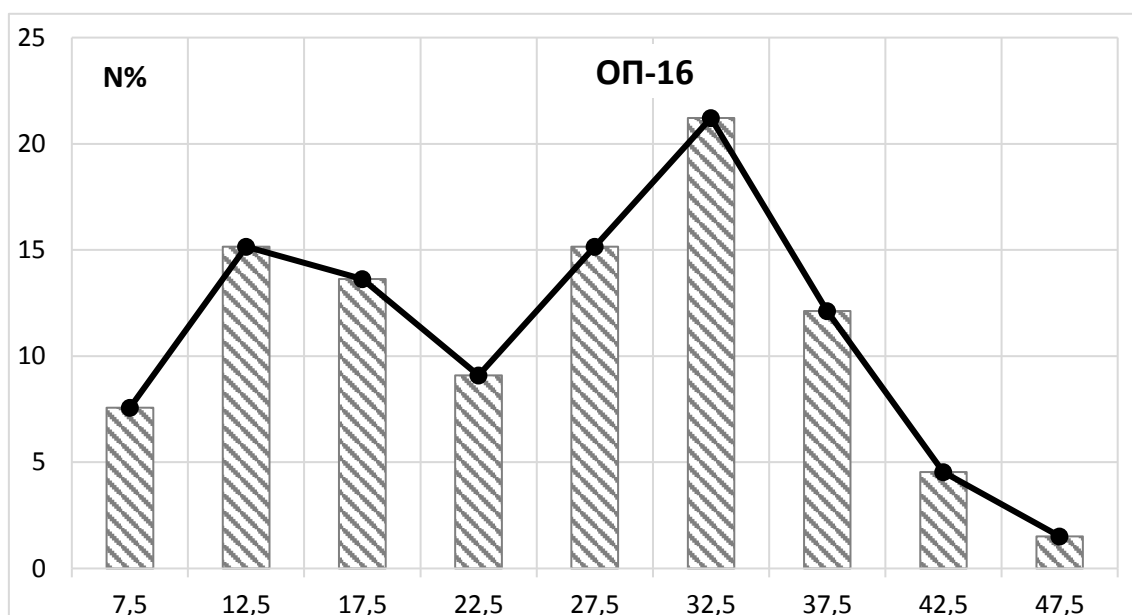


На **ОП 15** стабла су заступљена у дебљинским степенима од 7,5 cm до 62,5 cm, при чему се 95% од укупног броја стабала налази до дебљинског степена 57,5 cm. Крива која описује распоред броја стабала по дебљинским степенима има приближно бимодалан облик, што нас упућује на закључивање да је реч о **структурно разнодобној састојини**.

Графикон 7.23. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 15.

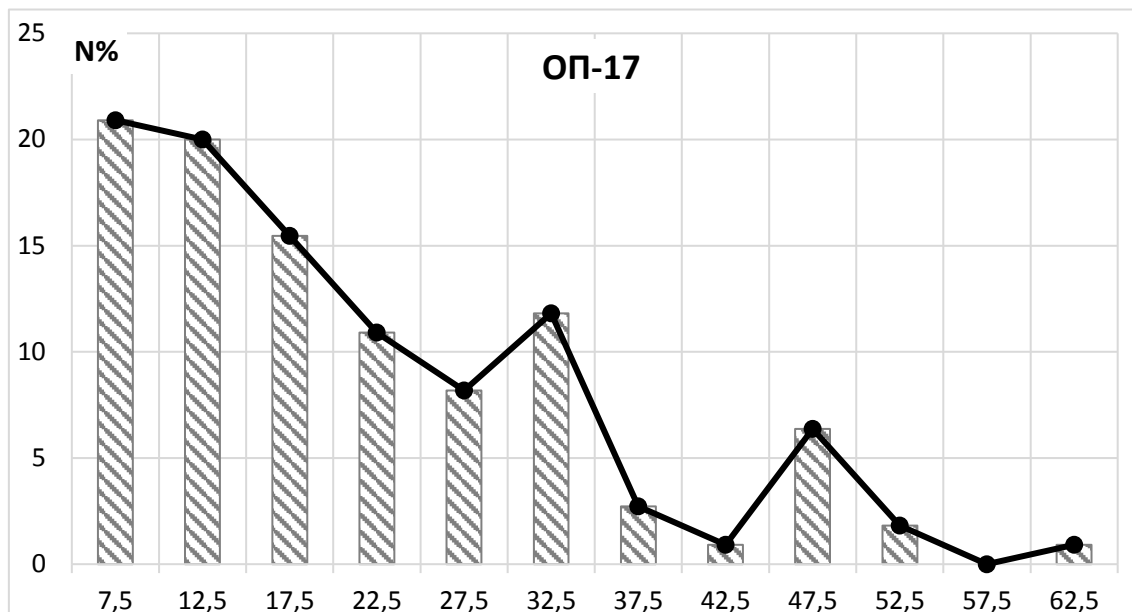


Графикон 7.24. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 16.



У оквиру **ОП 16** најјача стабла констатована су у дебљинском степену 52,5 cm. У оквиру уочене дистрибуције броја стабала може се увидети да су стабла концентрисана око пречника 17,5 cm и 32,5 cm. И поред јасно изражене разлике у димензијама ова два дебљинска степена и старосне разлике у односу на границе једног добног разреда (видети део о старости стабала и састојина), може се назначити да се ово ОП налази у **структурно разнодобној састојини**.

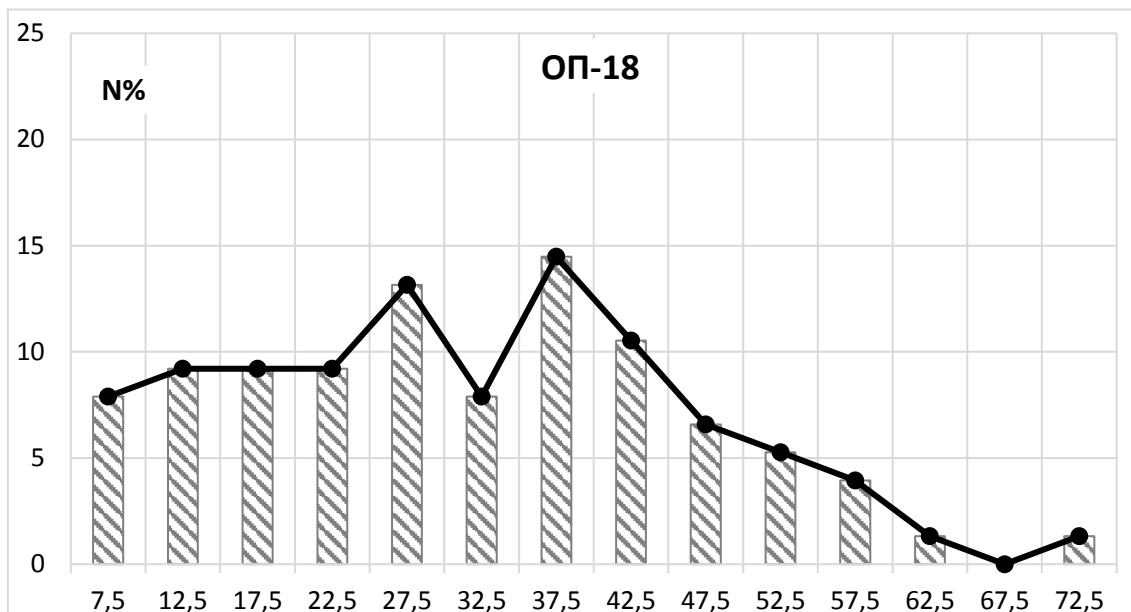
Графикон 7.25. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 17.



На ОП 17 најјачи дебљински степен је дебљински степен 62,5 cm. Крива дебљинске расподеле има јасно изражен максимум у подручју најтањег материјала. Па тако, максимум заступљености броја стабала се налази у дебљинском степену 12,5 cm. Овакав тип дебљинске расподеле најсличнији је расподели стабала у разнодобним састојинама.

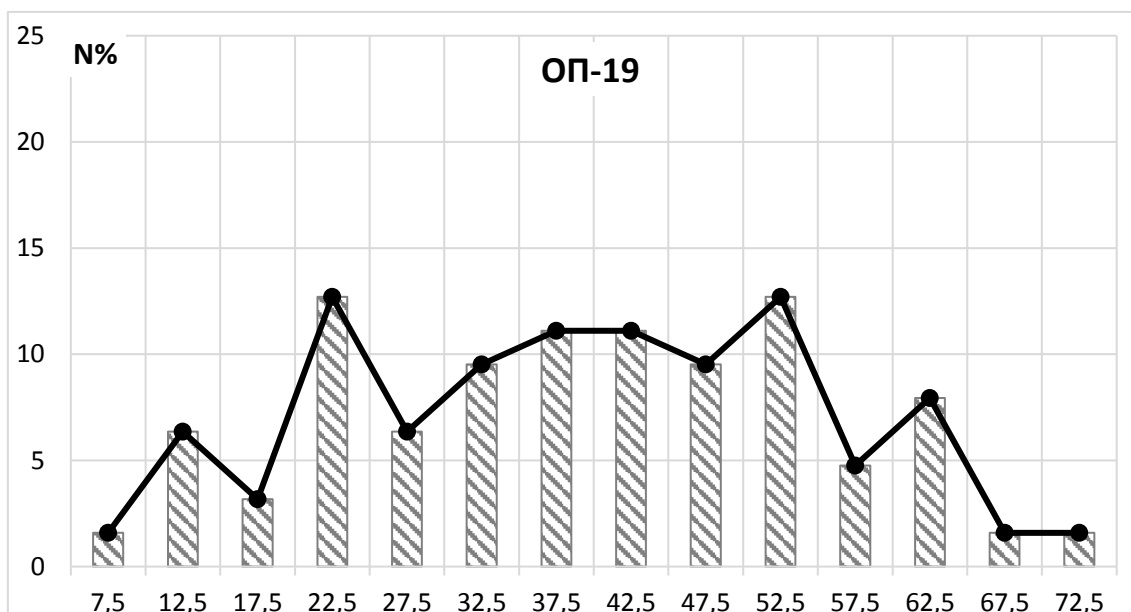
Највеће пречнике у ОП 18 достижу стабла у дебљинском степену 72,5 cm. Крива дебљинске структуре има 2 максимума (дебљински степени 27,5 cm и 37,5 cm). По свом облику, крива је блиска кривој расподеле у једнодобним састојинама, те се може рећи да се ово ОП налази у **структурно једнодобној** високој састојини букве.

Графикон 7.26. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 18.



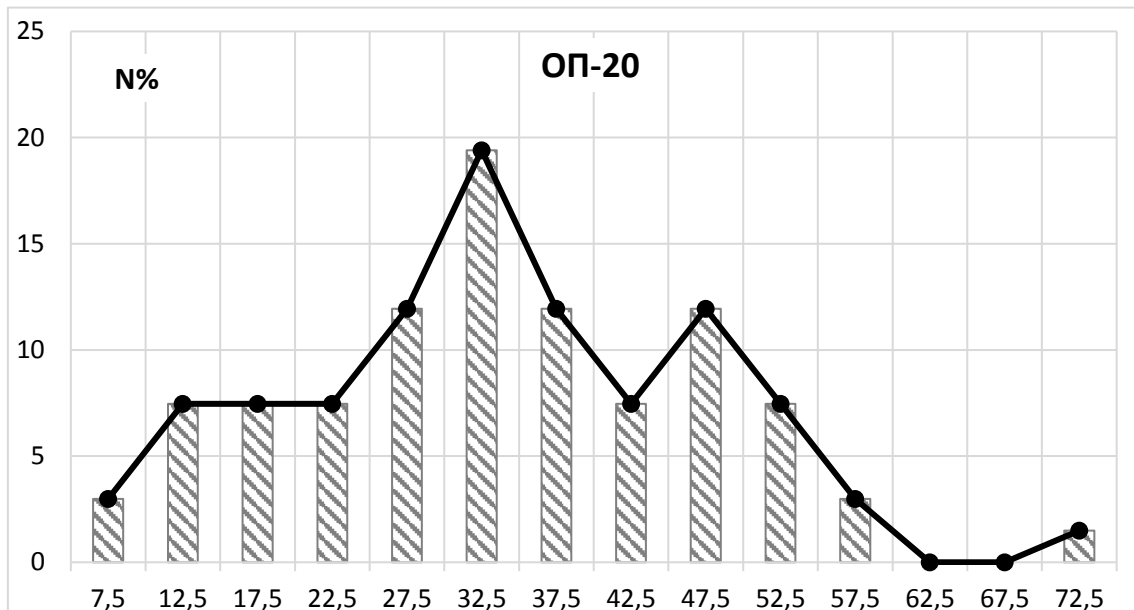
У оквиру ОП 19 најјача стабла се налазе у дебљинском степену 72,5 cm. Стабла се затичу у 13 дебљинских степени, што указује на јако варирање стабала по дебљини. Највећа концентрација стабала заступљена је у распону од 22,5 – 52,5 cm. Димензије стабала су поприлично различите. За ово ОП се може рећи да се налази у **структурно разнодобној састојини**.

Графикон 7.27. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 19.

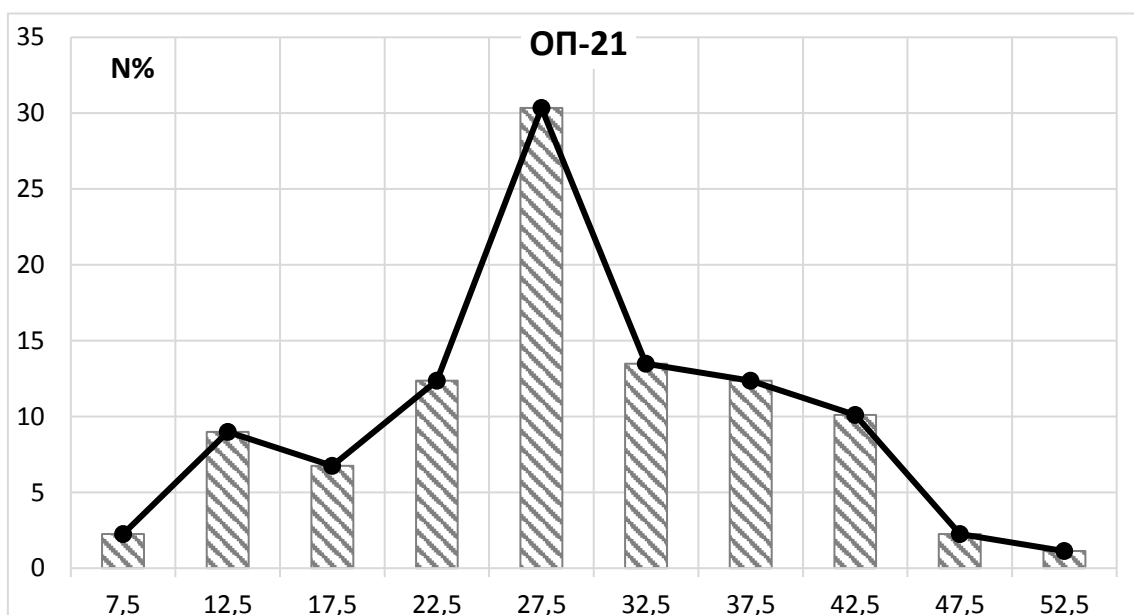


На ОП 20 највеће пречнике достижу стабла која се налазе у дебљинском степену 72,5 cm. Као и у претходном случају, стабла су заступљена у чак 13 дебљинских степени, указујући на јако изражену варијациону ширину пречника. У танком материјалу (>30 cm) је заступљено само 28% стабала. По свом облику, крива расподеле је блиска кривој расподеле у једнодобним састојинама.

Графикон 7.28. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 20.



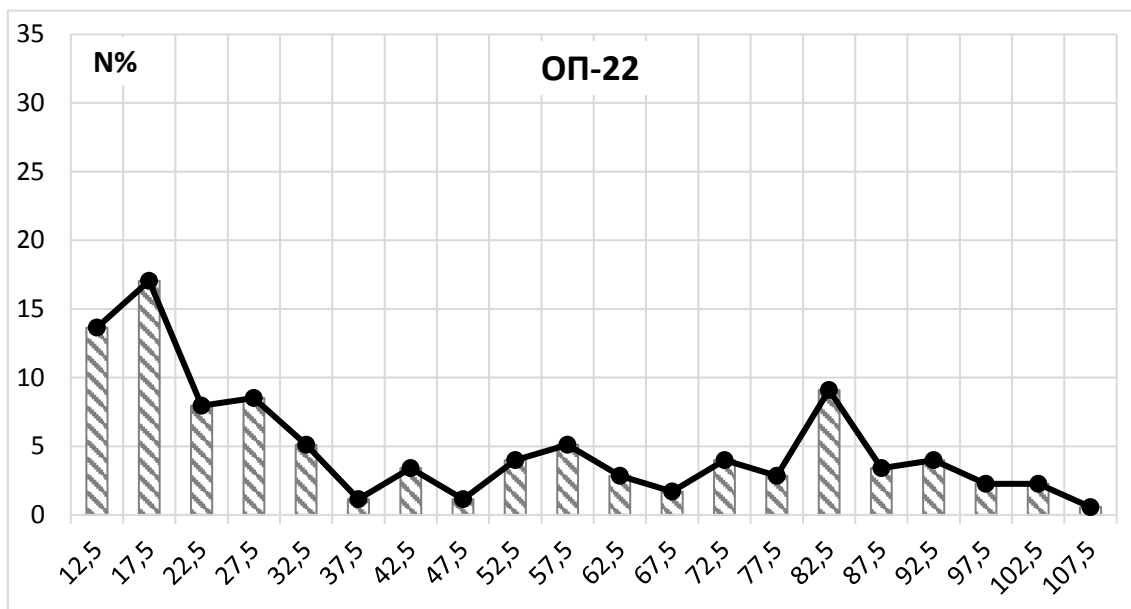
Графикон 7.29. Расподела стабала букве (укупног броја стабала) у релативном износу (у процентима) – ОП 21.



На **ОП 21** варијациона ширина пречника стабала (12,5 - 52,5 cm) је знатно мања него на претходна 2 огледна поља. Дистрибуција броја стабла по дебљинским степенима има приближно звонолик облик, који одговара за приближно једнодобне састојине. Највише стабала се налази у 32,5 cm дебљинском степену (чак 30% од укупног броја стабала). Може се закључити да се ово ОП налази у **структурно једнодобној** високој састојини букве.

У оквиру **ОП 22**, варијациона ширина пречника је веома изражена (12,5 – 107,5 cm), и представљена кроз чак 20 дебљинских степени. Заступљена су и стабла веома јаким димензија (преко 100 cm). Крива дебљинске расподеле има јасно изражен максимум у најтањим дебљинским степенима. Максимум заступљености броја стабала се налази у дебљинском степену 17,5 cm. До дебљинског степена 27,5 cm заступљено је чак 50% стабала од укупног броја, али је то само 5% у односу на укупну дрвну запремину. Овакав тип дебљинске расподеле је типичан за структурно **разнодобне састојине**.

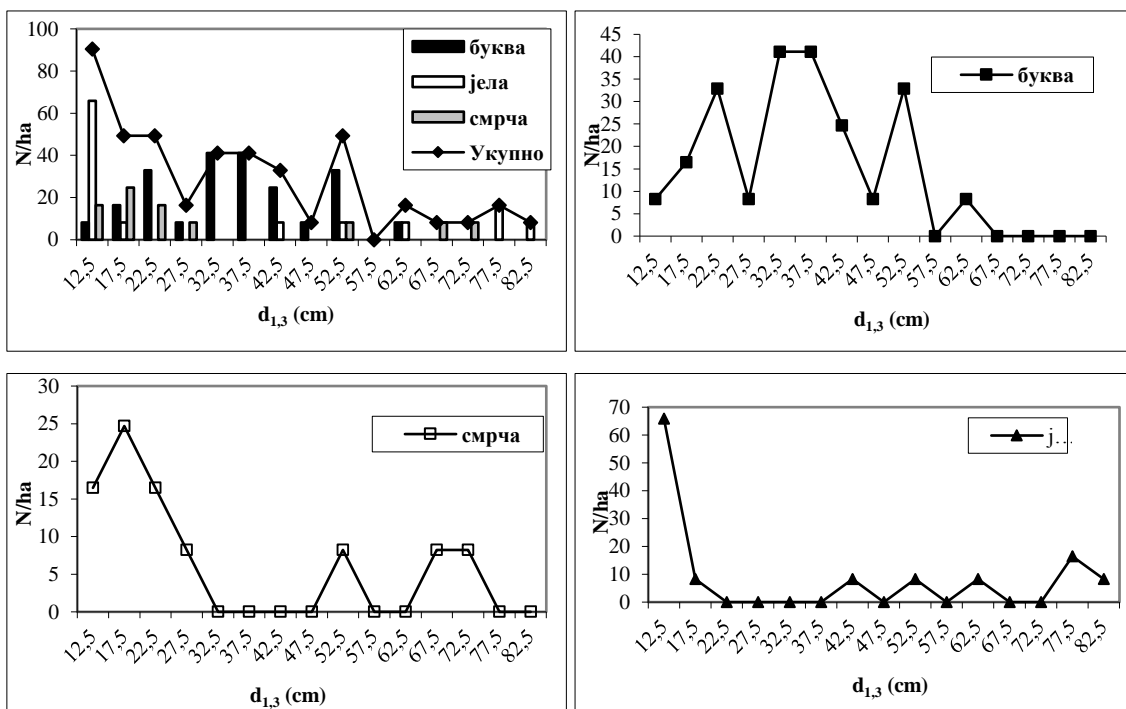
Графикон 7.30. Дебљинска расподела стабала букве – ОП 22.



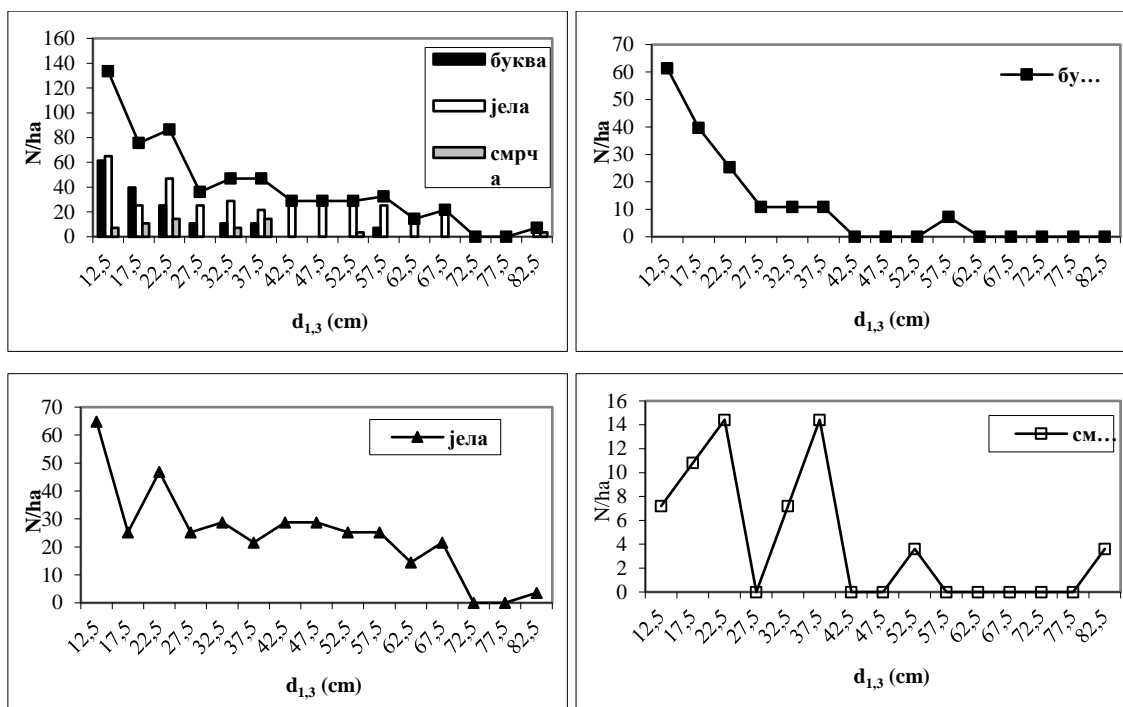
Б. I. локалитет истраживања - Златар

На ОП 23 стабла достижу пречнике која се налазе у дебљинском степену од 82,5 cm (графикон 7.31.). Облик криве расподеле укупног броја стабала је нешто између облика криве који одговара **неправилно-пребирној структури** и облику који мање више карактерише расподелу у пребирним састојинама али са јасно уочљивом мањом или већом заступљеношћу стабала у појединим дебљинским степенима у односу на „теоријски“ нормалан број стабала. Па тако, у дебљинским степенима (32,5 cm, 37,5 cm и 52,5 cm) је евидентан вишак стабала, док у дебљинском степену (57,5 cm) нема ни једно стабло. Уочљива је ненормалност броја стабала све три врсте дрвећа. На структурну изграђеност у конкретном ОП доминантно утиче буква као најзаступљенија врста дрвећа и јела у постојаном спрату.

Графикон 7.31. *Расподела свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа у релативном износу (у процентима) – ОП 23.*

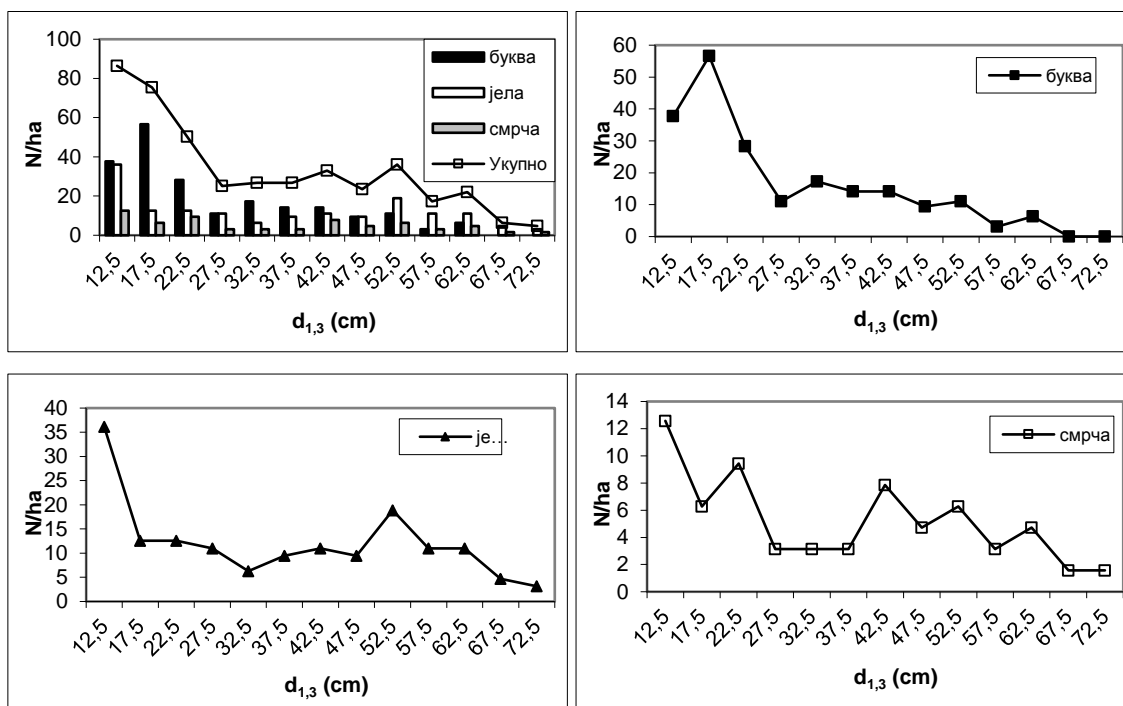


Графикон 7.32. Распoдела свих стабала и стабала примешаних врста дрвећа у релативном износу (у процентима) – ОП 24.



Укупан број стабала на ОП 24 је дистрибуиран на 15 дебљинских степени (12,5 cm до 82,5 cm). На основу криве расподеле укупног броја стабала по дебљинским степенима (графикон 7.32.) може се уочити да се број стабала смањује са јачим дебљинским степенима, што упућује на закључивање да крива има облик приближан за шуме са пребирном структуром.

Графикон 7.33. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 25

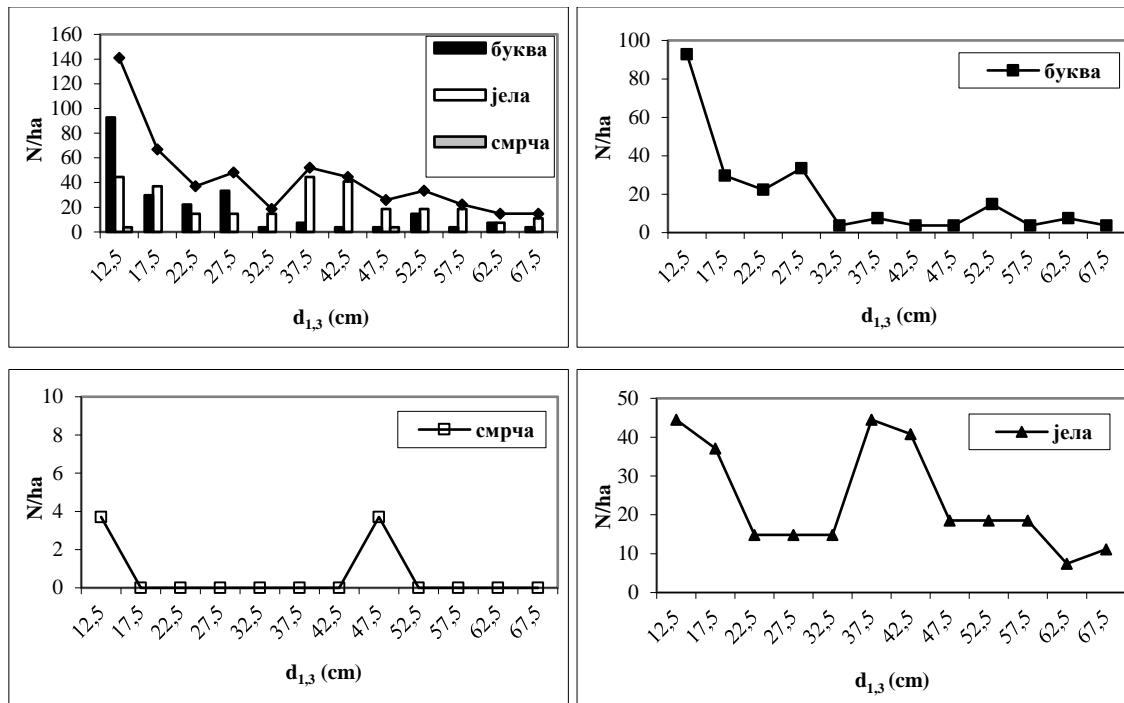


Број стабала на **ОП 25** је заступљена у 13 дебљинских степени (12,5 cm до 72,5 cm). Облик криве расподеле стабала на ОП 25 је близак хиперболичном облику криве вероватно условљен доминацијом јеле у смеши. Наиме, облик криве одговара пребирној структури и близак је облику који мање више карактерише нормалну расподелу у пребирним састојинама, али са јасно уочљивом мањом или већом заступљеношћу стабала у појединим дебљинским степенима у односу на „теоријски“ потребни број стабала. Стога, може се узети да облик криве расподеле по дебљинским степенима одговара **пребирној структури** са вишком стабала средње јаких и јаких димензија.

Број стабала на **ОП 26** распоређен је у 12 дебљинских разреда (12,5 cm до 67,5 cm), са обликом расподеле сличном оном у ОП 24. На основу криве расподеле укупног броја стабала по дебљинским степенима (графикон 7.34) може се јасно уочити да се број стабала смањује са јачим дебљинским степенима. Међутим, такође је уочљиво присуство „вишка“ или „мањка“ броја стабала у одређеним дебљинским степенима у односу на потребни. На основу претходног закључујемо да крива има облик који је близак шумама са **неправилно пребирном структуром**.

У овом ОП доминантан утицај на структуру имају јела и буква, а учешће смрче је незнатно.

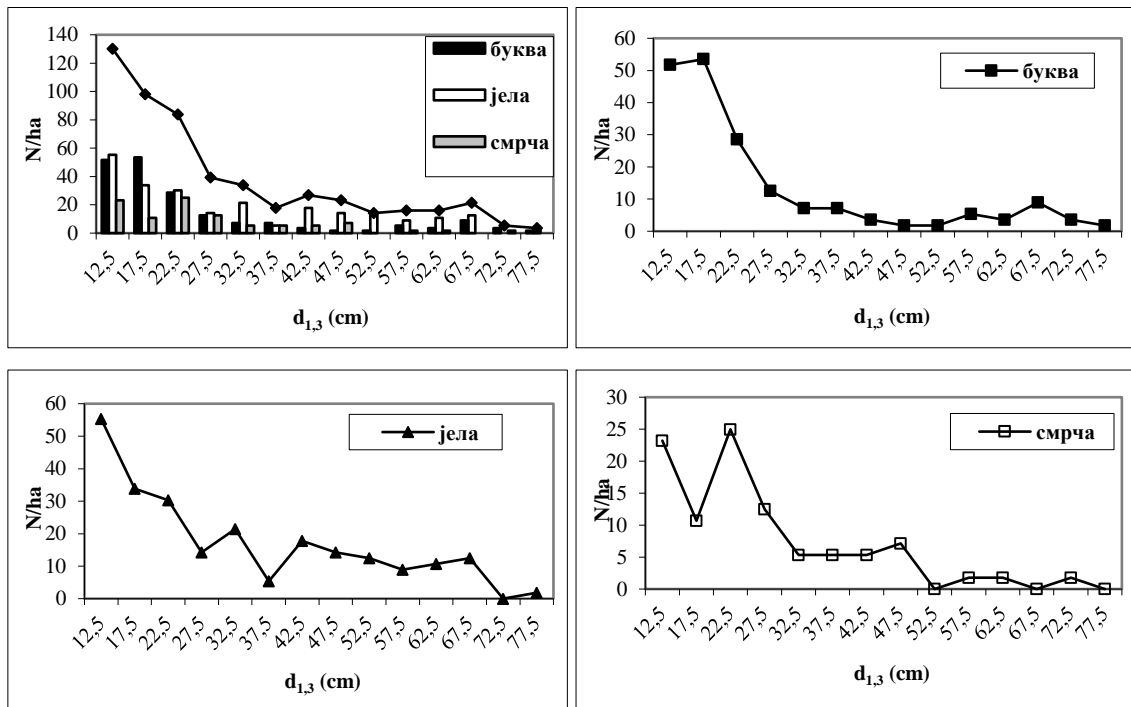
Графикон 7.34. *Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 26*



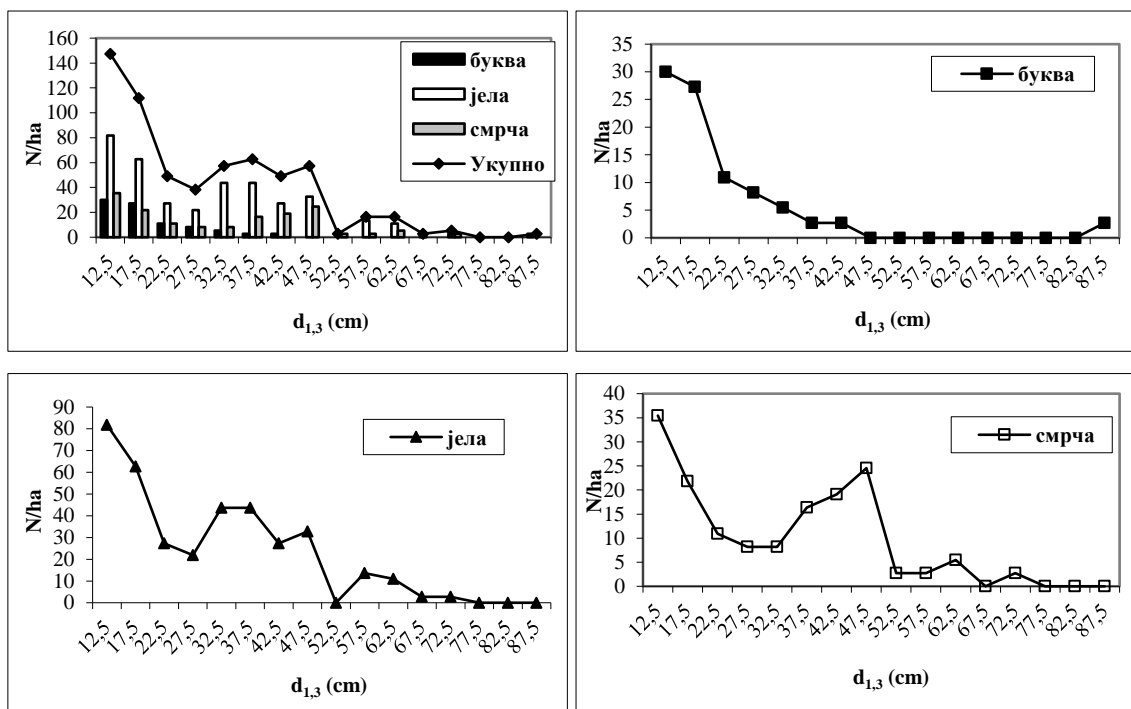
Расподела броја стабала по дебљинским степенима на **ОП 27** се карактерише, такође, великом варијационом ширином (14 дебљинских степени). И у овом ОП јела је врста која „просторно“ одређује ток линије расподеле, али се може констатовати знатније „потребно“ присуство смрче у мешовитости. На основу криве расподеле укупног броја стабала по дебљинским степенима (графикон 7.35.) може се уочити да се број стабала јасно смањује са јачим дебљинским степенима, што упућује на закључивање да крива има облик карактеристичан за шуме са **пребирном структуром**.

Расподела броја стабала по дебљинским степенима у оквиру **ОП 28** одликује се великом варијационом ширином, јер су стабла заступљена у 16 дебљинских степени. Генерални тренд смањења броја стабала са повећањем пречника стабала је уочљив, али са јасно уочљивим одступањима од континуелне хиперболичне структуре која карактерише расподелу стабала у састојинама **пребирног структурног облика**.

Графикон 7.35. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 27



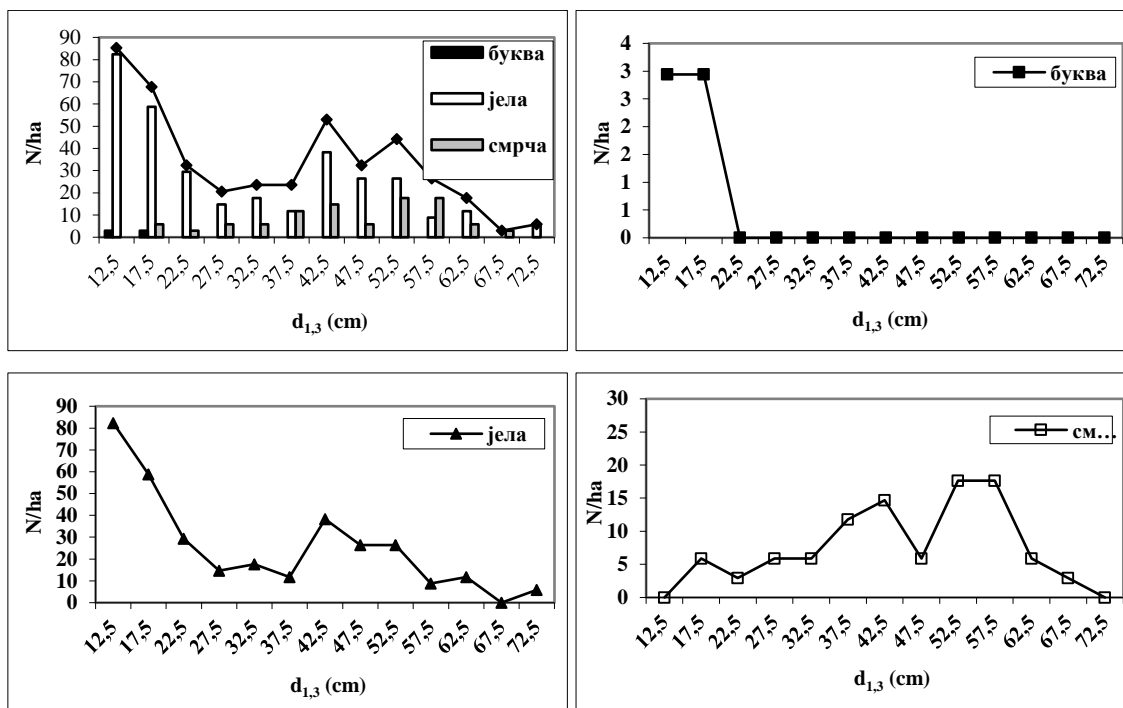
Графикон 7.36. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 28



Стабла на ОП 29 су заступљена у 13 дебљинских степени, од дебљинског степена 12,5 cm до 72,5 cm. Имајући у виду да јела по заступљености доминира, крива расподеле свих стабала је слична кривој расподеле стабала јеле. Стабла смрче

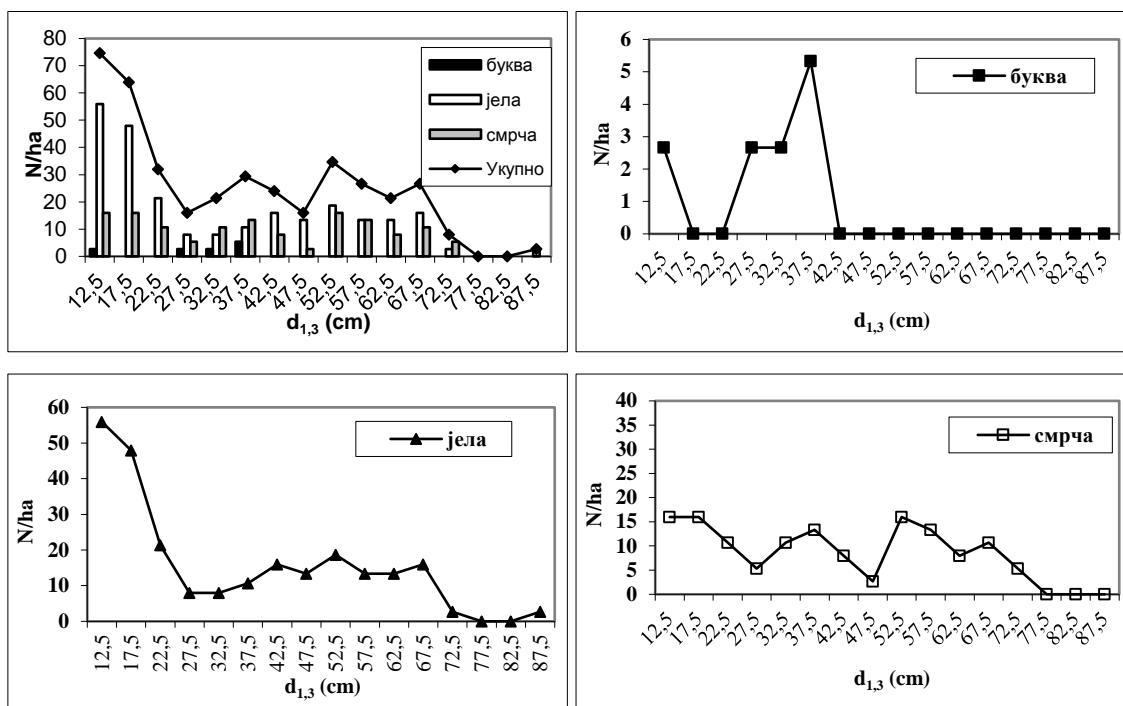
су заступљена у свим дебљинским степенима, а доминантно у категорији јаких стабала. Посматрајући криву расподеле укупног броја стабала по дебљинским степенима за ОП 29, структура састојина у овој ОП је **двоспратна** или у ширем контексту **разнодобна** (све до **неправилно пребирна**).

Графикон 7.37. *Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 29*



Крива расподеле броја стабала по дебљинским степенима за ОП 30 је, по облику, слична као и у ОП 29, али са вишком стабала средње јаких и јаких димензија условљено доминацијом јеле. Посматрајући добијену криву расподеле укупног броја стабала по дебљинским степенима, структура састојина у овој ОП је **разнодобна** (**неправилно пребирна**).

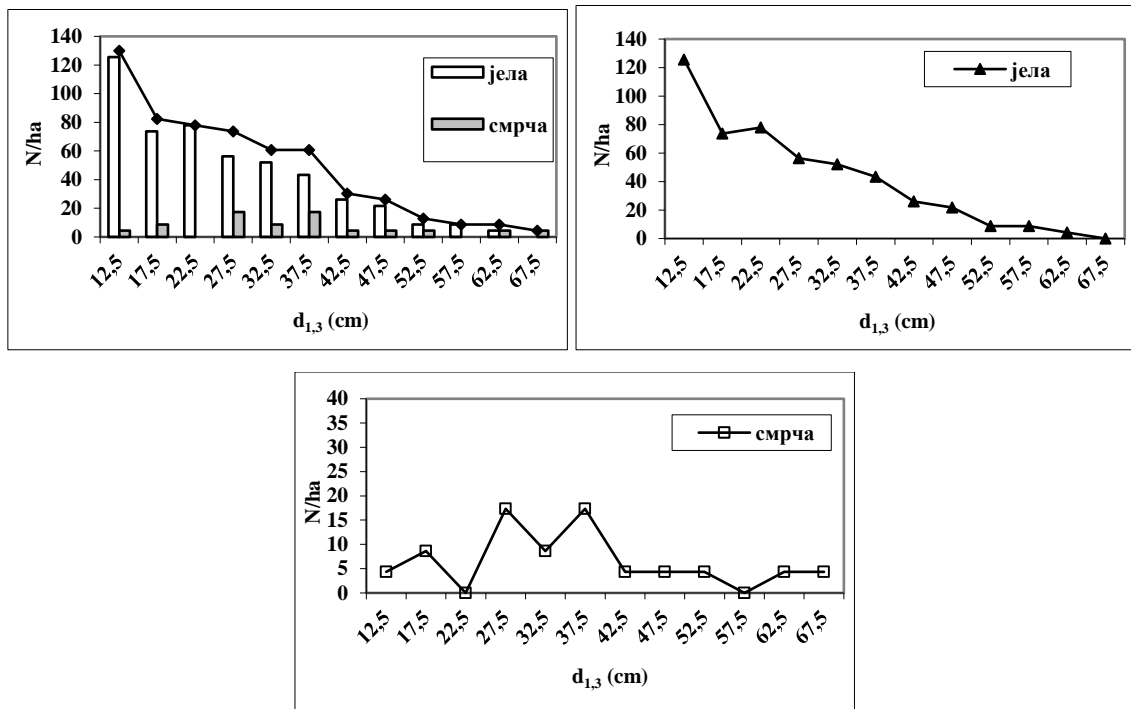
Графикон 7.38. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 30



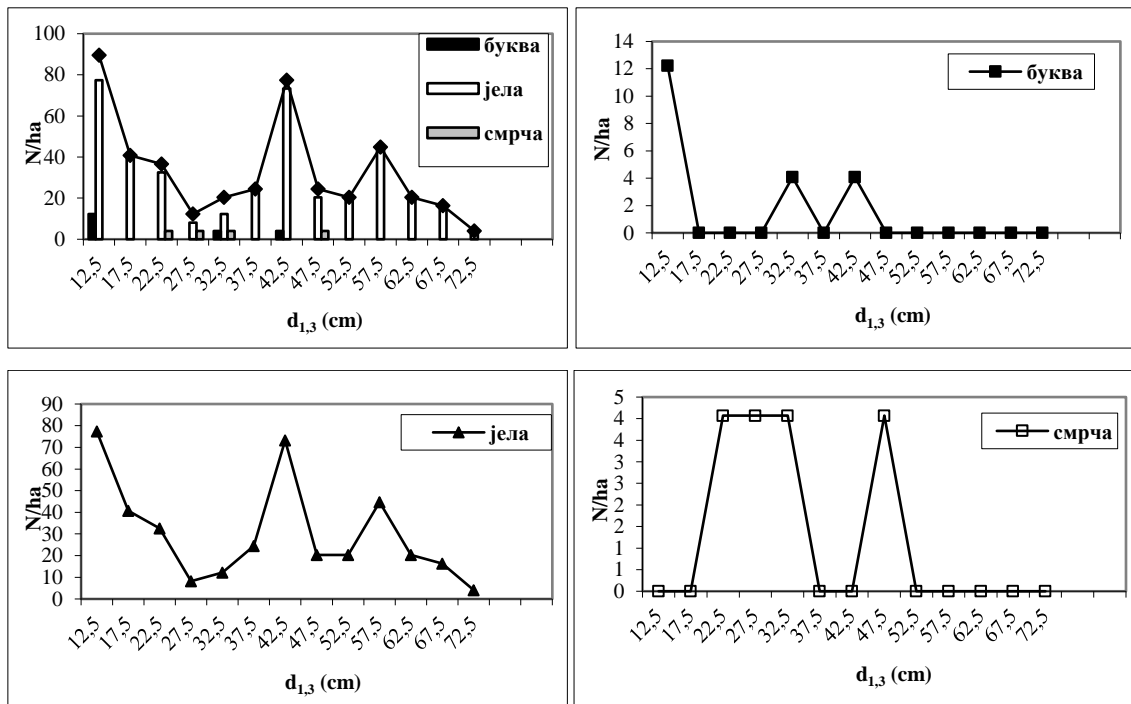
На ОП 31, укупан број стабала је дистрибуиран у 12 дебљинских степени. На основу криве расподеле укупног броја стабала по дебљинским степенима (графикон 7.39.) јасно се уочава да се број стабала смањује са јачим дебљинским степенима, што упућује на закључивање да крива има облик карактеристичан за шуме са **пребирном структуром**. Облик криве доминирајуће је условљен начином расподеле стабала јеле по дебљинским степенима, имајући у виду заступљеност ове врсте у односу на смрчу. Па тако у дебљинском степену 22,5 cm јела је једина врста дрвећа.

Укупан број стабала на ОП 32 је распоређен у 13 дебљинских степени. Крива расподеле броја стабала по дебљинским степенима нема уобичајен ток за пребирни структурни облик, као циљно стање на дуге одсеке времена. Не постоји њена правилност и једноличност, већ је крива изломљена и „назубљена“, са вишковима броја стабала у појединим дебљинским степенима (42,5 cm и 57.5 cm). Оваква расподела је најсличнија расподели у састојинама **разнодобне структуре** али је шире посматрано до **неправилно пребирна**. Са графикона 7.40. је јасно уочљиво да је облик криве расподеле свих стабала веома сличан облику криве расподеле стабала јеле, очекивано због доминације јеле у састојини у којој је постављена ова ОП.

Графикон 7.39. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 31



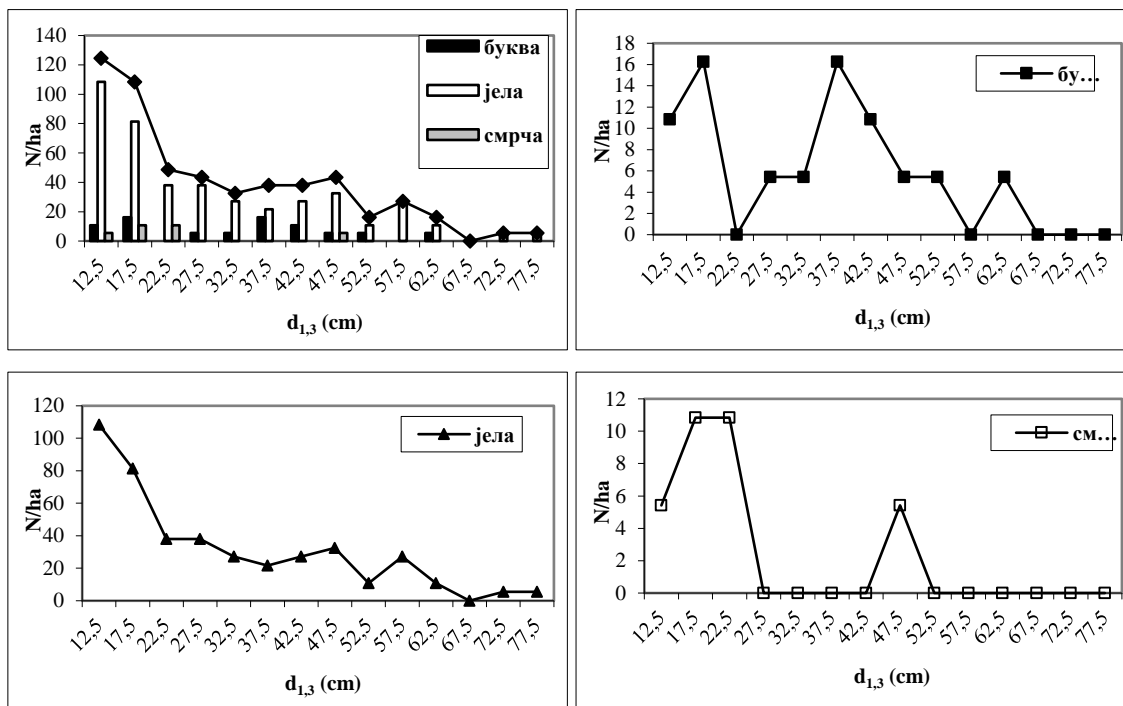
Графикон 7.40. Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 32



Варијациона ширина броја стабала у ОП 33, изражена у броју дебљинских степени у којима су заступљена стабла на овој ОП, износи 13 (од дебљинског степена 12,5 cm до дебљинског степена 77,5 cm). По утврђеним карактеристикама,

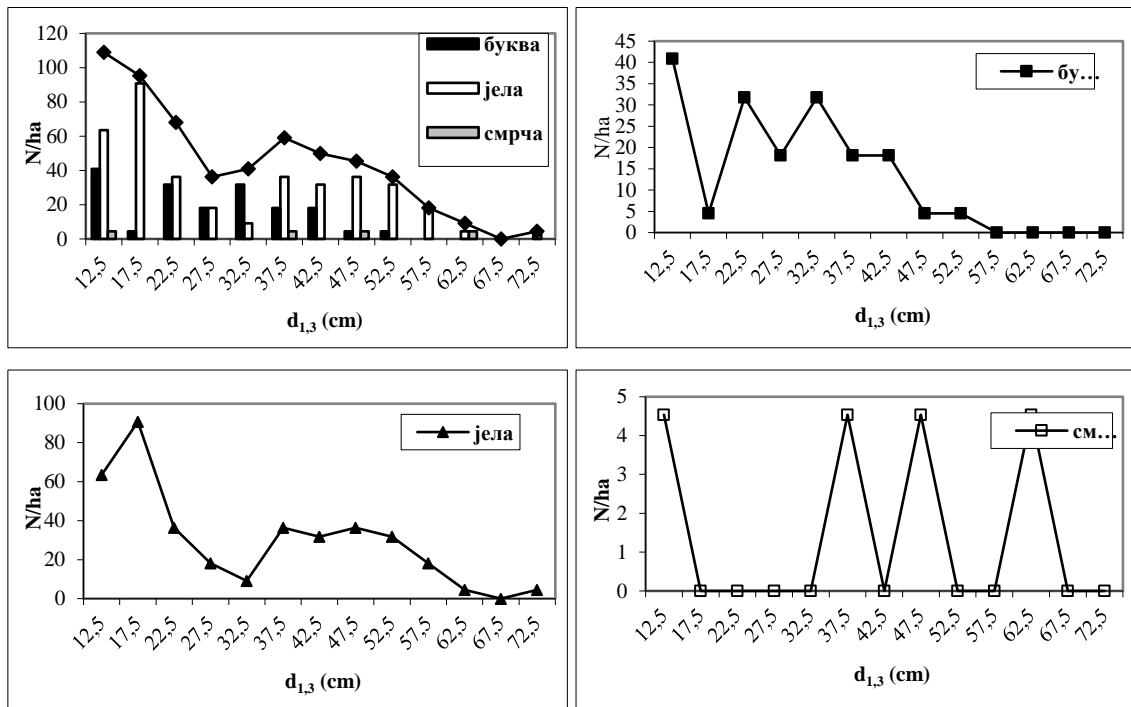
облик криве расподеле свих стабала (графикон 7.41) је близак облику у шумама са **пребирном структуром** са извесним вишком средње дебелих стабала. Као и у случају претходног, али и неких других огледних поља, облик криве доминирајуће је условљен начином расподеле стабала јеле по дебљинским степенима, имајући у виду доминантну заступљеност ове врсте у односу на букву и смрчу.

Графикон 7.41. *Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 33*

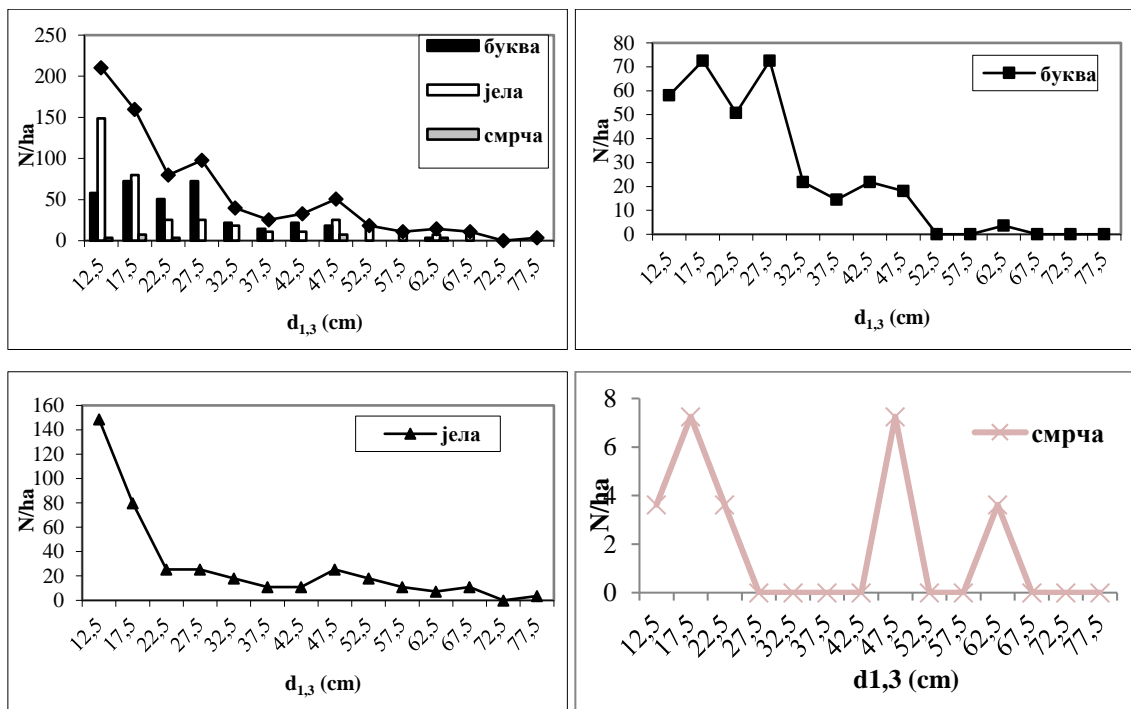


Варијациона ширина броја стабала по дебљинским степенима на **ОП 34** је нешто „ужа“ у односу на расподеле у већем броју ОП-а ове целине истраживања (13 дебљинских степени), јер се, у суштини, у 10 дебљинских степени налази 98% од укупног броја стабала. Крива у једном делу има извијен ток, који указује на вишак броја стабала (јеле) у дебљинским степенима од 37,5 cm - 52,5 cm. Расподела укупног броја стабала по дебљинским степенима је блиска расподели у састојинама **двосратног** структурног облика (шире гледано одговара **неправилној пребирној** структури).

Графикон 7.42. *Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 34*



Графикон 7.43. *Распоред броја стабала – укупно, и по врстама дрвећа ОП 35*

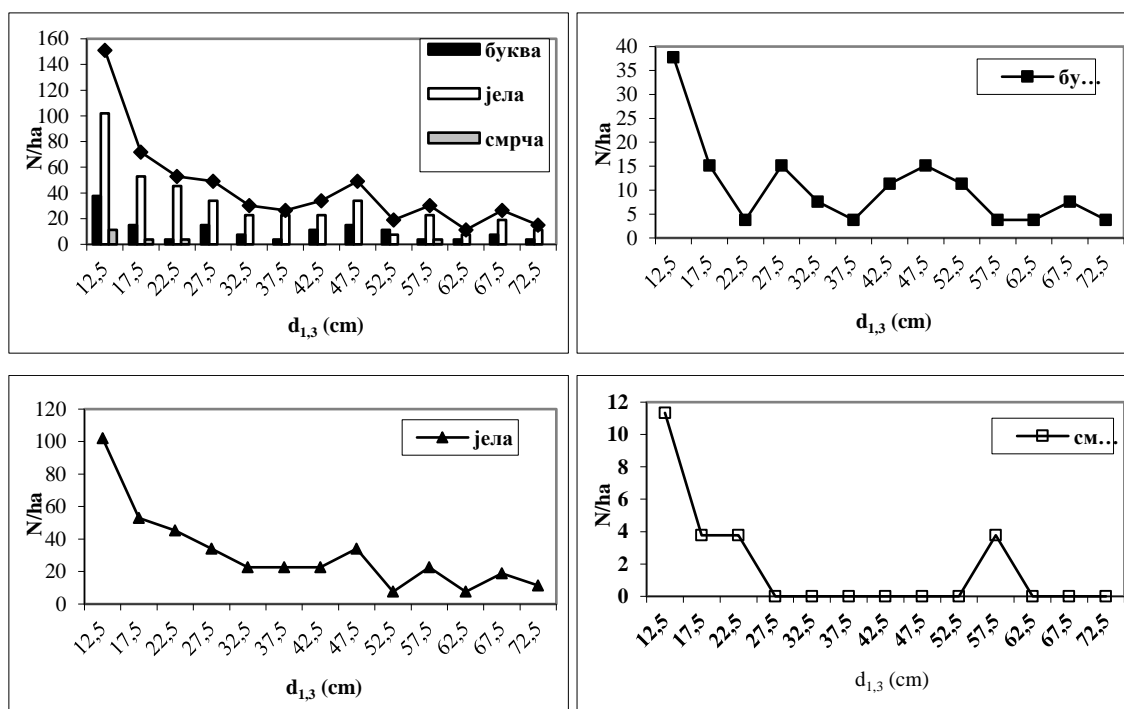


Стабла свих врста по дебљинским степенима на ОП 35 су распоређена у 14 дебљинских степени. Генерално, општи ток и облик криве расподеле укупног броја

стабала, али и стабала букве и јеле, је сличан расподели стабала у састојинама **(неправилно) пребирног структурног облика**.

Расподела броја стабала по дебљинским степенима на **ОП 36** се „протеже“ на 13 дебљинских степени (графикон 7.44.). У појединим дебљинским степенима (42,5 cm, 47,5 cm, 57,5 cm и 67,5 cm) је евидентан вишак броја стабала. Дистрибуција стабала по дебљинским степенима показује како укупан број стабала опада с порастом прсног пречника, уз извесна одступања (пре свега, дебљински степен 47,5 cm). Одступања броја стабала у појединим дебљинским степенима у односу на „нормалну“ криву нешто су израженија код букве у односу на јелу. Ток и облик криве расподеле укупног броја стабала, али и стабала букве и јеле, је сличан расподели стабала у састојинама **пребирног структурног облика**.

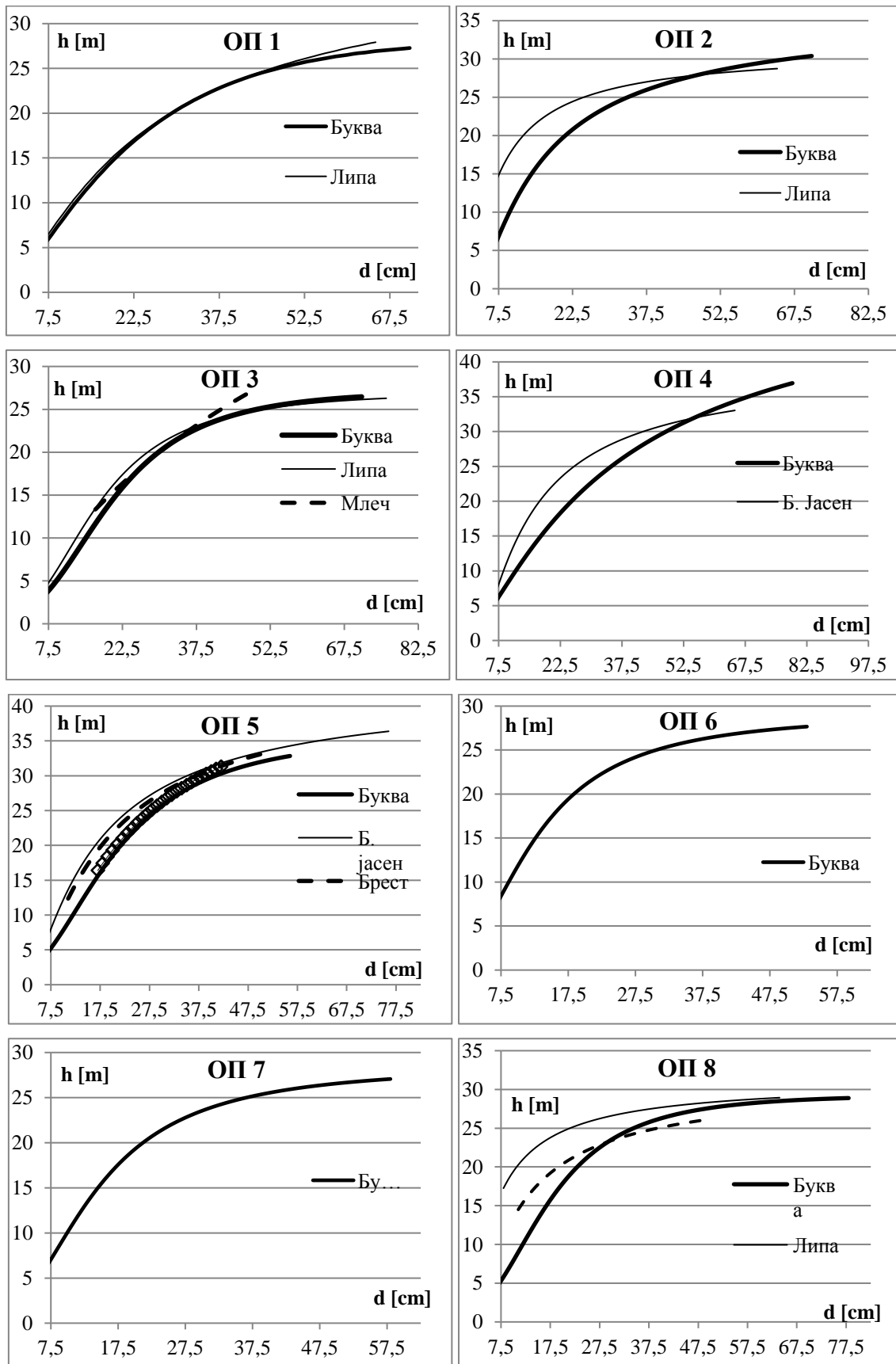
Графикон 7.44. *Распоред броја стабала – укупно и по врстама дрвећа ОП 36*

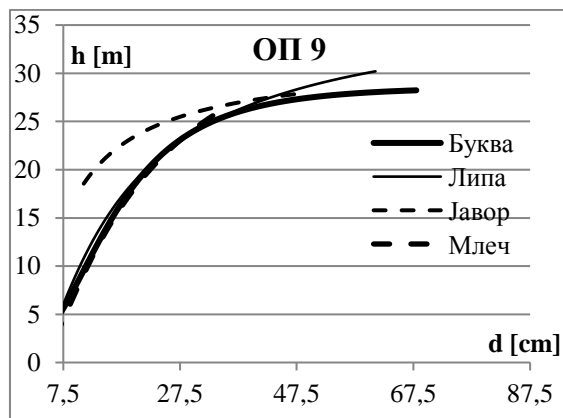


7.3.7. Висинске криве

Висинске криве **анализираних** врста по огледним пољима на локалитету **Мали Пек** приказане су на графикону 7.45.

Графикон 7.45 Висинске криве букве и других врста дрвећа по ОП, локалитет Мали Пек

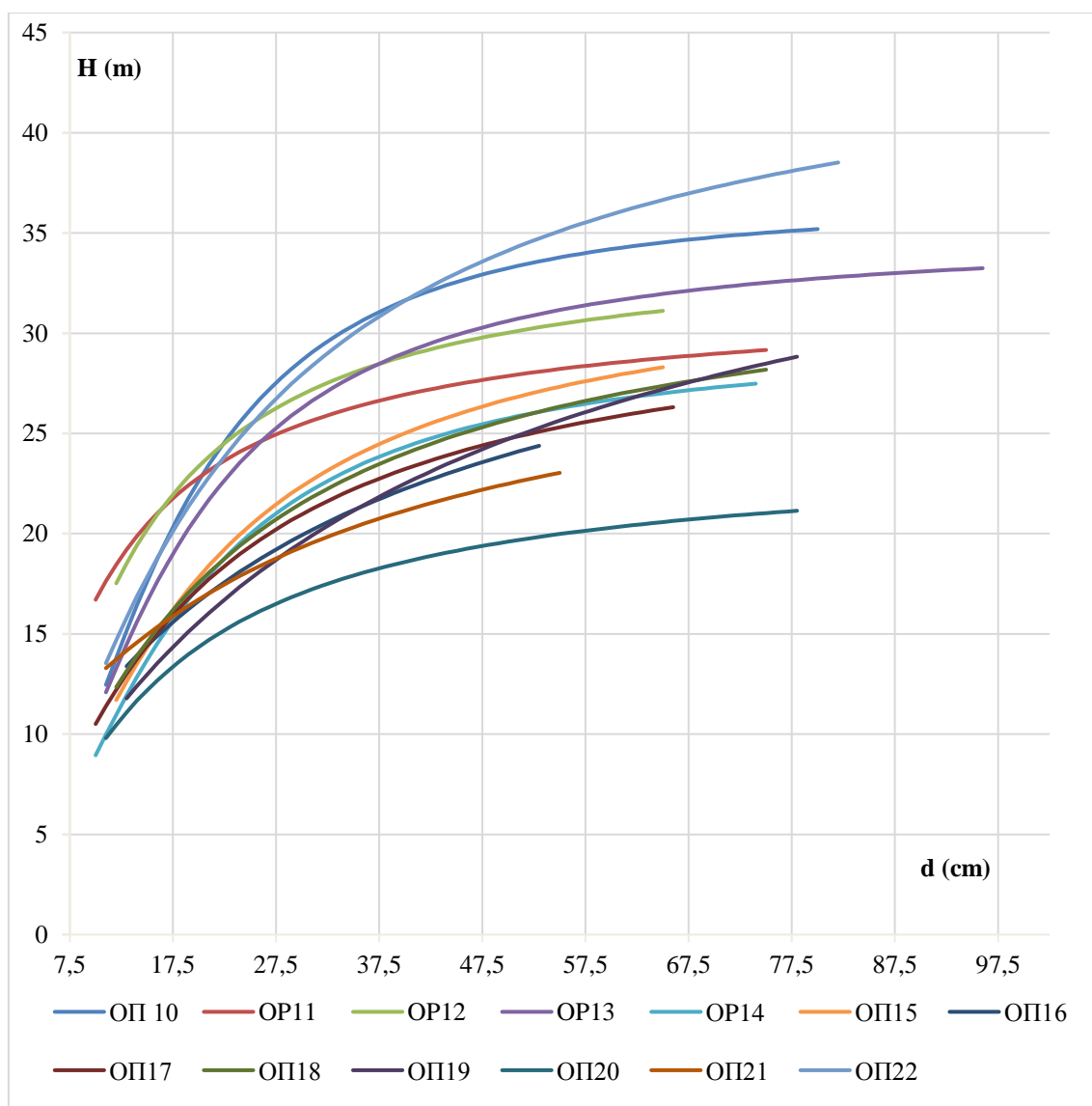




У тањим дебљинским степенима буква је по висинама инфериорна у односу на примешане врсте дрвећа (липу, бели јасен, јавор, млеч). У јачим дебљинским степенима буква је, у односу на липу, сличних висина (нпр. ОП 1, ОП 3, ОП 8), нешто виша (нпр. ОП 2) или нешто нижа (нпр. ОП 5, ОП 9). Остале врсте дрвећа, на ОП где су забележене, нису присутне у дебљинским степенима изнад 50 cm. Висинске криве различитих врста дрвећа у мешовитим састојинама, својим токовима јасно указују на различит однос према светлости а тиме и могућност рационалнијег коришћења простора (ОП 5, 8, 9).

На графикону 7.46. приказане су висинске криве букве са огледних поља у оквиру **Бељанице**. Сва огледна поља овог локалитета су позиционирана у чистим састојинама букве. Уочљиво је да висинске криве букве, по свом облику, већ од око 50 cm са веома благим успоном и скоро паралелне x -оси. С обзиром да је просечна старост на овим огледним пољима различита, логично је и да су присутне висинске криве нешто стрмијег успона, као што је то видљиво нпр. на ОП 19 и ОП 21.

Графикон 7.46 Висинске криве букве по огледним пољима (ОП 10 - ОП 22), локалитет Бељаница

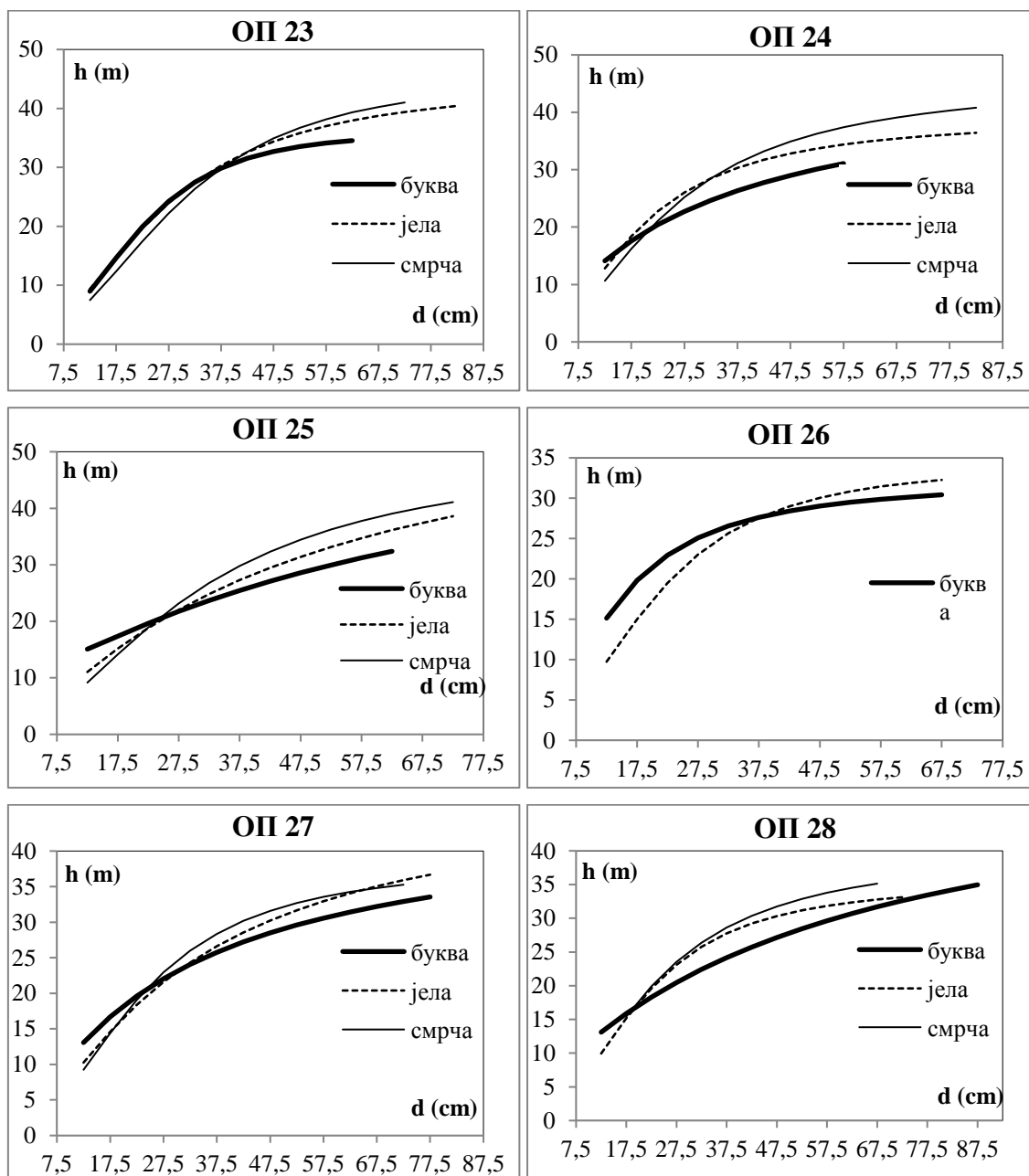


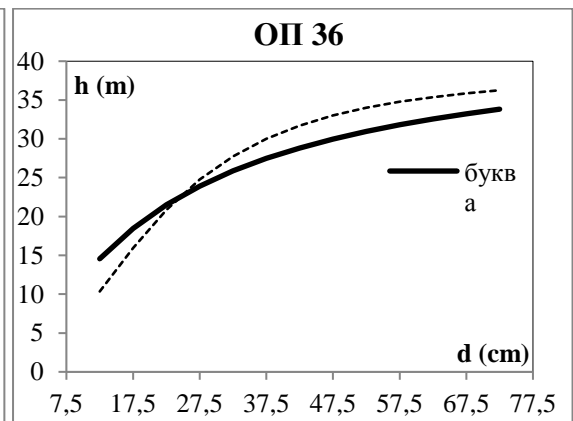
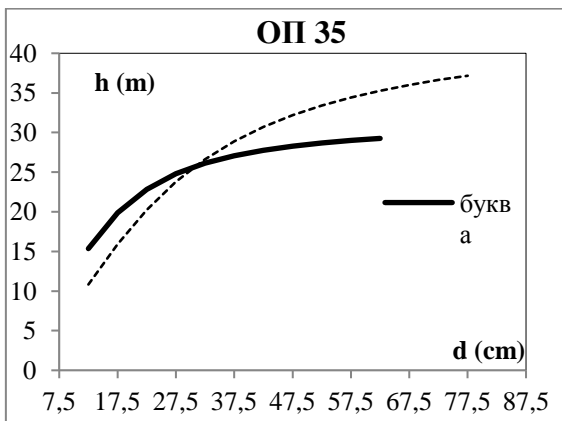
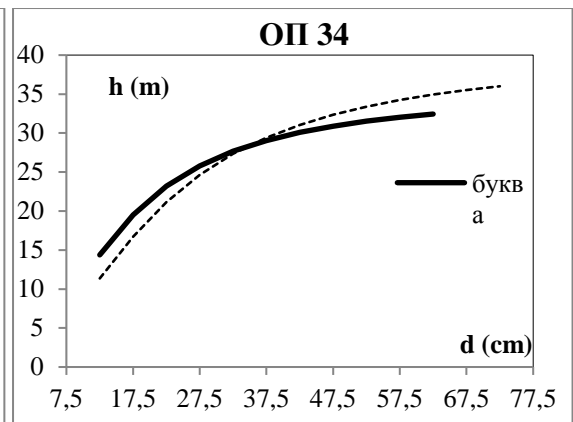
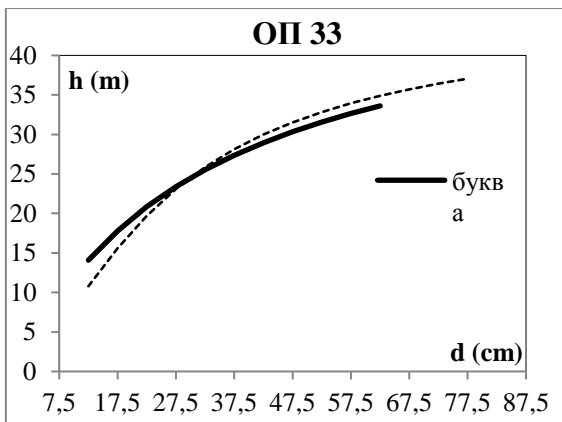
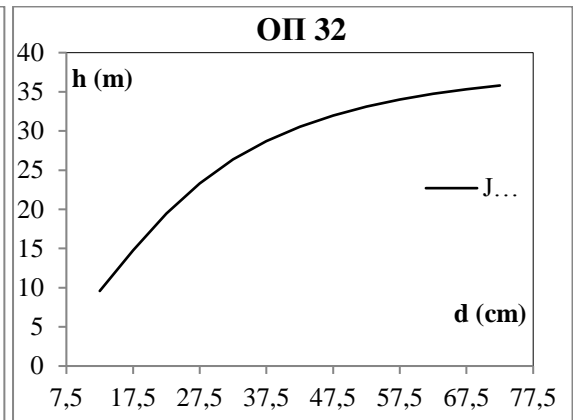
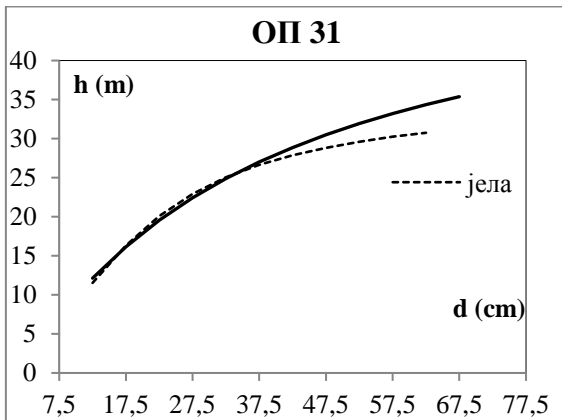
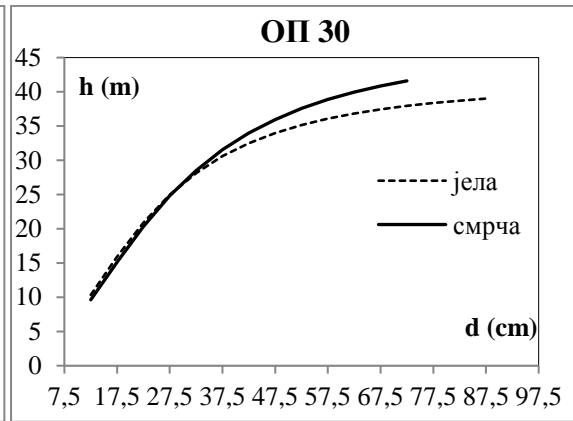
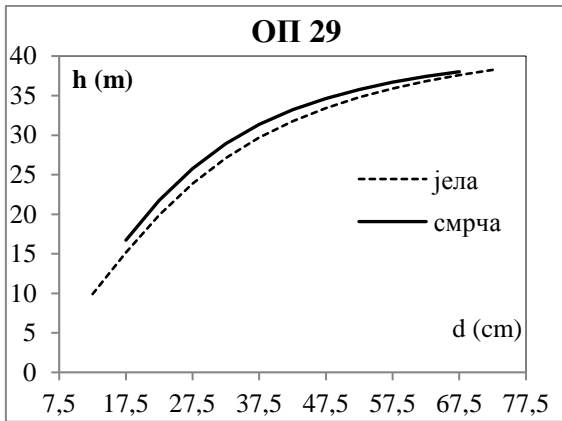
Положај утврђених висинских кривих по ОП указује на јасне разлике у производном потенцијалу станишта и састојина. Наиме, за састојине блиске једнодобној структури најбољи показатељи производног потенцијала су криве раста у висину доминантних стабала, односно станишни индекси (Стајић Б. et al., 2016), за састојине које су по структури „удаљеније“ од једнодобних висинске криве могу бити релевантан показатељ, како њиховог производног потенцијала, тако и производног потенцијала станишта на којима расту. Па је тако јасно уочљиво да је део висинске криве букве у ОП 20 у категорији најјачих стабала за скоро 15-так метара испод дела висинске криве исте категорије стабала у ОП 10. Упоредни

приказ висинских кривих генерално указује на бонитетне разлике по појединим огледним пољима које у односу на степен од 50 cm покривају ширину (разлику у висинама) од 15 m.

Висинске криве анализираних врста по огледним пољима на локалитету **Златар** приказане су на графикону 7.47.

Графикон 7.47 Висинске криве букве, јеле и смрче по огледним пољима, локалитет Златар





На основу добијених резултата (графикон 7.47.) увиђа се да у најјачим дебљинским степенима на свим огледним пољима на којима су заступљене буква, јела и смрча (10 огледних поља), по висинама, доминирају јела и смрча у односу на букву (сем у ОП 28). У овој смеши и датим станишним условима, највеће просечне висине најјачих дебљинских степени има смрча. На огледним пољима на којима су заступљене само јела и смрча (ОП 29, ОП 30 и ОП 31), по просечним висинама најјачих степени такође се издваја смрча. У смеши букве и јеле, која је утврђена на ОП 26 и ОП 33 - ОП 36, буква је инфериорна у погледу достигнутих просечних висина најјачих степени у односу на јелу. Са друге стране, стабла букве тањих дебљинских степени су већих износа висина него стабла јеле и смрче на огледним пољима где су све три врсте заступљене. Стабла смрче и јеле су, на овим пољима и у овим степенима, сличних вредности висина.

7.3.8. Висине стабала

Још илустративније информације о висинама примешаних врста дрвећа могу се добити анализом величина карактеристичних састојинских висина (средње састојинске висине и висине средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини). Подаци о износивама ових висина по огледним површинама и целинама истраживања приказане су у наредним табелама.

Табела 7.38. Средње висине (h_g) и средње висине доминантних стабала (H_g) на нивоу огледних поља и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Мали Пек.

А. I.		Тип шуме 652							Тип шуме 636	
		ОП 1	ОП 2	ОП 3	ОП 4	ОП 5	ОП 8	ОП 9	ОП 6	ОП 7
Буква	h_g	22.8	27	21.8	28.2	25.3	27.2	26.7	24.5	22.7
	H_g	26.8	29.2	25.3	34.8	31.2	28.6	28.1	26.8	25.4
К.липа	h_g	23.3	27.8	24.6	-	-	27.8	25.5	-	-
	H_g	26.8	28.4	25.8	-	-	28.7	28.2	-	-
Млеч	h_g	-	-	21.1	-	-	24.2	25.7	-	-
	H_g	-	-	26.9	-	-	25.8	27.6	-	-
Г.јавор	h_g	-	-	-	-	25.5	-	26.9	-	-
	H_g	-	-	-	-	29.8	-	27.7	-	-
Б.јасен	h_g	-	-	-	31.8	34.1	-	-	-	-
	H_g	-	-	-	32.9	35.8	-	-	-	-
П.брест	h_g	-	-	-	-	28.2	-	-	-	-
	H_g	-	-	-	-	32.2	-	-	-	-

Највећи износи средње састојинске висине ($h_g=34,1$ m) и средње висине доминантних стабала ($H_g=35,8$ m), међу свим врстама и огледним пољима **на локалитету Мали Пек**, утврђене су за бели јасен на ОП 5. Величине средње састојинске висине за букву по огледним пољима на локалитету Мали Пек износе од 21,8 m (ОП 3) до 28,2 m (ОП 4) - табела 7.38. Средње висине доминантних стабала (H_g) ове врсте износе од 25,3 m (ОП 3) до 34,8 m (ОП 4). На огледним пољима на којима је присутна, липа је сличних вредности наведених карактеристичних висина као и буква, а нешто већих у односу на млеч и јавор.

Величина средње састојинске висине за букву на нивоу типа шуме 636 износи у просеку 23,6 m а у типу шуме 652 - 25,6 m. У просеку, величине средње састојинске висине за букву на нивоу типа шуме 636 одступају око 1,3 m а у типу шуме 652 - 2,4 m у односу на аритметички средње састојинске висине за букву на нивоу оба типа шума. Варирање вредности средњих састојинских висина за букву у оквиру типа шуме 636 износи, изражено преко коефицијента варијације 5,4% а у типу шуме 652 - 9,4 %.

Средње висине доминантних стабала за букву на нивоу ТШ 636 износе 26,1 m а у ТШ 652 - 29,1 m. У просеку, величине средње висине доминантних стабала за букву на нивоу типа шуме 636 одступају око 1,0 m односно у типу шуме 652 - 3,1 m у односу на средњу висину доминантних стабала за букву на нивоу оба типа шума. Варирање величина износа средње висине доминантних стабала за букву у оквиру ТШ 636 износи, изражено преко коефицијента варијације 3,8% а у ТШ 652 - 10,7 %.

Табела 7.39. Средње висине (h_g) и средње висине доминантних стабала (H_g) - локалитет Бељаница.

А. II		ОП 10	ОП11	ОП12	ОП13	ОП14	ОП15	ОП16	ОП17	ОП18	ОП19	ОП20	ОП21	ОП22
Буква	h_g	31,1	25,4	28,7	28,1	23,9	24,3	20,3	20,6	23,8	24,0	18,7	20,2	34,9
	H_g	34,4	27,7	30,5	31,5	26,3	27,4	22,9	24,3	26,6	27,4	20,1	22,1	39,4

На локалитету Бељаница, величине средње састојинске висине по огледним пољима износе од 20,3 m (ОП 16) до 34,9 m (ОП 22) - табела 7.39. Средње висине доминантних стабала износе од 22,9 m (ОП 16) до 39,4 m (ОП 22).

Табела 7.40. Средње висине (h_g) и средње висине доминантних стабала (H_g) по ТШ - локалитет Бељаница.

А. II		Тип шуме 636		Тип шуме 645							Тип шуме 668			
		ОП 11	ОП 22	ОП 10	ОП 12	ОП 13	ОП 14	ОП 15	ОП 16	ОП 17	ОП 18	ОП 19	ОП 20	ОП 21
Буква	h_g	25.4	34.9	31.1	28.7	28.1	23.9	24.3	20.3	20.6	23.8	24	18.7	20.2
	H_g	27.7	39.4	34.4	30.5	31.5	26.3	27.4	22.9	24.3	26.6	27.4	20.1	22.1

Величина *средње састојинске висине* за **букву** на нивоу типа шуме 636, износи у просеку 30,2 m, у типу шуме 645 - 25,3 m а у типу шуме 668 и 21,7 m. У просеку, величине средње састојинске висине за букву по огледним пољима на нивоу типова шума 636, 645 и типу шуме 668 одступају 8,3 m, 4,1 m односно 3,5 m у односу на аритметички средњу величину средње састојинске висине за букву на нивоу ОП ова три типа шума. Варирање величина износа средњих састојинских висина за букву огледних поља у оквиру типа шуме 636, 645 и типа шуме 668 износи, изражено преко коефицијента варијације је 24,7 %, 14,6 % и 14,6 %.

Вредност *средње висине доминантних стабала* за **букву** на нивоу типа шума 636 износи у просеку 33,6 m, у типу шуме 645 - 28,2 m а у типу шуме 668 - 24,1 m. У просеку, величине средње висине доминантних стабала за букву по огледним пољима на нивоу типова шума 636, 645 и типа шуме 668 одступају 8,3 m, 4,1 m односно 3,5 m у односу на средњу висину доминантних стабала за букву на нивоу ОП у сва три типа шума. Варирање величина износа средње висине доминантних стабала за букву (огледних поља) у оквиру типова шуме 636, 645 и типа шуме 668 износи, изражено преко коефицијента варијације је 24,7 %, 14,6 % и 14,6 %.

На основу резултата из табеле 7.41. уочава се да **на локалитету Златар** највише висине доминантних стабала има смрча ($H_g=40,7$ m, ОП 23). Јела има, у односу на смрчу, нешто ниже износе ових карактеристичних висина, а нешто више у односу на букву.

Табела 7.41. Средње висине доминантних стабала (H_g) на нивоу огледних поља и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Златар.

Б. I.		ОП23	ОП24	ОП25	ОП26	ОП27	ОП28	ОП29	ОП30	ОП31	ОП32	ОП33	ОП34	ОП35	ОП36
Буква	H_g	33,8	27,2	29,5	29,5	30,7	26,6	-	-	-	-	32,0	30,2	27,9	32,5
Јела	H_g	40,0	35,0	36,0	31,6	31,4	31,3	35,6	37,1	28,5	34,7	33,9	33,8	34,1	35,2
Смрча	H_g	40,7	38,0	38,7	-	32,3	33,2	37,1	40,6	33,3	-	-	-	-	-

Табела 7.42. Средње висине (h_g) и средње висине доминантних стабала (H_g) на нивоу типова шума и по примешаним врстама дрвећа, локалитет Златар.

Б. I.		Тип шуме 750										Тип шуме 763			
		ОП 23	ОП 24	ОП 25	ОП 26	ОП 27	ОП 28	ОП 33	ОП 34	ОП 35	ОП 36	ОП 29	ОП 30	ОП 31	ОП 32
Буква	H_g	33.8	27.2	29.5	29.5	30.7	26.6	32	30.2	27.9	32.5	-	-	-	-
Јела	H_g	40	35	36	31.6	31.4	31.3	33.9	33.8	34.1	35.2	35.6	37.1	28.5	34.7
Смрча	H_g	40.7	38	38.7	-	32.3	33.2	-	-	-	-	37.1	40.6	33.3	-

Вредност **средње висине доминантних стабала** за **букву** на нивоу типа шуме 750 износи 30 m. У просеку, величине средње висине доминантних стабала за букву по огледним пољима на нивоу типа шуме 750 одступају само 2,3 m у односу на средњу висину доминантних стабала за букву на нивоу ОП овог типа шума.

Величина **средње висине доминантних стабала** износе за **јелу** на нивоу типа шуме 750 и типа шуме 763 у просеку 34,2 m и 34,0 m. У просеку, величине средње висине доминантних стабала за јелу по огледним пољима на нивоу типа шуме 750 и типа шуме 763 одступају око 2,6 m, односно 3,8 m у односу на средњу висину доминантних стабала за јелу на нивоу ОП оба типа шума. Варирање величина износа средње висине доминантних стабала за јелу огледних поља у оквиру типа шуме 750 и типа шуме 763 износи, изражено преко коефицијента варијације 10,0 % и 9,9 %.

Вредност **средње висине доминантних стабала** за **смрчу** на нивоу типа шуме 750 и типа шуме 763 у просеку износе 36,6 m и 37,0 m. У просеку, величине средње висине доминантних стабала за смрчу по огледним пољима на нивоу типа шуме 750 и типа шуме 763 одступају око 3,6 m, односно 3,7 m у односу на средњу

висину доминантних стабала за јелу на нивоу ОП-а оба типа шума. Варирање величина износа средње висине доминантних стабала за смрчу огледних поља у оквиру типа шуме 750 и типа шуме 763 износи, изражено преко коефицијента варијације 10,0 % и 9,9 %.

7.3.9. Старост стабала и састојина

Време уз простор чини основ планирања газдовања шумама. Имајући у виду „спорост“ у развоју шуме и веома дугачко трајање производног процеса, прецизно утврђена старост појединачних стабала, на основу које се може доћи до просечне старости састојине, од изузетне је важности за правилно одређивање како узгојних, тако и уређајних мера. Ово се посебно односи на шуме које имају доминантно једнодобни структурни облик. Истовремено, структура стабала по старости и сходно томе, посредно по димензијама, у шумама може бити потенцијално обликована дејством више фактора, укључујући врсту, јачину и временску димензију појављивања различитих штетних фактора, пореклом, бројношћу и старошћу „јединки“ од којих је шума настала, заступљености примешаних врста дрвећа са различитим еколошко-физиолошким карактеристикама и морталитетом услед конкурентског деловања или процеса старења стабала (Kuuluvainen, 2002).

Старост стабала и састојина (на нивоу просека) за **локалитет Мали Пек** приказана је у табели 7.43. Просечна старост по огледним пољима износи од 105 (ОП 9) до 137 (ОП 4). Највеће просечно варирање у старости на нивоу ОП, окарактерисано преко величине стандардне девијације, забележено је на ОП 1 и износи 37 година. Највеће разлике у старости појединачних анализираних стабала у оквиру истог ОП утврђене су на ОП 4 (109 година).

Табела 7.43 Просечна, минимална и максимална старост, стандардна девијација по ОП на локалитету Мали Пек

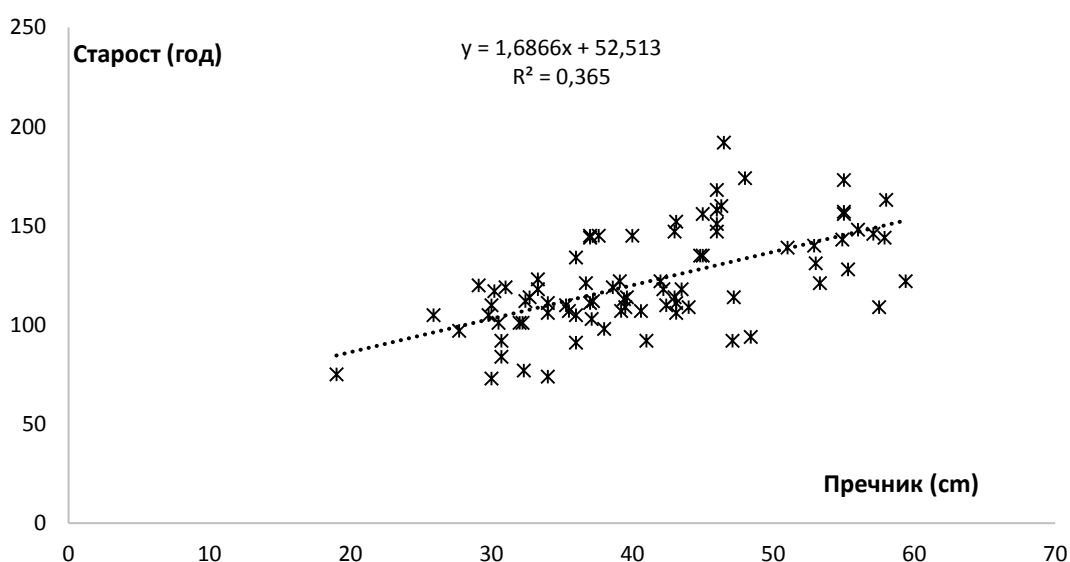
ОП	ОП 1	ОП 2	ОП 3	ОП 4	ОП 5	ОП 6	ОП 7	ОП 8	ОП 9
<i>Просечно</i>	128	134	136	137	105	113	107	125	105
<i>min</i>	73	104	85	83	77	90	84	60	90
<i>max</i>	174	145	168	192	122	122	123	152	118
<i>Станд. девијац.</i>	37	15	31	27	13	9	12	28	11

У циљу стицања (почетних) сазнања о зависности између старости и пречника стабала у оквиру ове целине истраживања, подаци су, најпре, систематизовани и анализирани за једно огледно поље – ОП 1. Па тако, најстарије стабло (174 год.) је стабло са пречником од 38 cm. Међутим, поједина стабла имају знатно веће пречнике од овог стабла, а да им је при том старост значајно нижа (нпр. стабло број 137 има пречник од 41 cm и старост од 101 године).

Најмање изражене варијације у односу *старост : пречник* стабала утврђене су на ОП 5. Слично је констатовано и за ОП 7. Поједина стабла имају пречнике у распону од 27 cm до 35 cm, а старост им варира у распону од 100 до 103 године. Насупрот томе, у ОП 9 поједина стабла са пречницима од 26 cm до 59 cm имају разлике у старости од само 5 година (од 95-100 година).

Сигнификантност у уоченим разлика у величинама пречника у истој старости проверена је на бази података о пречнику и старости свих стабала у оквиру ове целине истраживања. Добијени резултати (графикон 7.48.) показују да се веза између ових варијабли најбоље може представити линеарном једначином. Такође, резултати показују да се варирање пречника стабала може само са 37% објаснити варирањем старости стабала.

Графикон 7.48 Зависност пречника од старости стабала – локалитет Мали Пек



У сврху стицања сазнања у разликама у подацима о просечној старости утврђеној у овим истраживањима и старости из планских документа (важећа ОГШ-

а за ГЈ „Мали Пек“ 2014-2023) извршено је међусобно поређење ове две групе података (табела 7.44.).

Табела 7.44 Одступање просечне старости на ОП на локалитету Мали Пек А.І. у односу на плански претпостављену старост по важећој ОГШ-а

ОП	ОП 1	ОП 2	ОП 3	ОП 4	ОП 5	ОП 6	ОП 7	ОП 8	ОП 9
А. Просечно (година)	128	134	136	137	105	113	107	125	105
Б. Старост ОГШ (година)	120	120	110	110	80	80	80	80	90
Разлика: (А-Б)	8	14	26	27	25	33	27	45	15

Уочава се да је плански претпостављена старост различита у односу на овде утврђене просечне старости . Одступање у границама једног добног разреда утврђено је на ОП 1, ОП 2 и ОП 9, а у границама ширине веће од једног добног разреда на огледним површинама ОП 3, ОП 4, ОП 5, ОП 6 и ОП 7. Још значајнија разлика у подацима о старости између ова два „извора“ података (већа од 40 година) констатована је на ОП 8.

На локалитету Бељаница просечна старост по огледним пољима износи од 83 (ОП 12) до 192 (ОП 22) године (табела 7.45). Највеће просечно варирање у старости на нивоу огледног поља, окарактерисано преко величине стандардне девијације, забележено је на ОП 22 и износи 55 година. Највеће разлике у старости појединачних анализираних стабала у оквиру једног ОП утврђене су на ОП 22 (276 година). Старост појединачних стабала у свим огледним пољима варира у распону од 74-276 година.

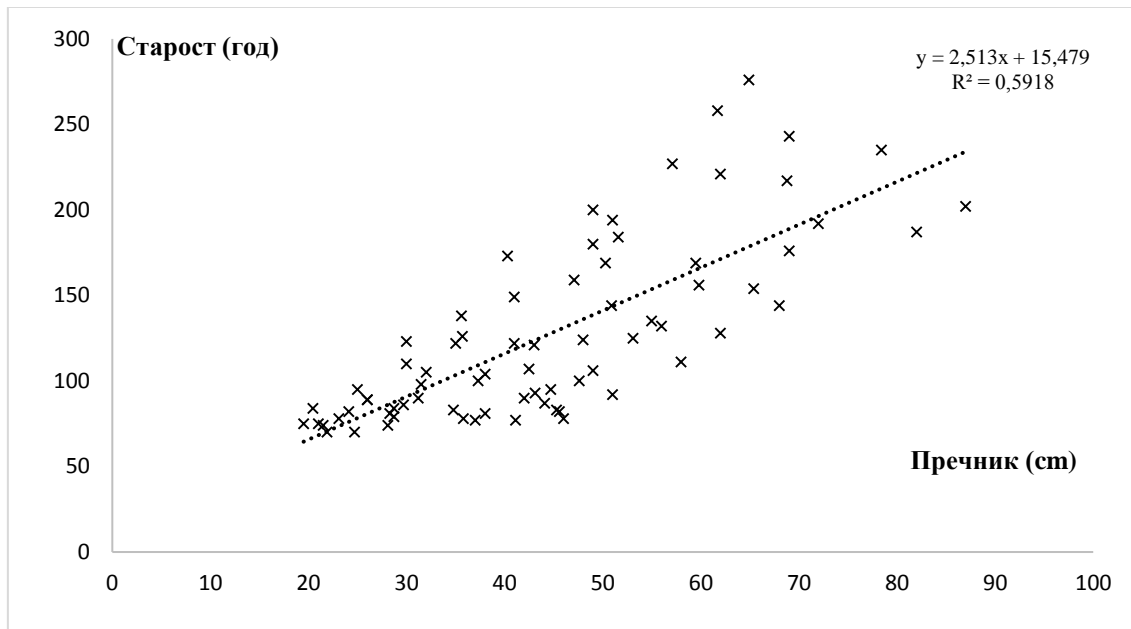
Табела 7.45 Просечна, минимална и максимална старост, стандардна девијација по ОП на локалитету Бељаница

А. П	ОП 10	ОП 11	ОП 12	ОП 13	ОП 14	ОП 15	ОП 16	ОП 17	ОП 18	ОП 19	ОП 20	ОП 21	ОП 22
Просечно (год)	94	96	83	93	123	94	114	84	133	123	137	132	192
min	70	79	74	79	88	78	82	84	123	70	115	97	177
max	135	166	126	137	164	124	159	90	182	199	169	180	276
Станд. девијац.	18	26	17	26	39	26	40	12	40	46	16	32	55

У циљу стицања почетних сазнања о зависности између старости и пречника стабала, подаци су, као и у примеру са целине А.І., најпре анализирани за једно огледно поље – ОП 12. Најстарије стабло има пречник од 47 cm. Са друге стране,

поједина стабла имају веће пречнике од тог стабла, а да им је при томе старост мања и за преко 30 година!.

Графикон 7.49 Зависност пречника од старости стабала – локалитет Бељаница



Сигнификантност уочених разлика у величинама пречника у истој старости, односно постојања истих износа пречника за стабла различитих старости, проверена је на бази података о старости и пречнику свих стабала у оквиру ове целине истраживања. Добијени резултати (графикон 7.49.) показују да се веза између старости и пречника стабала може представити линеарном функцијом, са коефицијентом детерминације од 0,59. Утврђена зависност старости од пречника нешто је јача него што је то утврђено у случају ОП локалитета Мали Пек.

Табела 7.46 Одступање просечне старости на ОП на локалитету Бељаница у односу на плански предпостављену старост по важећој ОГШ-а

А. II	ОП 10	ОП11	ОП12	ОП13	ОП14	ОП15	ОП16	ОП 17	ОП18	ОП19	ОП20	ОП21	ОП22
А. Просечно (година)	94	96	83	93	123	94	114	84	133	123	137	132	192
Б. Старост ОГШ (година)	100	70	70	70	70	70	120	120	170	120	120	120	170
Разлика: (А-Б)	14	26	13	23	53	24	6	36	37	3	17	12	22

На локалитету истраживања Бељаница, разлике у старости према важећем планском документу и према истраживањима су у оквиру једног добног разреда

(ОП 10, ОП 12, ОП 16, ОП 19, ОП 20 и ОП 21), два добна разреда (ОП 11, ОП 13, ОП 15, ОП 17 и ОП 22) до преко ширине два добна разреда (ОП 14).

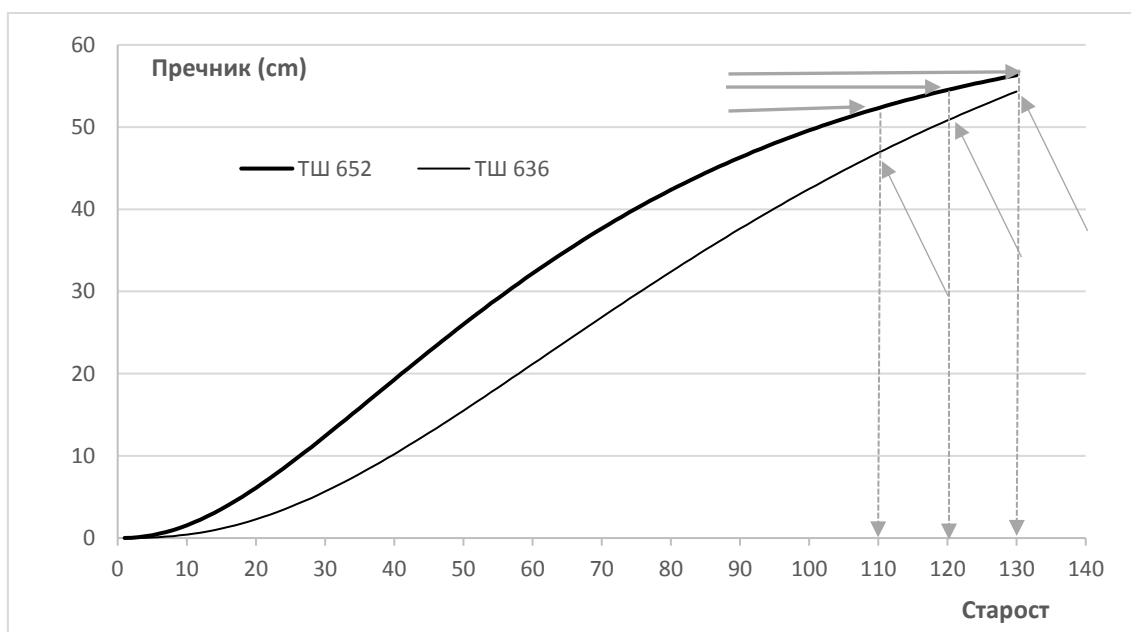
Старост пребирних састојина, као просечна (у којима су постављена ОП на локалитету Златар) није анализирана.

7.3.10. Циљни пречник

Циљни пречник у састојинама једнодобне или приближно једнодобне структуре на подручју Малог пека и Бељанице је утврђен на бази токова раста пречника доминантних стабала букве, а са основном идејом да се утврде потенцијални пречници које доминантна стабла могу постићи у расту у овде анализираним састојинским и станишним условима, за дефинисане старости. Старости за које су утврђиване величине циљног пречника су 110, 120 и 130 година.

У циљу добијања што верније слике раста доминантних стабала букве у дебљину узети су само подаци са стабала из огледних поља (састојина) са једнодобном структуром. Просечни токови раста пречника 10% од укупног броја стабала из састојина ТШ 636 и 10% од укупног броја стабала из састојина ТШ 652 приказани су на графикону 7.50.

Графикон 7.50 *Раст пречника доминантних стабала у састојинама ТШ 636 и ТШ 652 – локалитет Мали Пек*



Добијени резултати показују да је пречник букве који ова врста може постићи у састојинама које одговарају овде анализираним станишним условима у старости од 110, 120 и 130 година следеће вредности:

ТШ 636:

у 110. години – 47 cm

у 120. години – 51 cm

у 130. години – 54 cm

ТШ 652

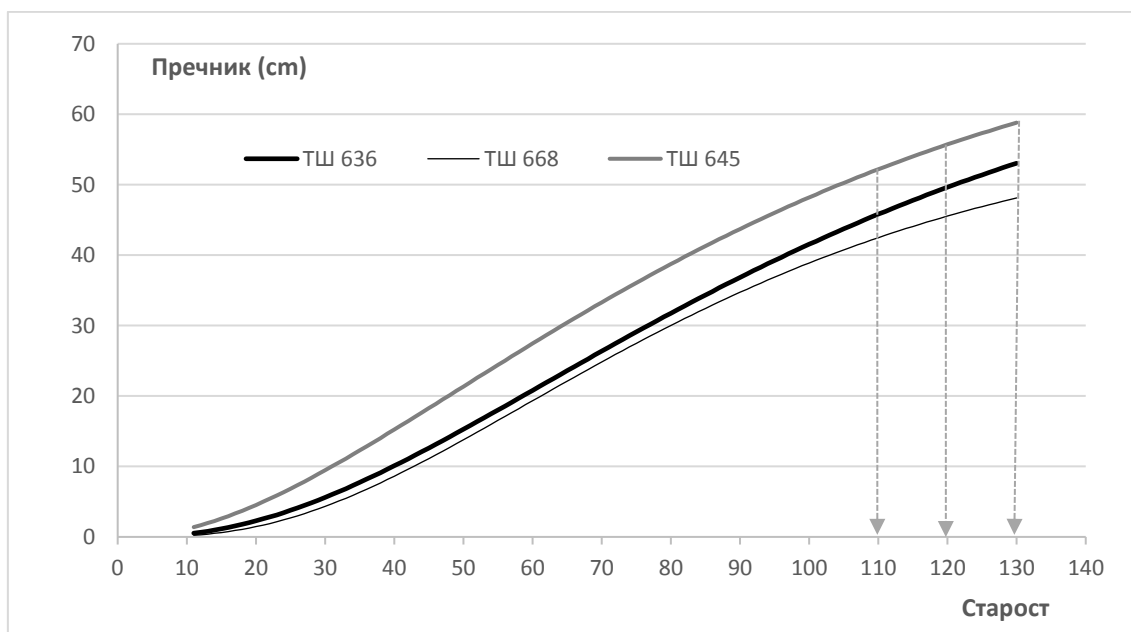
у 110. години – 52 cm

у 120. години – 54 cm

у 130. години – 56 cm

На сличан начин, на бази токова раста у дебљину по 10% од укупног броја доминантна стабла букве у оквиру сваког ТШ са подручја истраживања Бељаница, дефинисани су пречници које буква може постићи у датим старостима, што је послужило као основ за утврђивање циљног пречника букве у анализираним састојинама са овог локалитета (графикон 7.51.).

Графикон 7.51 Раст пречника доминантних стабала у састојинама ТШ 636, ТШ 645 и ТШ 668 – локалитет Бељаница.



Резултати раста стабала букве у дебљину показују да величина пречника букве коју ова врста може постићи у састојинама које одговарају анализираним станишним условима на локалитету Бељаница у старости од 110, 120 и 130 година износи:

ТШ 636:

у 110. години – 46 cm

у 120. години – 50 cm

у 130. години – 53 cm

ТШ 645

у 110. години – 52 cm

у 120. години – 56 cm

у 130. години – 59 cm

ТШ 668

у 110. години – 43 cm

у 120. години – 46 cm

у 130. години – 48 cm

При овоме треба имати у виду недовољно познавање досадашњег газдовања овим шумама као утицајног на затечено састојинско стање.

7.3.11. Елементи нормалности - шуме букве, јеле и смрче на Златару

Као што је већ раније назначено, дефинисање нормала по врстама дрвећа и типовима шума извршено је по Сусмеловим и Колетовим формулама.

Најпре је дефинисан **пречник сечиве зрелости**. Пречници сечиве зрелости за појединачне врсте дрвећа и анализиране типове дефинисани су за производну функцију шума. Резултати примене поступка Борела (метод највеће производње) показали су следеће: за *ТШ 750 – висока шума јеле, смрче и букве ...* пречник сечиве зрелости за јелу и смрчу износи **65 cm**, а за букву 55 cm, за *ТШ 763 - за јелу и смрчу* **65 cm**.

Након тога је рачунат **број стабала нормалних низова** применом Лиокурове формуле. У ту сврху је прво требало израчунати коефицијент K , који представља однос броја стабала два суседна дебљинска степена код састојина које се карактеришу оваквом опадајућом расподелом стабала са повећањем дебљинског степена. Величине K -коефицијента су израчунате су, такође, према Сусмеловој и Колетовој формули, на бази просечне величине висине доминантних стабала (H_g) по типовима шума. Добијени су следећи резултати: величина **K -коефицијента** за ТШ 750, у просеку, износи за: јелу – 1,343, смрчу -1,317 и букву – 1,461. За ТШ 763, величина K -коефицијента износи 1,345 за јелу и 1,312 за смрчу.

Затим, за утврђене коефицијенте и дате типове шума, рачунат је **нормалан низ броја стабала по дебљинским степенима** (табела 7.47.).

Табела 7.47. Нормални низови броја стабала по дебљинским степенима и ТШ

N (ком)					
Дебљ. степен.	Јела	Смрча	Буква	Јела	Смрча
ТШ 750			ТШ 763		
12,5	19,1	15,7	20,8	19,4	15,1
17,5	14,2	11,9	14,2	14,4	11,5
22,5	10,6	9,1	9,7	10,7	8,8
27,5	7,9	6,9	6,7	8	6,7
32,5	5,9	5,2	4,6	5,9	5,1
37,5	4,4	4,0	3,1	4,4	3,9
42,5	3,2	3,0	2,1	3,3	3,0
47,5	2,4	2,3	1,5	2,4	2,3
52,5	1,8	1,7	1,0	1,8	1,7
57,5	1,3	1,3		1,3	1,3
62,5	1,0	1,0		1,0	1,0
Сума	71,8	62,1	63,6	72,6	60,3

На основу утврђених нормалних низова броја стабала по дебљинским степенима утврђене су **темељнице и запремине нормалних низова по дебљинским степенима** (табеле 7.48. и 7.49.) .

Табела 7.48 Нормални низови темељнице по дебљинским степенима и ТШ

G (m ²)					
Дебљ. степен.	Јела	Смрча	Буква	Јела	Смрча
ТШ 750			ТШ 763		
12,5	0,23	0,19	0,25	0,24	0,19

17,5	0,34	0,29	0,34	0,35	0,28
22,5	0,42	0,36	0,39	0,43	0,35
27,5	0,47	0,41	0,40	0,47	0,40
32,5	0,49	0,43	0,38	0,49	0,42
37,5	0,48	0,44	0,34	0,49	0,43
42,5	0,46	0,43	0,30	0,46	0,42
47,5	0,43	0,40	0,26	0,43	0,40
52,5	0,39	0,38	0,22	0,39	0,37
57,5	0,35	0,34		0,35	0,34
62,5	0,31	0,31		0,31	0,31
<i>Сума</i>	<i>4,4</i>	<i>4,0</i>	<i>2,9</i>	<i>4,4</i>	<i>3,9</i>

Табела 7.49. *Нормални низови запремине по дебљинским степенима и ТШ*

V (m ³)					
Дебљ. степен.	Јела	Смрча	Буква	Јела	Смрча
ТШ 750			ТШ 763		
12,5	1,5	1,3	1,1	1,5	1,3
17,5	3,2	2,8	2,4	3,2	2,7
22,5	4,9	4,2	3,8	5,0	4,1
27,5	6,3	5,3	4,8	6,4	5,2
32,5	7,2	6,1	5,3	7,3	5,9
37,5	7,6	6,3	5,2	7,6	6,2
42,5	7,7	6,2	4,9	7,7	6,1
47,5	7,2	5,9	4,3	7,2	5,9
52,5	6,6	5,5	3,7	6,6	5,5
57,5	5,9	5,0		5,9	5,0
62,5	5,2	4,5		5,2	4,5
<i>Сума</i>	<i>63,4</i>	<i>53,1</i>	<i>35,6</i>	<i>63,8</i>	<i>52,2</i>

У циљу добијања теоријских нормала на бази утврђених нормалних низова броја стабала, темељнице и запремине по дебљинским степенима добијени подаци помножени су редуccionим фактором f , који представља однос оптималне темељнице и темељнице основног (нормалног) низа.

Коначно, да би израдили теоријске нормале, неопходно је утврдити оптималан размер смесе, при којем се постиже највећи учинак у погледу максималне продукције дрвне запремине. У ту сврху је извршена калкулација могућих износа (нормала) броја стабала, темељнице и запремине при различитим размерима смеше (табела 7.50.).

Табела 7.50. Нормале броја стабала G (m^2) и V (m^3) при различитим размерима смеше – ТШ 750

D (cm)	Јела			Смрча			Буква			УКУПНО		
	N (kom)	G (m^2)	V (m^3)	N (kom)	G (m^2)	V (m^3)	N (kom)	G (m^2)	V (m^3)	N (kom)	G (m^2)	V (m^3)
<i>Јела : Смрча : Буква = 60% : 20% : 20%</i>												
12,5	87,0	1,1	6,9	28,1	0,3	2,4	31,6	0,39	1,6	146,6	1,80	10,9
17,5	64,8	1,6	14,5	21,3	0,5	4,9	21,6	0,52	3,7	107,7	2,59	23,2
22,5	48,2	1,9	22,4	16,2	0,6	7,5	14,8	0,59	5,8	79,2	3,15	35,8
27,5	35,9	2,1	28,8	12,3	0,7	9,5	10,1	0,60	7,3	58,3	3,46	45,7
32,5	26,7	2,2	32,9	9,3	0,8	10,8	6,9	0,58	8,0	43,0	3,57	51,7
37,5	19,9	2,2	34,6	7,1	0,8	11,2	4,7	0,52	8,0	31,7	3,50	53,8
42,5	14,8	2,1	34,9	5,4	0,8	11,1	3,2	0,46	7,4	23,4	3,32	53,5
47,5	11,0	2,0	32,7	4,1	0,7	10,6	2,2	0,39	6,6	17,3	3,07	49,9
52,5	8,2	1,8	30,1	3,1	0,7	9,9	1,5	0,33	5,7	12,8	2,78	45,7
57,5	6,1	1,6	27,1	2,4	0,6	8,9				8,5	2,20	36,0
62,5	4,6	1,4	23,9	1,8	0,5	8,0				6,3	1,95	31,8
УКУПНО	327,2	19,9	287,7	111,0	7,1	95,0	96,8	4,4	54,2	535,0	31,4	437,8
<i>Јела : Смрча : Буква = 55% : 25% : 20%</i>												
12,5	79,7	1,0	6,3	35,1	0,4	3,0	31,6	0,39	1,6	146,4	1,80	11,0
17,5	59,4	1,4	13,3	26,6	0,6	6,2	21,6	0,52	3,7	107,6	2,59	23,2
22,5	44,2	1,8	20,6	20,2	0,8	9,4	14,8	0,59	5,8	79,2	3,15	35,8
27,5	32,9	2,0	26,4	15,4	0,9	11,9	10,1	0,60	7,3	58,4	3,47	45,6
32,5	24,5	2,0	30,1	11,7	1,0	13,6	6,9	0,58	8,0	43,1	3,57	51,7
37,5	18,2	2,0	31,7	8,9	1,0	14,0	4,7	0,52	8,0	31,8	3,52	53,7
42,5	13,6	1,9	32,0	6,7	1,0	13,9	3,2	0,46	7,4	23,6	3,34	53,3
47,5	10,1	1,8	29,9	5,1	0,9	13,3	2,2	0,39	6,6	17,4	3,09	49,8
52,5	7,5	1,6	27,6	3,9	0,8	12,4	1,5	0,33	5,7	12,9	2,80	45,6
57,5	5,6	1,5	24,8	2,9	0,8	11,2				8,6	2,22	36,0
62,5	4,2	1,3	21,9	2,2	0,7	9,9				6,4	1,97	31,8
УКУПНО	300,0	18,2	264,7	138,7	8,9	118,7	96,8	4,4	54,2	535,5	31,5	437,5
<i>Јела : Смрча : Буква = 50% : 30% : 20%</i>												
12,5	72,5	0,9	5,8	42,1	0,5	3,6	31,6	0,39	1,6	146,2	1,79	11,0
17,5	54,0	1,3	12,1	32,0	0,8	7,4	21,6	0,52	3,7	107,6	2,59	23,2
22,5	40,2	1,6	18,7	24,3	1,0	11,3	14,8	0,59	5,8	79,3	3,15	35,8
27,5	29,9	1,8	24,0	18,4	1,1	14,3	10,1	0,60	7,3	58,5	3,47	45,6
32,5	22,3	1,8	27,4	14,0	1,2	16,3	6,9	0,58	8,0	43,2	3,58	51,7
37,5	16,6	1,8	28,8	10,6	1,2	16,8	4,7	0,52	8,0	32,0	3,53	53,6
42,5	12,4	1,8	29,1	8,1	1,1	16,7	3,2	0,46	7,4	23,7	3,36	53,2
47,5	9,2	1,6	27,2	6,1	1,1	15,9	2,2	0,39	6,6	17,5	3,11	49,8
52,5	6,8	1,5	25,1	4,7	1,0	14,8	1,5	0,33	5,7	13,0	2,82	45,6
57,5	5,1	1,3	22,6	3,5	0,9	13,4				8,6	2,24	36,0
62,5	3,8	1,2	19,9	2,7	0,8	11,9				6,5	1,99	31,8
УКУПНО	272,7	16,6	240,6	166,4	10,7	142,4	96,8	4,4	54,2	536,0	31,6	437,2

<i>Јела : Смрча : Буква = 40% : 40% : 20%</i>												
12,5	58,0	0,7	4,6	56,1	0,7	4,8	31,6	0,39	1,6	145,7	1,79	11,0
17,5	43,2	1,0	9,7	42,6	1,0	9,9	21,6	0,52	3,7	107,4	2,58	23,3
22,5	32,1	1,3	15,0	32,4	1,3	15,0	14,8	0,59	5,8	79,3	3,15	35,8
27,5	23,9	1,4	19,2	24,6	1,5	19,0	10,1	0,60	7,3	58,6	3,48	45,6
32,5	17,8	1,5	21,9	18,7	1,5	21,7	6,9	0,58	8,0	43,4	3,60	51,6
37,5	13,3	1,5	23,0	14,2	1,6	22,5	4,7	0,52	8,0	32,2	3,55	53,5
42,5	9,9	1,4	23,3	10,8	1,5	22,3	3,2	0,46	7,4	23,9	3,39	53,0
47,5	7,4	1,3	21,8	8,2	1,4	21,3	2,2	0,39	6,6	17,7	3,14	49,6
52,5	5,5	1,2	20,1	6,2	1,3	19,8	1,5	0,33	5,7	13,2	2,86	45,5
57,5	4,1	1,1	18,0	4,7	1,2	17,9				8,8	2,28	35,9
62,5	3,0	0,9	15,9	3,6	1,1	15,9				6,6	2,03	31,8
УКУПНО	218,2	13,3	192,5	221,9	14,2	189,9	96,8	4,4	54,2	536,9	31,9	436,6

Добијени резултати показују да нормална запремина састојина у ТШ 750 не зависи од разлика у уделу смеше јеле и смрче. Имајући у виду да буква по величини запремине показује знатно мање износе у односу на јелу, удео букве задржан је на не мање од 20%. С обзиром на претходно, као најповољнији размер смеше за састојине ТШ 750 могао би се узети следећи однос: **50% (јела) : 30% (смрча) : 20% (буква)**.

Табела 7.51. Нормале броја стабала, темељнице и запремине при различитим размерама смеше – ТШ 763

D (cm)	Јела			Смрча			УКУПНО		
	N (kom)	G (m ²)	V (m ³)	N (kom)	G (m ²)	V (m ³)	N (kom)	G (m ²)	V (m ³)
<i>Јела : Смрча = 60% : 40%</i>									
12,5	87,2	1,1	6,9	55,6	0,7	4,7	142,8	1,75	11,6
17,5	64,8	1,6	14,5	42,4	1,0	9,8	107,2	2,58	24,4
22,5	48,2	1,9	22,4	32,3	1,3	15,0	80,5	3,20	37,4
27,5	35,8	2,1	28,8	24,6	1,5	19,1	60,5	3,59	47,8
32,5	26,6	2,2	32,7	18,8	1,6	21,8	45,4	3,76	54,6
37,5	19,8	2,2	34,4	14,3	1,6	22,7	34,1	3,77	57,1
42,5	14,7	2,1	34,7	10,9	1,5	22,6	25,6	3,63	57,2
47,5	10,9	1,9	32,4	8,3	1,5	21,6	19,3	3,41	54,0
52,5	8,1	1,8	29,8	6,3	1,4	20,2	14,5	3,13	50,0
57,5	6,1	1,6	26,8	4,8	1,3	18,3	10,9	2,82	45,1
62,5	4,5	1,4	23,6	3,7	1,1	16,4	8,2	2,51	39,9
Укупно	326,8	19,8	287,0	222,1	14,4	192,3	548,9	34,2	479,2
<i>Јела : Смрча = 50% : 50%</i>									
12,5	72,6	0,9	5,8	69,5	0,9	5,9	142,2	1,74	11,7
17,5	54,0	1,3	12,1	53,0	1,3	12,3	107,0	2,57	24,4
22,5	40,2	1,6	18,7	40,4	1,6	18,7	80,5	3,20	37,4

27,5	29,9	1,8	24,0	30,8	1,8	23,8	60,6	3,60	47,8
32,5	22,2	1,8	27,3	23,5	1,9	27,3	45,7	3,79	54,6
37,5	16,5	1,8	28,6	17,9	2,0	28,4	34,4	3,80	57,0
42,5	12,3	1,7	28,9	13,6	1,9	28,2	25,9	3,67	57,1
47,5	9,1	1,6	27,0	10,4	1,8	27,1	19,5	3,46	54,0
52,5	6,8	1,5	24,8	7,9	1,7	25,2	14,7	3,18	50,1
57,5	5,0	1,3	22,3	6,0	1,6	22,9	11,1	2,88	45,2
62,5	3,7	1,1	19,6	4,6	1,4	20,5	8,4	2,56	40,1
Укупно	272,3	16,5	239,2	277,7	17,9	240,3	549,9	34,44	479,5
<i>Јела : Смрча = 40% : 60%</i>									
12,5	58,1	0,7	4,6	83,4	1,0	7,1	141,5	1,74	11,7
17,5	43,2	1,0	9,7	63,6	1,5	14,7	106,8	2,57	24,4
22,5	32,1	1,3	15,0	48,5	1,9	22,5	80,6	3,20	37,5
27,5	23,9	1,4	19,2	36,9	2,2	28,6	60,8	3,61	47,8
32,5	17,8	1,5	21,8	28,2	2,3	32,7	45,9	3,81	54,6
37,5	13,2	1,5	22,9	21,5	2,4	34,0	34,7	3,83	56,9
42,5	9,8	1,4	23,1	16,4	2,3	33,9	26,2	3,71	57,0
47,5	7,3	1,3	21,6	12,5	2,2	32,5	19,8	3,50	54,1
52,5	5,4	1,2	19,9	9,5	2,1	30,3	14,9	3,23	50,2
57,5	4,0	1,0	17,8	7,2	1,9	27,5	11,3	2,93	45,3
62,5	3,0	0,9	15,7	5,5	1,7	24,6	8,5	2,61	40,3
УКУПНО	217,8	13,2	191,3	333,2	21,5	288,4	551,0	34,73	479,7

За ТШ 763 могући износи нормала за различите уделе смеше су приказани у табели 7.51. Слично као и у случају састојина претходног ТШ, добијени резултати су показали да запремина састојина у ТШ 763 не зависи од разлика у уделу смеше јеле. Постигнути износи нормалних запремина састојина овог типа су веће него састојина ТШ 750. Стога, као најповољнији размер смесе за састојине ТШ 763 могао би се узети следећи однос: **60% (јела) : 40% (смрча)**.

8. ДИСКУСИЈА

Основно опредељење Шумарске политике Републике Србије (2006) је одрживо газдовање шумама тако да се одржи њихова биолошка разноврсност, унапреди њихова производност и виталност, подигне њихова способност обнове а да се при том испуне све функције шума. Захтеви одрживог управљања могу се испунити ако су дате одређене претпоставке (нпр. блиско „нормалном“ затечено стање шума). У пракси планирања газдовања шумама један од основних услова за функционалну трајност (статичку и динамичку) је обнављање шума и пошумљавање. Просторни план Републике Србије (1996. и 2010. год.) као стратешки циљ истиче уређење и коришћења шума и шумских земљишта, кроз:

- Унапређивање стања шума.
- Заштиту шума.
- Повећање површина под шумом.
- Очување и унапређивање генетског и специјског диверзитета.
- Одржавање производне способности станишта (земљишта).
- Разноврсност предела, међу повезане шуме/рубови шума и др.

Буква је једна од најважнијих врста дрвећа у Европи, а најзначајнија врста дрвећа у Србији. Одрживо газдовање буковим шумама зависи од мера (узгојне и уређајне природе) које се предузимају за остваривање постављених циљева газдовања шумама.

8.1. Законски оквир за одређивање уређајних мера

Након доношења Закона о шумама из 1991. године, са бројним изменама и допунама и то: („Сл.Гл.РС“, бр. 46/91 и допуне 83/92, 54/93, 60/93, 48/94, 101/95, 54/96), донет је **Правилник** о садржини основа и програма газдовања шумама, годишњег извођачког плана и привременог годишњег плана газдовања приватним шумама („Сл.Гл.РС“ бр. 122/03). **Чланом 19.** овог правилника веома прецизно су биле одређене мере за остваривање циљева газдовања шумама. Оне су подељене на узгојне и **уређајне** и одређиване су за газдинску класу или групу сродних газдинских класа. Уређајне мере по истом члану биле су избор: опходње и дужине

подмладног раздобља - код високих једнодобних шума; оријентационог пречника сечиве зрелости, оријентационе опходње, дужине подмладног раздобља и величине просечне уравнотежене запремине - код разнодобних шума; пречника сечиве зрелости, трајања опходњице, нормалног броја стабала, нормалне темељнице и уравнотежене (нормалне) запремине, за нормални размер смесе - код пребирних шума. Било је предвиђено да се уређајне мере одређују у складу са наменом шума.

Доношењем новог Закона о шумама, као и његовим изменама и допунама („Сл.Гл.РС“ бр. 30/10; 93/12 и 89/15.), се обезбедио законски оквир за имплементацију Стратегије развоја шумарства РС.

Важећи Закон о шумама, у делу који се односи на планска документа у шумарству, у којима се дефинишу уређајне мере је предвидео да за: План развоја шумске области, Основу газдовања шумама и Програм газдовања шумама, Министар ближе пропише њихову садржину, начин и поступак њиховог доношења.

Закон је предвидео, да ће се подзаконски прописи које на основу овлашћења из овог закона доноси министар, донети у року од две године од ступања на снагу овог закона.

Током 2014. године донет је *Правилник о садржини плана развоја шумског подручја, односно плана развоја шума у националном парку* („Сл.Гл.РС“ бр. 145/14). Овим правилником у Члану 2. је прописано да План развоја садржи **уређајне мере** за ГК. Чланом 3. Правилника је предвиђено да се садржина Плана развоја систематизује између осталог и кроз: „Начин газдовања шумама, општи циљеви, узгојне и **уређајне мере** за ГК. Чланом 19. овог правилника је дефинисано: „Даном ступања на снагу овог правилника **престају да важе одредбе Чланова 8-27.** Правилника о садржини основа и програма газдовања шумама, годишњег извођачког плана и привременог годишњег плана газдовања приватним шумама („Сл.Гл.РС“ бр. 122/03).

Пошто у међувремену Министар није ближе прописао садржину основе, начин и поступак њеног доношења, настао је „правни вакум“ који се односи на поједине аспекте мера уређајне природе за остваривање циљева газдовања шумама.

У том контексту, нужно је што хитније донети Правилник о садржини Основа газдовања шумама, у којима би уређајне мере биле прецизно

позиционирани, како би се могли несметано законски и плански претпостављати циљеви газдовања шума. Поставља се питање: На основу ког законског (подзаконског) акта се од 29.12.2014. године до данас претпостављају уређајне мере? Један од важних услова адекватног и правовременог планирања газдовања шумама је законски континуитет који у контексту уређајних мера тренутно не постоји.

8.2. Функције шума

Основ за обезбеђење било које функције шума је очуваност састојина и задовољавајуће здравствено стање. Све функције шума, условно се према значају Медаревих М. (1991) могу сврстати у три групе:

- Еколошке (заштитне) функције.
- Производне функције.
- Социјалне функције.

Шуме као природни ресурси се могу дефинисати као они делови природних (биолошких) богатстава земље од којих друштво има користи (ЕС, 2002). У савременим условима функције шума су еволуирале и пружају људима шест основних функција Медаревих М. et al., (2014):

- Функцију извора (производња обновљивих ресурса, биомасе, итд.),
- Функцију примаоца (да апсорбује токове остатака, као што су отпад и загађујуће материје),
- Функцију заштите (вода, земљишта и др.) све актуелнију у односу на најшири аспект климатских промена и потреба активније заштите животне средине,
- Функцију кружења (глобални циклуси кружења материје, репродукција биомасе),
- Информативну функцију (генетске ресурсе, производне ресурсе, природне вредности и др.),
- Социјалну функцију (нпр. рекреација, доходак, едукација и образовање, природне лепоте, култура и сл.).

Имајући у виду добијене резултате истраживања, табелу 1.1., ЕС, 2002, за НЦ „10“ - *Производња техничког дрвета* основне функције шума су:

- Приоритетна функција: максимална и трајна производња дрвета најбољег квалитета.
- Производња кисеоника.
- Складиштење угљеника.
- Друге функције - допунске функције.

Наведене функције у оквиру истраживања за потребе ове дисертације је могуће остварити на локалитетима: **Мали Пек: ОП 1 до 9, Бељаница: ОП 10 до 17 и Златар: ОП 22 до 36.** У овој наменској целини су дефинисани следећи **типови шума: 636; 645; 652; 750 и 763.**

Медаревић М. (2006) истиче, да када је приоритетна функција толико изражена да она одређује газдински третман и избор мера (узгојих и уређајних) за сваку од њих потребно је утврдити функционални оптимум.

Функционални захтеви састојина за остварење ове наменске целине садржани су у:

- избору врста дрвећа на типолошкој основи (за све дефинисане типове шума),
- осигуравању биолошке стабилности здравственог стања (за све дефинисане типове шума),
- мешовитосту као императиву (за све дефинисане типове шума) ,
- пребирном структурном облику у типу шуме 750 и 763,
- разnodобном структурном облику у типу шуме 636, 645 и 652,
- једнодобном структурном облику у типу шуме 636, 645, 652 и 668,
- потпуном склопу,
- одговарајућим и правовременим негама састојина умереног карактера.

За **НЦ „26“ - Заштита земљишта од водне ерозије** основна функције шума је заштита земљишта од површинске водне ерозије. Наведену функцију у оквиру истраживања за потребе ове дисертације је могуће остварити на локалитету **Бељаница ОП 18 до 21.** У овој наменској целини дефинисан је **тип шуме 668.**

Функционални захтеви састојина у функцији заштите земљишта од водне ерозије садржани су у:

- избору врста дрвећа на типолошкој основи,
- склопу >0,7 до 1,0 – потпуна обраслост,
- избору врста дрвећа: едификатор или пионирска врста са срчаницом,
- високом узгојном облику (изузетно изданачко порекло – нпр. код клизишта)

- пребирни или групимично разнодобни структурни облик, двоспратне и вишеспратне састојине,
- адекватним и правовременим мерама неге, умереност по интензитету и периодичитету захвата у састојину,
- оптималаној висини инвентара блиској нормалној шуми,
- уређењу предела – потпуној шумовитости.

За *НЦ „61“ - Строги резерват природе I степен заштите* основна функција шума је строги режим заштите. Наведену функцију у оквиру овог затичемо на локалитету *Бељаница ОП 22*. У овој наменској целини дефинисан је *тип шуме 636*.

Функционални захтеви састојина за остварење ове наменске целине садржани су у:

- очувању и заштити основних природних вредности и биоразноврсности.

8.3. Циљеви газдовања шумама

„Планирање је једна од основних подршки одрживом управљању шумама. Планирање је фаза управљања којом се пројектује будућност функционисања система газдовања шумама, где се у основи спроводе мере да би се остварили у плану дефинисани циљеви“ (Баковић З. 2013).

Имајући у виду добијене резултате ових истраживања, дефинисане функције шума и њихове функционалне захтеве за истраживане састојине **општи циљеви** су:

1. заштита и стабилност шумских екосистема,
2. обезбеђење оптималне обраслости,
3. очување трајности,
4. повећање приноса,
5. очување укупне вредности шума,
6. повећање општекорисних функција шума и
7. санација општег стања деградираних шума.

Имајући у виду претпостављене опште циљеве и дефинисане функције шума, наменске целине на истраживаним локалитетима, **посебни циљеви** би били као што стоји у наредној табели:

Табела 8.1. Посебни циљеви газдовања шумама целина истраживања А и Б

НЦ	Посебни циљ
10, 26 и 61	Заштита од климатских екстрема
10, 26 и 61	Заштита од штетних имисионих дејстава
10, 26 и 61	Заштита и унапређивање режима вода
26	Противерозиона заштита земљишта
61	Заштита и чување неизмењених природних одлика, и репрезентативности екосистемима
61	Заштита биолошке разноврсности
61	Обезбеђење услуга у животној средини
10, 26 и 61	Максимална и трајна производња кисеоника
10, 26 и 61	Максимално складиштење угљеника
10 и 26	Очување, јачање и коришћење других функција шума до степена конфликта са дефинисаном приоритетном функцијом шума
10, 26 и 61	Планско „избегавање конфликта“ других функција шума са дефинисаним приоритетним функцијама шума
10, 26 и 61	Одржавање инфраструктуре (саобраћајница и објеката) у функцији газдовања шумама
10	Максимална и трајна производња дрвета најбољег квалитета

Узгојни циљеви

Имајући у виду добијене резултате истраживања, за НЦ „10“ - *Производња техничког дрвета* биолошко узгојни циљеви на истраживаним локалитетима су:

а. Дугорочни производни и узгојни циљеви

- ✓ очување здравственог стања и биолошке стабилности састојина,
- ✓ довођење састојина у оптимално (нормално) стање,
- ✓ рационалније (потпуно) коришћење производних потенцијала станишта,
- ✓ трајна и максимална производња дрвета најбољег квалитета и вредности.

б. Краткорочни (етапни) циљеви

- Настављање процеса обнављања у високим разнодобним буковим састојинама применом групимично оплодних сеча.
- Обнављање зрелих високих једнодобних састојина букве оплодним сечама.

- Одржавање пребирне структуре у пребирним шумама јеле, букве и смрче; јеле и смрче применом пребирних сеча.
- Континуиран процес обнављања у високим разнодобним шумама јеле, букве и смрче; јеле и смрче, применом пребирних сеча.
- Поправка затечене састојинске структуре као приоритетна узгојна мера у пребирним шумама у којима је знатније нарушена типична пребирна структура.
- Поправка смеше у састојинама у којима је поред осталог приоритетан проблем затечени размер смеше по врстама дрвећа (неповољан однос лишћара и четинара у мешовитим шумама четинара и букве).
- Нега младих, средњедобних и дозревајућих састојина букве одговарајућим мерама неге.
- Попуњавање, одговарајућим врстама дрвећа, разређених делова састојина.

Наведени дугорочни и краткорочни биолошко узгојни циљеви у **НЦ 10 - Производња техничког дрвета** важе за локалитете истраживања: **Мали Пек:** ОП 1 до 9, **Бељаница:** ОП 10 до 17 и **Златар:** ОП 22 до 36. и у **типови шума: 636; 645; 652; 750 и 763.**

Имајући у виду добијене резултате истраживања, за **НЦ „26“ - Заштита земљишта од водне ерозије биолошко узгојни циљеви** на истраживаним локалитетима су:

а. Дугорочни циљеви

- ✓ Очување здравственог стања и биолошке стабилности састојина и еколошке стабилности станишта.
- ✓ Постепено довођење састојина у оптимално (нормално) стање у складу са дефинисаном функцијом (основном наменом).
- ✓ Нега младих, средњедобних и дозревајућих састојина одговарајућим мерама неге.
- ✓ Начин неговања умерен (по интензитету и периодичитету).
- ✓ Постизање оптималне шумовитости.

б. Краткорочни циљеви

- Настављање процеса обнављања у високим једнодобним буковим састојинама.

Наведени дугорочни и краткорочни биолошко узгојни циљеви у НЦ 26 - *Заштита земљишта од водне ерозије* важи за локалитет истраживања Бељаница: ОП 18 до 21 и у типу шуме 668.

За НЦ „61“ - *Строги резерват природе I степен заштите*, дугорочни биолошко узгојни циљеви су:

- ✓ Заштита биолошке разноврсности (биодиверзитета).
- ✓ Заштита и чување неизмењених природних одлика, и репрезентативности екосистемима - састојине изван газдинског третмана.

Ови циљеви важе за ОП 22 на локалитету истраживања Бељаница у типу шуме 636.

8.4. Структура састојина

У досадашњим истраживањима у нашој земљи под структуром састојине се најчешће подразумевала расподела појединих елемената раста, односно таксационих елемената по одређеним нумеричким класама (Стајић Б. 2010). Предмет стручних и научних разматрања су биле првенствено висинска структура, дебљинска структура, структура стабала по запремини, развијености крошњи, квалитету дебла итд. Међутим, последњих година (код нас) или деценија (у свету) се приликом структурних анализа, нарочито у разнодобним и мешовитим састојинама, поред дефинисања облика и расподела дистрибуција поменутих показатеља, посебна пажња поклања утврђивању тзв. просторне структуре. Овакве карактеристике Медаревић М. (2006) означава као „... нове параметре стања...“, који „... описују структуру шуме и биолошку разноврсност...“, наводећи да имају све већи значај у планирању газдовања шумама. Да овакви показатељи добијају све више на значају указује и Стајић Б. (2011) констатујући да наведени параметри истовремено описују и квантификују поједине елементе диверзитета, као што су диверзитет позиција и димензија стабала, диверзитет врста дрвећа и њихову вертикалну распоређеност, просторну измешаност стабала и врста, истраживања оваквог карактера добијају све више на значају. У том смислу су спроведена и одговарајућа прва истраживања у нашој земљи (Стајић Б., Вучковић М. 2005, 2006а, 2006б, 2007, Стајић Б. 2010, 2011, Стајић et al., 2012, Матовић Б. 2012, Обрадовић С. 2015).

8.4.1. Број стабала, удео врста и расподела по дебљинским степенима

Број стабала у апсолутном износу (по јединици површине) или и у погледу релативног односа појединих дебљинских степени и разреда може се сматрати најосновнијом функцијом за упознавање структуре састојина (Милетић Ж. 1930). На сличан начин, Милин Ж. (1965) наводи: "... Број стабала је елемент структуре који прво и директно премеравањем пречника установљавамо у састојини, те нам служи као основни показатељ структурних особина неке састојине и као елемент на основу кога изводимо скоро све остале елементе структуре...". Он зависи од веома великог броја фактора, а међу значајнијим су: старост, бонитет, структурни облик, порекло, омер смесе и др. Са његовим повећањем или смањењем мења се и величина простора за раст стабала и стабилност састојине. Мора се такође назначити да број стабала у састојини по јединици површине се не може сматрати класичним елементом структуре једне састојине, јер он у том случају представља једну бројчану величину, али на нивоу газдинске јединице или друге просторне јединице планирања (више састојина), представља важан показатељ структуре.

Просечан број стабала по хектару на огледним пољима у високим буковим састојинама на локалитету истраживања Мали Пек износи 527 и већи је за 42% од просечно утврђеног броја стабала по хектару на локалитету истраживања Бељаница (371). Сличан број стабала у зрелим високим састојинама букве констатован је у другим истраживањима у нашој земљи. Истражујући утицај састојинског облика и елемената структуре на начин обнове и продуктивност састојина букве на Јужном Кучају Милин (1965) на огледним пољима карактера високе правилне структурно једнодобне шуме утврдио од 227 до 422 стабала по хектару. Слично, Мишчевић М. (1973) констатује 414-433 стабала по хектару. Истраживања Медаревића и сарадника (2005) показују да просечан број стабала за ТШ 636¹³ износи 408, за ТШ 654¹⁴ је то 413 по хектару. Истражујући структуру састојина и раста стабала у мешовитим састојинама букве и племенитих лишћара на подручју НП „Ђердап“,

¹³ (636) - Тип планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum*) на различитим смеђим земљиштима.

¹⁴ (654) - Тип шуме букве и граба са племенитим лишћарима (*Fagetum moesiacaе carpinetosum betuli*) на киселим смеђим земљиштима.

које су по саставу врста сличне састојинама у којима су постављена огледна поља у Мајданпеку, Стајић Б. (2010) је утврдио следеће износе просечног броја стабала: 621 и 401 по хектару (у састојинама у којима се не газдује), 309 по хектару (у састојинама у редовном газдовању) и 570 по хектару (у приватној шуми). Проучавајући развојно производне карактеристике еколошких јединица букових шума на Жељину и њихово производно диференцирање Јовић Д. и сарадници (1991) су утврдили просечне износе броја стабала по еколошким јединицама¹⁵ и то: 1.5. (N = 418 по ha); 1.1. (N = 454 по ha); 1.2. (N = 737 по ha); 1.4. (N = 533 по ha); 1.3. (N = 755 по ha). Утврђени број стабала се делимично поклапа са утврђеним бројем стабала добијеним овим истраживањима на локалитету Мали пек. Поменути аутори су утврдили највећи број стабала на земљиштима са најмањим производним потенцијалом.

Најмањи број стабала у огледним пољима ова два локалитета (175 по хектару) констатован је у оквиру ОП 22, које је постављено у оквиру строгог природног резервата I степена заштите. Овај број је и очекиван, сходно значајно већој старости стабала и састојине. Други аутори су забележили већи број стабала у шумама које имају прашумски карактер. Милетић Ж. (1930) истражујући структуру букових састојина карактера прашуме је утврдио 511 стабала по хектару. Истражујући елементе структуре у буковој састојини карактера прашуме у Јужном Кучају Милин Ж. (1954) је утврдио 578 стабала по ha. Ове разлике су, пре свега, разлика у погледу старости састојина у којима су лоцирана огледна поља.

У погледу разлика у броју стабала по огледним пољима исте целине истраживања, варирање броја стабала по хектару на локалитету Мали пек (364-953)

¹⁵ У оквиру проучавања еколошких карактеристика букових шума на Жељину Јовић Д., ет ал., (1985) издвојено је 5 основних (њихов редослед је по рангу у односу на производни потенцијал – **од најбољих према најлошијим**) еколошких јединица:

- **еколошка јединица 1.5** . - Шума планинске букве (*Fagetum montanum aceretosum heldreichi*) на хумусном киселом смеђем земљишту;
- **еколошка јединица 1.1** . - Шума планинске букве (*Fagetum moesiacaе montanum typicum*) на киселим смеђим земљиштима;
- **еколошка јединица 1.2** . - Шума планинске букве са вијуком (*Fagetum moesiacaе drymetosum*) на скелетним киселим смеђим земљиштима;
- **еколошка јединица 1.4** . - Шума букве са бекицом (*Luzulo-Fagetum moesiacaе montanum*) на јако киселим смеђим земљиштима;
- **еколошка јединица 1.3** . - Шума букве са боровницом (*Vaccinio-Fagetum*) на екстремно киселом смеђем земљишту;

је израженије у односу на варирања овог елемента структуре на огледним пољима локалитета Бељница (175-502). Утврђено варирање броја стабала унутар истог објекта истраживања, које преко коефицијента варијације износи око 25% (Бељаница) и 35% (Мали пек), упућује на то да у претходним уређајним периодима није постојао „потпуно идентичан систем газдовања“, те стога нису провођене јединствене узгојне и уређајне мере. Оне су се неспорно разликовале, како по истраживачким целинама, тако и у оквиру састојина исте целине.

Посматрано по типовима шума (636, 645, 652 и 668) у оквиру високих састојина букве на подручју Малог Пека и Бељнице, просечан број стабала је у широком дијапазону и то: ТШ 636 - 565, ТШ 645 - 403, ТШ 652 - 449 и у ТШ 668 - 335 по хектару. Добијени број стабала по хектару се у појединим ТШ и ОП поклапа са бројем стабала по хектару које су раније утврдили и други напред наведени аутори.

Утврђени просечан број стабала на локалитету истраживања Златар (533 по хектару) предствала износ који је приближно установљен у многим састојинама групимично-пребрне (пребирне) структуре у Србији и околини. Па тако, врло је близак просечно броју стабала за тип шуме I¹⁶ (532 ком/ха) и тип шуме II¹⁷ (531 ком/ха), утврђеном резултатима истраживања Г о в е д а р З. (2005). Такође, веома сличан просечан број стабала у типу шуме 3¹⁸ (543 по ха) и у типу шуме 2 (542 по ха) утврдио је и В а м о в и ћ Б. (2005). Нешто већи просечан број од овде утврђеног резултат су истраживања М е д а р е в и ћ М. et al. (2007) на Тари. Ови аутори

¹⁶ Основни тип I: VI-b-1 Мешовите шуме јеле и смрче на доломитној црници.

¹⁷ Основни тип II: VI-b-2 Мешовите шуме јеле и смрче на плитком смеђем земљишту на доломиту. VI-b-3 Мешовите шуме јеле и смрче на дубоком смеђем земљишту на

доломиту.

¹⁸ На основу разлика у производном смислу и у еколошким јединицама (фитоценолошким, едафским, орографским Вamовић Б. (2005) је на Голији и Златару за шуме јеле, смрче и букве издвојио типове шума:

1. Тип шуме 1. Висока шума јеле, смрче и букве (*Piceeto-Abieti-Fagetum moesiacum calcicolum*) на рендзинама.

2. Тип шуме 2. Висока шума јеле, смрче и букве (*Piceeto-Abieti-Fagetum moesiacum vaccinetosum*) на смеђем подзоластом земљишту на филитима.

3. Тип шуме 3. Висока шума јеле, смрче и букве (*Piceeto-Abieti-Fagetum moesiacum aceretosum heldreichii*) на ранкеру.

су у ТШ 6¹⁹ констатовали за 6%, а у ТШ 4 и 5 за 14% већи просечан број него што је број утврђен у истраживањима у оквиру ове дисертације.

Слично се може констатовати и ако се пореди просечан број стабала по типовима шума. Овде утврђени просечан број у ТШ 750 износи 560 по ха и врло је сличан, како је већ назначено, просечном броју стабала утврђеном резултатима истраживања Говедара З. (2005), Вамовића Б. (2005) и Медаревића М. (2007). Такође, овај број стабала одговара теоријској нормали по резултатима Милетића (1952). Сличан број стабала је утврдила и Шљукић Б. (2015) у ТШ 1²⁰ и у ТШ 3²¹.

Просечан број стабала у ТШ 763 износи 446 по хектару се готово поклапа са просечним бројем стабала по Говедар З. (2005) за ТШ III²² (440 ком/ха), и просечним бројем стабала до којих су дошли Медаревић М et al., (2007) у оквиру типа шуме 4 ($N_{4\text{просечно}}=456$ ком/ха) и у оквиру типа шуме 5 ($N_{5\text{просечно}}=455$ ком/ха), а незнатно је већи од просечно утврђеног броја стабала у оквиру типа шуме 6. Шљукић Б. (2015), и то у ТШ 2²³ – 340 ком/ха и у ТШ 5²⁴ – 348 ком/ха.

Имајући у виду станишне прилике и начелно сличан досадашњи начин газдовања у састојинама букве високог порекла једнодобне или приближно једнодобне структуре, утврђени износи стабала у зрелим високим састојинама букве и присутна варирања стабала унутар исте целине истраживања, већи су и израженији од пожељног за овде анализирану старост. Овако велику ширину

¹⁹ **4. Тип шуме** смрче, јеле и букве (*Piceo-Abieti-Fagetum subass. typicum*) на делувијуму, смеђем и илимеризованом земљишту на кречњаку и на кречњаку у формацији са рожнацем.

5. Тип шуме смрче, јеле и букве са вијуком (*Piceo-Abieti-Fagetum subass. drymetosum*) на кречњачким црницама и плитким до средње дубоким, умерено скелетним смеђим земљиштима на кречњаку.

6. Тип шуме смрче, јеле и букве са вијуком (*Piceo-Abieti-Fagetum subass. drymetosum*) на илимеризованом земљишту на кречњаку у формацији са рожнацем.

²⁰ **Тип шуме 1.** Шуме јеле, смрче и букве са зечијом соцом (*Piceo-Fago-Abietetum oxalidetosum*) на киселим смеђим земљиштима и смеђим подзоластим земљиштима.

²¹ **Тип шуме 3.** Шуме смрче и букве (*Fago-Piceetum*) на киселим смеђим земљиштима и смеђим подзоластим земљиштима.

²² Основни тип **III**: VI-b-4 Мешовите шуме јеле и смрче на илимеризованом земљишту на доломиту.

²³ **Тип шуме 2** (еколошке јединице В и С): Шуме јеле, смрче и букве са зечијом соцом (*Piceo-Fago-Abietetum oxalidetosum*) на киселим смеђим земљиштима и смеђим подзоластим земљиштима.

²⁴ **Тип шуме 5** (еколошка јединица Н): Шуме смрче и јеле са боровницом (*Abieti Piceetum abietis vacciniotosum*) на смеђим подзоластим земљиштима.

растурања броја стабала по хектару објашњавамо различитим станишним условима (геолошка подлога, тип земљишта итд.) и састојинским стањима (врсте дрвећа, хоризонтална и вертикална изграђеност). Међутим, веома важно је истаћи да су разлике јако условљене и досадашњим газдовањем шумама у којима су постављена ОП за потребе ових истраживања. Сва ОП су лоцирана у састојинама којима се у претходном уређајном периоду газдовало (осим ОП 22). Код одабира састојина се водило рачуна да су оне квалитетне из одређених ТШ и НЦ, да су што је могуће више старосно, димензионо, по квалитету и уопште структурно хомогене и међусобно сличне. Имајући у виду претходно, може се са довољно сигурности схватити да су различите активности (пре свега узгојне, али и уређајне мере) у оквиру истог система газдовања доминантан разлог уочене варијабилности броја стабала по јединици површине, како међу ова две целине истраживања А.І. и А.ІІ., тако и у оквиру појединачне целине. Ако се утврђени број стабала упореди са стварном старошћу тај проблем је још израженији. О негативном утицају изостанка благовремених и редовних сеча као мера неге шума на данашње стање букових шума више пута је указивано и од стране Стојановића Љ., et al., (1994), Стојановића Љ. и Крстић М. (2005), Крстић М. et al., (2002), Медравревића М., et al., (2005). Сложеност проблема се мултиплицира већ знаном и раније поменутом чињеницом да је у оквиру задњег продукционог периода у буковим шумама Србије примењивано више различитих система газдовања. Да је то случај показују и резултати других истраживања у којима су наведени прилично широки распони износа броја стабала у зрелим високим буковим шумама у Србији.

Дакле, може се закључити да је општа карактеристика истраживаних састојина на сва три локалитета већи број стабала него што се за стварну старост и жељену структуру може очекивати. Овакво стање упућује на то, што је већ раније подвучено, да у претходним уређајним периодима у шумама где су постављена ОП нису провођене адекватне уређајне и узгојне мере или оне у опште нису провођене. Генерално, у шумарској пракси неретко је случај да планери и реверни инжењери претпостављају „ниске“ неодговарајуће интензитета сече по дрвној запремини, како у претходном приносу (проредама), тако и у главном приносу (обнова у једнодобним и разнодобним шумама и пребирним сечама у пребирним шумама),

што је тада у супротностима са примарном функцијом које те шуме треба да остваре. Па тако, у важећој ОГШ за ГЈ „Златар“ у плану обнављања разнодобних шума (главни принос) нпр. у НЦ 26 интензитет сече је 11 % у односу на дрвну запремину. Може се оправдано изразити дилема да ли се са овим интензитетом сече (јачином захвата) по дрвној запремини може остварити узгојна потреба – поправка (смеше, структуре) и приоритетна функција шуме - заштита земљишта од ерозије? На сличан начин, Воџић М., et al., (2011), говорећи о структури буково-јелових шума на Папуку (Хрватска), наводи да је етат од 17% по запремини „...тако низак, те да се и оствари у наведеном износу, додатно ће погоршати структуру састојине и успорити процес њеног превођења у пребирни облик...“.

Сличан пример може се видети у случају састојина са подручја Бељаница. На овом локалитету истраживања важећа ОГШ за ГЈ „Бељаница“ за НЦ 26 у претходном приносу код прореда и неговања састојина предвиђа интензитет сече од 7% у односу на дрвну запремину!. Такође, на локалитету истраживања Мали Пек по важећој ОГШ за ГЈ „Мали Пек“ планирани претходни принос за потребе неговања састојина је 11%. Претходно наведено добија још више на значају имајући у виду да са интензитетом од 11% треба да извршимо негу конкретних састојина. Имајући у виду процесе сушења, који су на просторима Србије посебно изражени у задњих 10 година, са оваквим скромним интензитетима плански не може се обезбедити да се из састојине „изваде“ појединачно сува стабла која је захватио процес сушења, али да истовремено постоји „довољно простора“ да се негује на осталом делу површине. Скромни интензитет сеча по дрвној запремини, посебно код узгојне потребе нега у НЦ 26, су реалност за већину важећих планских докумената у Србији.

Као разлог за овакве захвате вероватно се може означити опрезност планера да „прејаким“ интензитетима сече не „захвати“ у основни фонд, али и неретко међу појединим планерима и реверним инжењерима мишљење да се таквим захватима шума „заштићује“, јер се прејачко не сече. Па се тако у пракси у појединим случајевима, под појмом „заштите састојина“ подразумева изузимање састојина из редовног газдовања. У појединим случајевима састојине у НЦ 26 код одређивања *Припадности газдинској групи* се сврставају у прелазно газдовање. Препуштање састојина на оваквим (стрмим и врло стрмим) теренима „спонтаном“ пропадању и

губитку њихових корисних функција (најчешће за један уређајни период, а понекад и дуже) је узгојно и функционално „погубно“. Такве састојине је потребно адекватним мерама неге и обнове плански усмеравати ка жељеном циљу. Шире је познато да дрвеће заштиту земљишта од ерозије врши кореновим системом. Стабла која су са виталним и развијеним крошњама и добрим надземним прирастом остварују и добар прираст кореновог система, што директно утиче и на добру заштиту земљишта (Вучковић М. et al., 2005).

Удео врста дрвећа

Познавање омера смесе по броју стабала је веома важан ослонац код израде стратешких и оперативних планских докумената и планирања шумско узгојних радова. Карактер мешовитости примешаних врста дрвећа или омер смесе има велики значај при проучавању структурно-производних карактеристика шума и шумских састојина. У том смислу Медаревић М. (2006) напомиње да „...како су појединачни производни ефекти присутних врста дрвећа у оквиру конкретног типа шуме у мањој или већој мери различити, то од размера смесе зависи вредност свих осталих структурних елемената...“. Такође, према Стајић Б. (2010) „...услови за раст појединачних стабала у мешовитим састојинама јако варирају у зависности од удела примешаних врста...“. Исти аутор даље наводи да различити омери смесе узрокују „...варијабилне еколошке размере у састојинама - топлотне и светлосне, ваздушна струјања, разградњу шумске простирке, закоровљеност...“.

Мешовитост (различити удели врста дрвећа у састојини) је на нашим просторима посматрана на различите начине. Основни критеријум за одређивање мешовитости у шумарству Србије јесте процентуално учешће (по запремини) врста дрвећа у састојини. Под чистим састојинама се дефинишу састојине када је у њима једна врста дрвећа заступљена са преко 90% у укупној запремини, док под мешовитим састојинама се сматрају састојине када друга или друге врсте дрвећа учествују са преко 10% у укупној запремини конкретне састојине (Медаревић М. 2006). Међутим, овакав начин дефинисања доводи до информација које понекад нису у потпуној сагласности са затеченим стањима састојина, јер при утврђивању затеченог стања на примерним површинама се мере само стабла која су изнад таксационе границе (за високе шуме 10 cm). Банковић С. et al., (2009)

истичу да као мешовиту састојину треба сматрати и ону састојину у којој друга врста дрвећа не учествује са више од 10% у укупној запремини ако та врста дрвећа својим присуством по броју стабала значајно утиче на газдовање главном врстом дрвећа (нпр. код двоспратних састојина у којима се у II. спрату налазе стабла друге врсте дрвећа која су у већини испод таксационе границе). То м а н и ћ Л. (1998) мешовитост посматра кроз удео врста дрвећа у конкретној састојини по броју стабала. Он се критички осврће на преовлађујући став који мешовитост посматра у односу на удео врста дрвећа по дрвној запремини, и истиче да је такав став супротан екосистемском приступу у планирању газдовања шумама. М е д а р е в и ћ М. (2006) мешовитост назива просторном распоређеношћу врста дрвећа, која се добија из односа и удела различитих врста. Он даље наводи да је М и л о ј к о в и ћ Д. (1956) утврдио да постоји утицај мешовитости на формирање структуре по броју стабала појединих врста дрвећа, али да је неједнако изражен и да зависи од више фактора, у првом реду од врсте дрвећа и његовог положаја у мешовитој састојини, старости и карактеру смеше.

Добијени резултати су показали да, по бројности, у ОП на подручју Мајданпека доминира буква, у ОП на Бељаници затичемо чисте састојине букве, док је на подручју Златара јела најзаступљенија врста дрвећа а поред јеле знатно су заступљене смрча и буква. У мешовитим састојинама на локалитету Мајданпека, иза букве, по заступљености долази липа, па бели јасен. Поред њих, али у знатно мањој заступљености, су граб и други племенити лишћари (планински брест и млеч). У релативном износу буква учествује у укупној запремини у наведеним ОП у распону од 33% (ОП 9) до 72 % (ОП 4). Учешће букве по запремини не прати и учешће букве по броју стабала. Па тако у ОП 5 буква по учешћу у дрвној запремини није главна врста и ако по броју стабала то јесте (55%). У пракси је чешћи супротан пример. То потврђују и ова истраживања. Учешће букве по броју стабала у (ОП 8) је 46% у укупном броју стабала а по дрвној запремини буква у ово ОП учествује са 59,5%. Изнете чињенице потврђују тезу о значају познавања хоризонталне и вертикалне изграђености састојина. То је важан предуслов за дефинисање адекватних узгојних и уређајних мера и остваривање циљева газдовања шумама у савременим условима. Такође ово је веома важан аргумент да се приликом

коначног одређивања по питању мешовитости морају узимати у обзир учешће врста дрвећа и по броју стабала и по дрвној запремини у одговарајућим балансима.

Имајући претходно у виду, у појединим пољима утврђено значајно учешће племенитих лишћара по броју стабала у ТШ 652 и смрче и букве у ТШ 750 даје додатну вредност састојинама овим ТШ у погледу заштите природе и очувања генетског и специјског диверзитета. У начелу, у појасу букових шума је утврђена 31 врста дрвећа, од којих многе спадају у категорију реликтних, ендемичних, ретких или угрожених (Медаревић М. et al., 2003). Заштита ових ретких или угрожених врста важан је елемент екосистемског газдовања и очување и унапређивање биодиверзитета представља општи глобални циљ газдовања (Медаревић М., et al., 2003). Ово је утолико значајније јер се стабилност шумских екосистема све више сагледава у контексту ризика изазваних климатским променама. Стога је, у сврху правилне оцене нивоа биодиверзитета у шумама букве, али и осталим мешовитим шумама, неопходно утврдити стварни ниво биодиверзитета, јер се на бази таквих информација могу „...донети одређени закључци и одредити мере за њихову планску заштиту, али предуслов за то јесте изналажење адекватног методолошког прилаза у сагледавању биодиверзитетских вредности...“ (Медаревић М., et al., 2003). Прилично детаљно представљен методолошки прилаз, како то напомиње претходни аутор „...у сагледавању биодиверзитетских вредности...“ резултат је истраживања Стајић Б. (2010), који је на основу коришћења различитих индекса структуре и диверзитета указао на могућност квантификовања нивоа различитих елемената диверзитета у шумским састојинама. У том контексту Стајић Б. (2010) наводи да је на тај начин могуће извршити јасну компарацију степена диверзитета међу различитим шумским заједницама, али и између шумских и осталих екосистема. Па тако, поред у овом раду наведених и описаних индекса, диверзитет димензија је нумерички квантификован од стране Обрадовић С. (2015) применом Џини коефицијента, а од стране Стајић Б. и Вучковић М. (2016) применом Шеноновог индекса диверзитета. Иако се приликом савременог планирања газдовања шумама поклања значајна пажња заштити, унапређењу и очувању диверзитета, неопходно је унапредити концепт оцене нивоа диверзитета кроз нумеричко квантификовање елемената биодиверзитета. Коначно, имајући у виду познату научну чињеницу да

су мешовите шуме биолошки и еколошки стабилније, потребно је свуда где биеколошке особине врста дрвећа и потенцијал шумских станишта омогућавају, плански „форсирати“ мешовитост у односу на чисте шуме.

Добијени резултати су показали да на локалитету Златара омер смесе по броју стабала широко варира. Као што је већ назначено, у већини састојина по броју стабала доминира јела. Утврђено прилично варирање учешћа јеле у смеси практично значи да се омер смесе по броју стабала на појединим огледним пољима може окарактерисати као неповољан по јелу, као што је то случај за ОП 23 (ТШ 763), где је јела заступљена са само 28%, док је на појединим другим ОП учешће јеле изузетно високо, са 91% у укупном броју стабала. Стога је, у поменутом ОП 23, али и неким другим (нпр. ОП 25) потребно „подржати“ јелу и путем адекватних уређајних и узгојних мера извршити потребну поправку смеше. Са друге стране, број стабала јеле у појединим другим састојинама или деловима састојина мора бити редукован у корист примешаних врста дрвећа, букве (нпр. у ОП 29 или оп 31) или смрче (нпр. у ОП 24 или ОП 26). Наиме, добијени резултати су показали да је заступљеност букве далеко мања од заступљености јеле, од тога да у појединим огледним пољима није ни констатована, па до највише 51% у односу на укупан број стабала. Имајући у виду добијене резултате, може се констатовати да је удео букве у појединим ОП значајно већи од потребног, а да у другим ОП буква и не постоји, што са аспекта претпостављеног оптимума, није задовољавајуће. У том контексту, дефинисањем адекватних узгојних и уређајних мера потребно је „изнивелисати“ удео букве до пожељног – оптималног. Према резултатима ове дисертације најмање учешће у анализираним састојинама на Златару има смрча, од 1% до 26%, што је, имајући у виду станишне услове, прилично незадовољавајуће. На сличан начин као и претходно, неопходно је одговарајућим уређајним мерама и узгојним захватима у наредним уређајним периодима повећати учешће смрче у оваквом типу смеше.

Расподела стабала по дебљинским степенима

На чињеницу да су овде анализиране састојине делом узгојно запуштене, показују и утврђене карактеристике дебљинске структуре. Иако су огледна поља у састојинама високе правилне шуме на локалитетима Мали пек и Бељаница визуелно бирана са намером да буду што хомогенија по старости и структури,

добијени резултати су показали да се, значајно разликују по унутрашњој изграђености. Наиме, утврђени начини распореда броја стабала по дебљинским степенима у појединим огледним пољима, по облику, одговарају расподелама која мање више карактеришу како једнодобни (ОП 2, ОП 6, ОП 7, ОП 14 итд.), тако и разнодобни структурни облик (ОП 1, ОП 4, ОП 8, ОП 15, ОП 17, ОП 19 итд.). Такође, у оквиру истог типа шуме, забележене су састојине са једнодобном и разнодобном структуром. Па тако, у ТШ 645, огледна поља 13 и 14 су са једнодобном структуром по дистрибуцији броја стабала по дебљинским степенима, а ОП 10, 12, 15, 16 и 17 су са расподелом која више одговара разнодобном структурном облику. При томе, постоје разлике у изграђености ОП у којим је присутна једнодобна структура по броју стабала. Па тако, у ТШ 636 (ОП 6, ОП 7 и ОП 11), ТШ 645 (ОП 13 и ОП 14), ТШ 652 (ОП 2 и ОП 9) и ТШ 668 (ОП 18, ОП 20 и ОП 21), приметна је доста правилна расподела броја стабала по дебљинским степенима, графички представљена у виду приближно симетричне звонолике криве расподеле. Негативна асиметрија расподеле је последица присуства одређеног броја стабала старе састојине, која нису уклоњена на време. Њихова старост, изглед и хабитус, положај у састојини (димензијама знатно надвишују већину других стабала у састојини), величина крошњи и стање крошњи, недвосмислено потврђују да је реч о заосталим стаблима претходне састојине. Неадекватан узгојни третман проузроковао је да су, са друге стране, у ОП 1, ОП 2, ОП 3, ОП 5, и ОП 16 уочљиве бимодалне структуре расподеле стабла по пречницима, са једном модалном вредношћу у тањим и другом у средње јаким дебљинским степенима. Такође, последице досадашњег газдовања су приметне и у неколико огледних поља (ОП 9 и ОП 12) у којима су утврђене расподела броја стабала по дебљинским степенима код којих је број стабала у модалном степену, али и у више претходних и наредних степени, мање више сличан.

За овде истраживане састојине разнодобног структурног облика заједничка карактеристика расподеле стабала по дебљинским степенима јесте готово једнак или сличан број стабала у тањим и следећим јаким дебљинским степенима. Резултати су показали да је у оквиру оваквог структурног облика уочљива неправилно и не тако јако изражена бимодална расподела броја стабала. Констатована неправилност се огледа у чињеници да је код расподеле броја стабала

у појединим ОП присутан мањак броја стабала у тањим дебљинским степенима и присуство различитих варијациона ширина дистрибуције броја стабала по дебљинским степенима. Па тако у ОП 22 број стабала се протеже у чак 20 дебљинских степени, у ОП 4 у 15 дебљинских степени. Својство бимодалности расподела најчешће се огледа у присутности два типична модална степена или две групе модалних степени, која су најчешће у танким и средње јаким дебљинским степенима. Нпр. у ОП 1 утврђена су две јасно изражене „групе“ дебљинских степени са највише присутних стабала, у тањем делу инвентара (дебљински степени 7,5 cm и 12,5 cm) и у средње јаком материјалу (дебљински степени 42,5 cm и 47,5 cm).

Поред свега претходно наведеног, забележена је и расподела броја стабала која је мање више слична пребирној или групимично пребирној структури. Нпр. добијени резултати општег тока криве расподеле броја стабала по дебљинским степенима у ОП 17 показали су да у тањим дебљинским степенима недостаје одређен број стабала који би, да је био присутан, условио да крива расподеле буде блиска кривој која је карактеристична за пребирне или приближно пребирне састојине.

Као и у случају састојина високе правилне шуме букве са локалитета Мали пек и Бељаница примена досадашњег, по јачини захвата неадекватног третмана довела је такође и до неадекватне расподеле броја стабала у састојинама пребирног до неправилно пребирног карактера на локалитету Златар. Утврђени облици крива расподеле стабала по дебљинским степенима по огледним пољима највише одговарају облицима кривих у састојинама пребирне (ОП 24, ОП 25, ОП 27, ОП 28, ОП 31, ОП 33, ОП 35 и ОП 36), двоспратне или у ширем контексту разнодобне све до неправилне пребирне структуре (ОП 23, ОП 26, ОП 29, ОП 30, ОП 32 и ОП 34). Поред тога, добијени резултати показали су да је затечену расподелу стабала по дебљинској структури на ОП 32 тешко „сместити“ у наведена два карактеристична типа структуре. Наиме, на овом ОП крива расподеле броја стабала по дебљинским степенима нема уобичајан облик за пребирни структурни облик, не постоји њена јасна правилност и једноличност, већ је крива изломљена, са знатним „вишком“ броја стабала у појединим дебљинским степенима. У мањем облику, расподела броја стабала има карактеристике расподеле која, одговара расподели у структурно

разнодобним састојинама или чак приближно једнодобним. Ипак, оваква расподела је најсличнија расподели у састојинама разнодобне до групично разнодобне структуре. У случају ОП са расподелом која одговара пребирном структурном облику, добијени резултати су показали да је у свим случајевима крива карактеристичног обрнутог „J“ или „L“ облика, али са јасно уочљивом мањом или већом заступљеношћу стабала у појединим дебљинским степенима у односу на „теоријски“ потребни број стабала. Детаљним анализирањем својстава утврђених расподела може се рећи да оваква одступања од пожељног броја стабала по дебљинским степенима, ипак, значајније варирају у састојинама са неправилном пребирном структуром. У појединим дебљинским степенима (нпр. у степену 57,5 cm на ОП 23) није евидентирано ни једно стабло, док је у другим (нпр. у степенима 37,5 cm - 57,5 cm на ОП 34) забележен изражен вишак броја стабала у односу на теоријски пожељни број. Гомилање стабала у средње јаким ка јаким дебљинским степенима је забележено и у истраживањима Матовић Б. (2005) на Златару у оквиру састојина високе шуме смрче и јеле на дубоким смеђим кречњачким и дубоким кисело смеђим земљиштима, али и устраживањима Чуровић М. (2010) у састојинама шуме букве и јеле у НП „Биоградска гора“ у Црној гори, у шумама букве, јеле и смрче на Тари и Гочу Обрадовић С.(2015), као и у шумама букве, јеле и смрче на Копанику Шљукић Б. (2015). Такође, на ОП 28 и ОП 34 утврђено је да постоји јасан тренд смањења броја стабала са повећањем пречника стабала, али са уочљивим одступањима од „L“-облика у средње јаким дебљинским степенима, а на ОП 36 и у јаком инвентару.

Резултати овде проведених истраживања су показали да криве расподеле укупног броја стабала у већем броју случајева одговарају кривама расподеле најзаступљеније врсте дрвећа што, имајући у виду потребну мешовитост и присуство стабала различите старосне и димензионе варијабилности, ипак указује на делимично неприхватљиву тренутну структурну изграђеност. Нпр. јела по заступљености доминира у ОП 29, а утврђена крива расподеле стабала јеле је слична кривој расподеле свих стабала, док се стабла букве налазе само у најтањим, а стабла смрче у средње јаким и доминантно у најјачим дебљинским степенима (52,5-67,5 cm). Слично је и на ОП 33 или на ОП 31, где је облик криве свих стабала

доминирајуће условљен начином расподеле стабала јеле по дебљинским степенима, имајући у виду заступљеност ове врсте у односу на смрчу.

8.4.2. Старост стабала и састојина

Старост стабала (састојина) представља један од најважнијих елемената структуре састојина и шума (Милетић Ж. 1954, Медаревић М. 2006, Банковић С., Пантић Д. 2006). Старост неке састојине директно утиче на даљи газдински поступак са датом састојином, а међусобни односи површина, састојина по класама старости, један су од основних показатеља при оцени и опредељењу обима посла у конкретном шумском комплексу током текућег уређајног периода и за прогнозу пројекцију даљег развоја шумског фонда на дуги рок (Медаревић М. 2006).

Старост у већини шумских комплекса букве у Србији и у случају када се радило о неспорно једнодобним састојинама при практичном раду из необјашњивих разлога није утврђивана (Медаревић М., et al., 2003). Старост је у извесним случајевима приближно одређивана на бази димензија (пре свега пречника) или како је то Милин Ж. (1988) описао, на бази разлика у зрелости, склопљености или обновљивости. Непоседовање прецизних информација о старости стабала и састојина и следствено томе примена одређених уређајних и узгојних мера на бази таквих података о старости је, једним делом, уз спровођење различитих јачина захвата и система газдовања у овим шумама, довело до тога да су на просторима Србије данас заступљени различити структурни облици букових шума, од типично једнодобних до различитих „варијанти“ разнодобних шума, укључујући и понекад и структурни облик врло близак пребирном.

У овом раду утврђени подаци о старости састојина на подручју Малог пека и Бељанице показују да се, имајући у виду варијације у старости стабала унутар истог огледног поља, истраживане састојине на овим локалитетима, могу окарактерисати као једнодобне или разнодобне. Међутим, како већи број стабала има старост која је блиска просечној (старост стабала концентрисана у ширини једног добног разреда) и величину просечног одступање у границама једног добног разреда, већина састојина се може дефинисати као структурно приближно једнодобне или према Медаревић М. (2003) „прикривено“ једнодобне. За

одређен број састојина у којима су постављена огледна поља се може рећи да су у извесном смислу, како то Медаревић М. (2006) наводи, „структурно једнодобне“, где и поред присуства јасно изражених разлика у старости у односу на границе једног добног разреда, затичемо структуру која је слична структури једнодобне шуме.

До сличних закључака о старости стабала и састојина букве у Србији дошли су и други истраживачи. Сумирајући резултате истраживања са 154 огледне површине у оквиру пројекта *Израда нормала за пребирне шуме и утврђивање нормалног стања за високе једнодобне шуме букве у Србији (израда таблица приноса и прираста)* Стајић Б., et al., (2015) су констатовали велики распон пречника стабала по дебљинским степенима и разредима, али и распон износа темељница и запремина унутар састојина букве, закључујући да су у анализираним састојинама присутни делови који се међусобно јако разликују по величинама наведених елемената раста, уз евидентну нехомогеност старосне структуре унутар датих састојина. Стога су Стајић Б., et al., (2015) извели још прецизнији закључак: „...једнодобност је присутна на нивоу огледних површина, а одређен степен разнодобности на нивоу састојина...“. При томе се мора имати у виду да су аутори у току избора огледних површина „циљано“ бирали делове састојина са што је могуће хомогенијим димензијама и окуларно оцењеном приближно истом старошћу.

Говорећи о продуктивности букве на подручју наставне базе Шумарског факултета Дебели луг, Мишчевих Д. (1973) констатује на мањим површинама једнодобност, а на нивоу одељења или група одељења јасну разнодобност, односно пребирну структуру. Такав структурни облик, са присуством једнодобних група, састојина на мањим површинама, а које у целини на већим површинама дају пребирни структурни облик је, према Мишчевих Д. (1973), погодан структурни облик за букву као врсту дрвећа.

На слично резонување о старосној структури букових шума у Србији упућују и резултати истраживања Копривице М., et al., (2012). Закључак њихових истраживања на 5 подручја и 111 огледних површина је да су састојине букве у Србији претежно разнодобне, а као разлог томе наводе неадекватно превођење природних букових састојина прашумског типа средином прошлог века

у данашње производне, као и честим променама система газдовања и обнове у последњих неколико деценија.

Имајући у виду претходно и велики научно-стручни значај ове проблематике извршено је поређење у овом раду утврђене старости стабала и састојина са подацима о старости из планских докумената за састојине у којима су постављена ОП. Резултати су показали да извештајни степен слагања између података о старости стабала и састојине из ова два „извора“ података постоји. Друга значајна „карактеристика“ утврђених резултата је да разлика у старости између планског документа и резултата овде проведених истраживања може износити и више од једног доброг разреда или чак разлике могу бити још израженије. То намеће закључивање да старост у планским документима није на одговарајући начин усаглашена са реалном старашћу стабала и састојина. Наиме, како је то већ раније назначено, старост је у извесним случајевима приближно одређивана на бази димензија стабала, пре свега пречника. Међутим, пречник стабала је јако условљен бројем стабала и састојинском ситуацијом, па је тако, према Стајић Б. и Вучковић М. (2016), могуће да пречник састојине једне исте врсте у истој старости може бити већи на станишту лошијег бонитета него на станишту веће производности. Провера „квалитета“ процене старости на бази пречника стабала показала је да старост стабала показује одређену корелацију у односу на пречник, али да је она веома варијабилна и да стабло већег пречника не значи да је и веће старости и обрнуто. Може се закључити, да је због важности овог елемента времена у планирању, неопходно препоручити обавезно утврђивање тачне старости на бази неких од познатих начина. На тај начин се постојећи подаци о старости могу проверити и ако су коректни потврдити или евентуално кориговати, што ће и неспорно подићи и квалитет неких постојећих или нових уређајних мера за остваривање циљева газдовања, посебно производног.

8.4.3. Темелница састојина

Добијени резултати показали су да је просечна темелница на локалитету истраживања Мали Пек (52,8 m²/ha) је за 32% већа од просечно утврђене темелнице на локалитету истраживања Бељаница (40,2 m²/ha). Евидентно је да већи број стабала у јачим дебљинским степенима условљава и већи износ темелнице састојина. То је и логично, имајући у виду да величине утврђених

темељница нису само у функцији броја стабала, већ зависе и од расподеле броја стабала по појединим дебљинским степенима. То недвосмислено потврђују подаци за поједина ОП из састојина у оквиру ТШ 652 на локалитету истраживања Мали Пек, као нпр. ОП 4, где је утврђен износ темељнице од 80,6 m²/ha. Од укупне темељнице у овом ОП, темељница стабала јаким димензија (>50 cm) представља 66 % или 53,4 m²/ha од укупне темељнице, при чему број стабала у овом делу састојине износи 32 % или 188 стабала по ha.

Ако упоредимо вредности темељница у истраживаним буковим састојинама у оквиру ових истраживања са утврђеним вредностима темељница до којих су дошли други аутори за букове шуме истог или сличног узгојног и структурног облика може се видети да су ове вредности у појединим случајевима блиске или веома сличне, а да су у неким случајевима значајно различите. Утврђене просечне вредности темељница на локалитету Мали Пек одговарају темељница које су добили Ј о в и ћ Д. et al., (1991) на Жељину у еколошким јединицама 1.5. и 1.1. Ови аутори су у састојинама еколошке јединице 1.5. (шума планинске букве - *Fagetum montanum aceretosum heldreichi* на хумусном киселом смеђем земљишту) утврдили темељницу од 52,2 m²/ha, што одговара темељници у ТШ 652 на локалитету Мали Пек (просечно 53,6 m²/ha). Овде утврђени просечни износ темељнице у огледним пољима у оквиру ТШ 636 на локалитету Мали Пек (50,0 m²/ha) сличан је величини темељнице (48,4 m²/ha) коју су претходни аутори утврдили на Жељину у састојинама у оквиру еколошке јединице 1.1. (шума планинске букве - *Fagetum moesiacaе montanum typicum* на киселим смеђим земљиштима). Са друге стране, забележене просечне вредности темељница у ТШ 636 (37,0 m²/ha) и ТШ 645 (39,0 m²/ha) на локалитету Бељаница одговарају темељницама које су Ј о в и ћ Д. et al., (1991) добили у еколошкој јединици 1.2. (шума планинске букве са вијуком - *Fagetum moesiacaе drymetosum* на скелетним киселим смеђим земљиштима) - 39,1 m²/ha. Сличне износе темељнице (37,65 m²/ha) је добио М и л и н Ж. (1954) на Јужном Кучају. Такође, овакви резултати у приближно истом износу забележени су у појединим објектима у оквиру других истраживања у једнодобним састојинама карактера високе правилне шуме (М и л и н Ж. 1965, М и ш ч е в и ћ В. 1973, итд.).

Резултати овде спроведених истраживања на локалитету Златар показали су да просечна темељница анализираних састојина на овом подручју истраживања

износи $50,2 \text{ m}^2/\text{ha}$. Просечна темељница састојина у којима су постављена ОП са локалитета Златар, а које су неправилно пребирне или пребирне структуре, мања од величине просечне темељнице састојина у којима су лоцирана ОП локалитета Мали пек, а које су са приближно једнодобне структуре или разнодобне структуре. Величине темељнице на нивоу типова шума 750 и типа шуме 763 износе у просеку $51,0 \text{ m}^2/\text{ha}$ односно $48,4 \text{ m}^2/\text{ha}$. Утврђено одступање величина темељнице на нивоу ТШ 750 и ТШ 763 у односу на аритметички средњу величину темељнице (од $3,7 \text{ m}^2/\text{ha}$ до $5,7 \text{ m}^2/\text{ha}$) је мало, што указује на слабо изражено варирање у оквиру састојина датих типова. Ово потврђује и варирање величина износа темељнице у оквиру ових ТШ изражено преко коефицијента варијације, који износи 11,8%. Као једна заједничка карактеристика расподеле темељница у састојинама ових ТШ може се навести то да су максимуми темељница често забележени у јачим дебљинским степенима. Па тако, у ОП 25 највећи износ темељнице констатован је у дебљинском степену 62,5 cm ($7,1 \text{ m}^2/\text{ha}$), у ОП 24, ОП 27 и ОП 36 у дебљинском степену 67,5 cm ($7,7 \text{ m}^2/\text{ha}$; $8,1 \text{ m}^2/\text{ha}$ и $10,6 \text{ m}^2/\text{ha}$) или ОП 23 у дебљинском степену 82,5 cm ($8,6 \text{ m}^2/\text{ha}$). Ова констатација пре свега важи за ТШ 750. Величина темељнице од $10,6 \text{ m}^2/\text{ha}$ у дебљинском степену 67,5 cm (ОП 36) се може оценити као ретко висока величина темељнице у једном дебљинском степену за шуме букве, јеле и смрче у Србији.

Утврђени подаци о просечним износима темељница по хектару у извесном броју случајева коинцидирају са резултатима неких досадашњих истраживања у састојинама пребирног или групимично-пребирног структурног облика, а у неким другим случајевима мање више одступају. Па тако, овде утврђени просечни износи по ОП и ТШ су већи од величина темељнице добијених у оквиру истраживања које је провео Г о в е д а р З. (2005). Овај аутор је у састојинама које су по структури блиске пребирним утврдио збир темељнице од $32,3 \text{ m}^2/\text{ha}$ (VP4) до $36,3 \text{ m}^2/\text{ha}$ (P1), просечно $33,3 \text{ m}^2/\text{ha}$. У просеку јела у збиру темељница учествовала са $20,4 \text{ m}^2/\text{ha}$ или 60,4% а смрча са $13,3 \text{ m}^2/\text{ha}$ или 39,9%. У оквиру разнодобних двоспратних састојина, поменути аутор је утврдио износе темељнице од $30,1 \text{ m}^2/\text{ha}$ (VP1) до $41,9 \text{ m}^2/\text{ha}$ (P3), просечно $34,8 \text{ m}^2/\text{ha}$, при чему је у укупној темељници јела учествовала са $19,8 \text{ m}^2/\text{ha}$ (57,0%), смрча са $14,8 \text{ m}^2/\text{ha}$ (42,5%) а буква са 2%. Далеко веће износе

темељнице овај аутор је констатовао у састојинама прашумске структуре. У прашуми Јањ збир темељница износио је 60,8 m²/ha, а у прашуми Лом 57,7 m²/ha.

До сличних резултата у погледу износа темељнице, састојина структуре мање више блиске пребирним, дошли су и Медаревић М. et al., (2007), истражујући основне еколошке и структурно-производне карактеристике типова шума Таре. Ови аутори су на поменутом подручју у оквиру ТШ 4, 5, 6 утврдили следеће просечне вредности темељница: G_{4просечно}=47,3 m²/ha, G_{5просечно}=46,9 m²/ha, G_{6просечно}=47,1 m²/ha и G_{11просечно}²⁵=60,4 m²/ha. Са друге стране, утврђени просечни износ од 60,4 m²/ha у оквиру ТШ 11 је значајно већи него што је то утврђено у овде анализираним састојинама на Златару.

У састојинама јеле, смрче и букве В а м о в и ћ Б. (2005) је у ТШ 1. (Висока шума јеле, смрче и букве (*Piceeto-Abieti-Fagetum moesiacum calcicolum*) на рендзинама.) је утврдио просечну темељницу од 45,9 m²/ha, у границама од 38,4 m²/ha (ОП 14) до 50,7 m²/ha (ОП 18). Просечна темељница у ТШ 2 (Висока шума јеле, смрче и букве (*Piceeto-Abieti-Fagetum moesiacum vacciniotosum*) на смеђем подзоластом земљишту на филитима.) је износила 41,3 m²/ha, од 33,8 m²/ha (ОП 4) до 46,4 m²/ha (ОП 6), а у ТШ 3 (Висока шума јеле, смрче и букве (*Piceeto-Abieti-Fagetum moesiacum aceretosum heldreichii*) на ранкеру) 47,9 m²/ha, од 47,3 m²/ha (ОП 1) до 48,4 m²/ha (ОП 2).

Истражујући нормално стање у смрчево-јеловим шумама и циљеве и проблеме газдовања састојинама јеле и смрче на Златару М а т о в и ћ Б. (2005) је у ТШ 2²⁶ је утврдио просечну темељницу од 56,1 m²/ha, у границама од 43,4 m²/ha (ОП 2) до 72,9 m²/ha (ОП 14).

Ш л љ у к и ћ Б. (2015) је на Копаонику утврдила збир темељница по хектару која широко варира од 27,7 m²/ha (тип шуме 5) до 50,1 m²/ha (тип шуме 3). У свим типовима шума она је утврдила да највеће вредности темељнице има смрча (осим типа шуме 2).

²⁵ **11. Тип шуме** смрче, јеле и букве са боровницом (*Piceo-Abieti-Fagetum subass. vacciniotosum*) на смеђем и илимеризованом земљишту на кречњаку у формацији са рожнацем и кварцитима.

²⁶ **Тип шуме 2** – Висока шума смрче и јеле (*Abieti- Piceetum serbicum typicum*) на дубоким смеђим кречњачким и дубоким киселим смеђим земљиштима.

У шумама букве, јеле и смрче Обрадовић С. (2015) је утврдила вредности темељнице на Тари у распону од 36,2 m²/ha (ОПТ-7) до 58,1 m²/ha (ОПТ-6), а на Гочу од 40,9 m²/ha (ОПГ-3) до 57,7 m²/ha (ОПТ-19).

Diači *et al.*, (2011) је проучавајући динамику прашума јеле, букве и смрче у Словенији, Хрватској, Босни и Херцеговини и Словачкој утврдио сличне вредности темељнице од 33,6 m²/ha до 59,0 m²/ha.

За карактеризацију затеченог стања састојина Златара по питању износа темељнице може врло илустративно послужити однос величине темељнице у овде анализираним састојинама са износама темељнице састојина прашумске структуре са подручја Републике Српске. Износи темељница састојина са Златара, утврђени како овим истраживањем тако и истраживањима других аутора, показују да су темељнице у појединим огледним пољима Златара једнаке или чак веће у односу на износе темељнице прашумских састојина. Имајући у виду да се у састојинама у којима се газдује не могу постићи износи темељница који се постижу у састојинама прашумске структуре али да ти износи темељнице нису ни потребни ни пожељни (Стаменковић В, Вучковић М. 1988), јасно је да се може поново констатовати да су састојине са Златара недовољно неговане и сходно томе са резултирајућом неповољном структурном изграђеношћу, која, како је то и визуелно уочљиво, у појединим деловима састојина поприма одлике структуре састојина са тзв. прашумским карактером. Овакве састојине се постепено удаљавају од пребирне структуре, попримајући постепено све више карактеристике структурно једнодобних шума.

8.4.4. Запремина и запремински прираст састојина

Запремина састојина

Утврђене релације и законитости величина запремине по локалитетима истраживања, огледним пољима, типовима шума, врстама дрвећа и дебљинским степенима су веома сличне релацијама које важе за величине темељница по поменутиим обележјима. Резултати су показали да је утврђена просечна величина дрвене запремине на локалитету **Мали пек** (690,7 m³/ha) већа за 276% од оријентационо утврђеног нормалног стања за високе шуме букве у Србији, које према Јовић Д., *et al.*, (1991) износи 250 m³/ha и за 257% од просечне запремине

у високим буковим шумама ($269 \text{ m}^3/\text{ha}$), констатованим проведеном Националном инвентуром шума Републике Србије (Банковић С., et al., 2009). Величине овде утврђене запремине се могу оценити као изузетно високе. Истичемо да V_n од $250 \text{ m}^3/\text{ha}$ према Јовић Д. et al., (1977) одговара просечној V_n на половини опходње.

Овакав просечан износ запремине по хектару приближно одговара просечној вредности запремине на Жељину ($620 \text{ m}^3/\text{ha}$), коју су утврдили Јовић Д., et al., (1991), у еколошкој јединици 1.5. Сличне, али ипак мање величине запремине, резултат су истраживања Мишчевић В. (1973) за високе букове шуме на андезиту и млађим кристаластим шкриљцима на подручју Дебелог Луга у оквиру наставне базе Шумарског факултета (од $539 \text{ m}^3/\text{ha}$ до $496 \text{ m}^3/\text{ha}$). Још нешто нижи износи запремине утврђени су од стране Милетић Ж. (1930), који је истражујући структуру букових састојина карактера прашуме, у субсоцијацији *luzuletosum* на старијим кристаластим шкриљцима, установио запремину од $396\text{--}538 \text{ m}^3/\text{ha}$. Такође, мањи износи запремине резултат су истраживања Медаревић М., et al., (2005) у НП „Ђердап“, који су у структурно једнодобним шумама за утврдили а следеће просечне износе запремина: ТШ 631 - $429 \text{ m}^3/\text{ha}$, ТШ 636 - $566 \text{ m}^3/\text{ha}$, ТШ 652 - $495 \text{ m}^3/\text{ha}$ и ТШ 654 - $473 \text{ m}^3/\text{ha}$. Још мање величине запремине утврђене су истраживањима Стајић Б. (2010), који је на подручју НП „Ђердап“ утврдио следеће износе запремине по хектару просечно по еколошким јединицама: Еколошка јединица А - 453 m^3 ; Еколошка јединица Б - 431 m^3 и Еколошка јединица В - 498 m^3 .

Све напред наведено у великој мери важи и за састојине у којима су постављена огледна поља на подручју **Бељанице**. Наиме, на овом локалитету величина просечне дрвне запремине ($520 \text{ m}^3/\text{ha}$) је нешто нижа од просечне запремине утврђене у Малом Пеку, али је и такође значајно већа за 208% од оријентационо утврђеног нормалног стања за високе шуме букве (Јовић Д., et al., 1991) и 193% од просечне запремине у високим буковим шумама (Банковић С., et al., 2009). *Gehrhardt-u*, -3,5%. Просечно утврђена старост за букву на локалитету истраживања Бељаница је 92 године. Утврђени износ запремине по ха сличан је просечној вредности запремине коју су Медаревић М., et al., (2005) и Стајић Б., (2010) утврдили на подручју НП „Ђердап“. Наиме, у оквиру ТШ 652

Медаревић М., et al., (2005) су констатовали запремину од 495 m³/ha, а Стајић Б. (2010) је у оквиру еколошке јединице „В“ утврдио просечну запремину у износу од 498 m³/ha. На истом подручју и истом истраживању Медаревић М., et al., (2005) су за састојине ТШ 636 забележили запремину од 566 m³/ha, што је нешто већа величина просечне запремине од запремине на локалитету Бељаница. Добијена величина запремине на Бељаници је блиска и износу просечне запремине на Жељину у еколошкој јединици 1.1. (V = 554 m³/ha), утврђену од стране Јовић Д., et al., (1991) и износу запремине од 539 m³/ha, утврђеним истраживањима Мишчевић В. (1973) у Дебелом Лугу за високе букове шуме на андезиту и млађим кристаластим шкриљцима.

Посматрано по типовима шума у високим шумама букве на локалитетима истраживања Мали Пек и Бељаница највеће величине запремине показује ТШ 652 (717 m³/ha), затим тип шуме 636 (597 m³/ha), па ТШ 645 (524 m³/ha), а најмање ТШ 668 (501 m³/ha). Сходно томе, може се констатовати да највећи износ запремине су показале мешовите шуме букве са племенитим лишћарима (ТШ 652).

Резултати су показали, такође, да је на локалитетима Мали Пек и Бељаница варирање износа запремине између састојина сличне структурне изграђености веома изражено, имајући у виду да запремина по ha на локалитету Мали пек износи од 528 m³/ha до 1.123 m³/ha, а на локалитету Бељаница од 286 m³/ha до 820 m³/ha, са коефицијентима варијације запремине између огледних поља од 27% (Мали пек) до 34 % (Бељаница). На прилично јаку варијабилност карактеристика структуре запремине по састојинама и унутар састојина упућују и добијени резултати расподеле запремине по дебљинским степенима, при чему је уочено нпр. да су на локалитету Мали пек највећи износи запремине по хектару забележени у дебљинским степенима од 32,5 cm до 57,5 cm, са изузетно великим и у Србији ретко присутним износом запремине у једном дебљинском степену од чак 290 m³/ha! Такође, утврђени однос танког : јаког : средње јаког материјала на огледним пољима Малог пека (12% : 48%: 40%) и Бељанице (11% : 47%: 42%) указује на присутну јачу варијабилност у расподели запремине по дебљинским степенима. Поред тога, утврђена је и неравномерност у погледу расподеле запремине по врстама дрвећа. На нивоу ТШ 652, буква на локалитету Мали пек по запремини изразито доминира у односу на све остале присутне врсте дрвећа, при чему је

распон учешћа букве прилично широк (од 257 m³/ha - ОП 5 до 846 m³/ha - ОП 4). Варирање величина запремине букве по огледним пољима на нивоу ТШ 652 на овом локалитету, изражено преко коефицијента варијације, износи чак 48%! Слично је и са осталим затеченим примешаним врстама дрвећа на нивоу овог ТШ. Нпр. варирање величина запремине појединих примешаних врста по огледним пољима овог локалитета је следеће: граб – 49%, липа - 51% или бели јасен са чак 139%! Добијени резултати показују да у појединим састојинама неке врсте дрвећа нису уопште присутне, док су у другим са јачим или слабијим присуством, како по бројности тако и по запремини. Такође, нпр. резултати сагледаног учешћа белог јасена локалитета Мали пек по дрвној запремини указују на присутни тренд да је, у свим ОП где је забележено присуство белог јасена, веће учешће ове врсте дрвећа у укупној дрвној запремини него учешће по броју стабала белог јасена, при чему се може констатовати да је то, пре свега, последица дистрибуције броја стабала и запремине белог јасена по дебљинским степенима. Остале примешане врсте дрвећа по дрвној запремини, у ТШ 652 на локалитету Мали пек, млеч, горски јавор, китњак имају учешће у укупној запремини до 7,2%. У ТШ 636 на локалитету Мали Пек буква је главна врста дрвећа по дрвној запремини (од 88% до 94 %), док остале врсте дрвећа појединачно не прелазе 3,7% учешћа.

У односу на овде дефинисани циљни пречник, који у састојинама ТШ 636 на локалитету Мали пек, **за опходњу од 120 година, износи 51 cm**, може се констатовати да се изнад овог пречника налази незнатна количина дрвне запремине, од 4,7% до 7,9%, смештена у једном односно у два дебљинска степена. Ипак, за састојине овог ТШ на локалитету Бељаница, изнад циљног пречника, налази се више дрвне запремине (од 19,2% у ОП 11 до чак 90,8% у ОП 22), при чему је у случају ОП 22 смештена у чак 12 дебљинских степени преко циљног пречника. Овакви подаци за ОП 22 су и разумљиви имајући у виду да је ово ОП постављено у састојини која има прашумски карактер.

Код ТШ 652, у састојинама локалитета Мали пек, преко циљног пречника (а опходњу од 120 година - 54 cm) се налази знатно већа количина дрвне запремине (од 21,3% - ОП 3 до чак 62,2% - ОП 4). На локалитету Бељаница, у састојинама ТШ 645, преко циљног пречника (за опходњу од 120 година - 56 cm) се налази знатна количина дрвне запремине, са износима у распону од 14,8% (ОП 17) до 32,8% (ОП

12). На истом локалитету, у ТШ 668 преко циљног пречника (за опходњу од 120 година - 46 cm) се налази количина дрвне запремине у распону од 8,8% (ОП 21) до чак 70,1% (ОП 20). Проблем значајнијег вишка утврђене запремине у појединим ОП и ТШ додатно се усложњава чињеницом да су стабла која су достигла димензије преко циљног пречника највећим делом презрела, граната и налазе се углавном у доминантном спрату. Већина стабала су прилично лошијег здравствено стања и слабог квалитета, код којих је дошло до значајног учешћа лажног срца различитих карактеристика (црвеног, у облику концентричних кругова, звездастог итд.). Ова стабла је нужно хитно адекватним узгојним мерама уклонити из састојина.

Претходно потврђује тезу да се стварна (затечена) стања високих букових шума (део површина) овог структурног облика карактерише већом или мањом нехомогеношћу. То је последица пре свега великог антропогеног утицаја, али и старости, бонитета станишта, врсте дрвећа, мешовитости итд. У ОП 22, које је уједно и ОП са структуром карактера прашуме, чак 91 % од укупне запремине је концентрисано у оквиру јаког материјала (>50 cm), што се може оценити као права реткост за шуме Србије.

Величина запремине по хектару на **Златару** у просеку је 725 m³. Варирање запремине је у распону од 518 m³ (ОП 31) до 868 m³ (ОП 23) и може се оценити као не тако изражено ($C_v = 13,5\%$). Овај износ запремине по хектару се може означити као изузетно висок. Као такав, ипак, је забележен у оквиру досадашњих истраживања на нашим просторима. Утврђене величине запремине коинцидирају са просечним вредностима запремине у ТШ 4 (тип шуме смрче, јеле и букве (*Piceo-Abieti-Fagetum subass. typicum*) на делувијуму, смеђем и илимеризованом земљишту на кречњаку и на кречњаку у формацији са рожнацем) и ТШ 5 (тип шуме смрче, јеле и букве са вијуком (*Piceo-Abieti-Fagetum subass. drymetosum*) на кречњачким црницама и плитким до средње дубоким, умерено скелетним смеђим земљиштима на кречњаку), до којих су, истражујући основне еколошке и структурно производне карактеристике типова шума на Тари, дошли Медаревић М., et al., (2007). Наиме, ови аутори су констатовали просечне запремине у поменутиим ТШ од 708,7 m³/ha и 711,4 m³/ha. Поред тога, у ТШ 6 (Тип шуме смрче, јеле и букве са вијуком (*Piceo-Abieti-Fagetum subass. drymetosum*) на

илимеризованом земљишту на кречњаку у формацији са рожнацем.) утврдили су однос запремине од 647 m³/ha.

Истражујући главне карактеристике мешовитих буково-јелових прашумских заједница у Националном парку „Биоградска Гора“ Чуровић М. *et al.*, (2011) су евидентирали (нешто већу дрвну запремину од запремине утврђене овим истраживањима) запремину од 538-1.271 m³·ha⁻¹, просечно 890 m³/ha уз просечно учешће букве у укупној запремини од 29,4%.

Просечне величине запремине су на нивоу ТШ 750 - 729m³/ha и ТШ 763 - 717 m³/ha. И за један и други ТШ важи констатација да су забележена мала одступања у односу на аритметички средњу запремину на нивоу ова два ТШ, што изражено преко коефицијента варијације износи 11,8% односно 19,2%. Просечан износ запремине за ТШ750 је скоро идентичан износу запремине од 719 m³/ha, који је утврдио В а м о в и ћ Б. (2005) је у састојинама шуме јеле, смрче и букве на ранкеру на истом подручју. Даље, овде евидентирани износ запремине на нивоу састојина у оквиру шуме смрче и јеле са лазаркињом (*Abieti-Piceetum asperulosum*) на еутричном смеђем земљишту (ТШ 763) је у просеку нешто већи у односу на просечну величину запремине (692 m³/ha) у шуми смрче и јеле (*Abieti- Piceetum serbicum typicum*) на кречњачким црницама, средње дубоким, скелетним, смеђим кречњачким и средње дубоким киселим смеђим земљиштима на Златару, коју је утврдио М а т о в и ћ Б. (2005). У појединим огледним пољима у састојинама овог ТШ дати аутор је утврдио запремину и још већи износ запремине (799 m³/ha у ОП 12). Величине запремине по ТШ су мање више сличне и резултатима бројних других досадашњих истраживања у шумама оваквог структурног облика. Мање износе запремине у овде утврђеним састојинама констатовао је Г о в е д а р З. (2005). Овај аутор је у састојинама које су по структури блиске пребирним утврдио евидентирао запремину од 389 m³/ha (B2) до 619 m³/ha (P1), просечно 517 m³/ha. Такође, аутор наводи да је код разнодобних двоспратних састојина запремина износила од 389 m³/ha (VP5) до 716 m³/ha (P3), просечно 531 m³/ha.

Нешто веће износе запремине од овде утврђених констатовала је О б р а д о в и ћ С. (2016). Она је истражујући шуме букве, јеле и смрче прашумског порекла на Гочу и Тари утврдила запремину која се креће у распону од 590 m³/ha до 938 m³/ha на Тари, односно од 601 m³/ha до 922 m³/ha на Гочу. Слично као и

код ових истраживања она констатује да је нагомилавање запремине, уз отежано подмлађивање и урастање довело до структурних поремећаја који су последица досадашњег газдовања, истовремено представљајући планско оптерећење за будуће газдовање овим шумама.

Високу производност шума букве и јеле, са или без смрче, забележила је Шљукић Б. (2015) на Копаонику у ТШ 3 просечно од 651 m³/ha и у ТШ 4²⁷ просечно од 645 m³/ha, што приближно одговара ТШ 763 у оквиру ових истраживања.

Чуровић М. (2010) је у Националном парку Биоградска гора у заједници шума букве, јеле и смрче (*Piceeto – Abieti - Fagetum dinaricum* s.lat.) на четири огледна поља нашао запремину од 646 до 983 m³/ha што одговара вредностима запремине добијене овим истраживањима у ТШ 750 и у ТШ 763.

При разматрању запремине добијене овим истраживањима на Златару значајна је њена величина по хектару али и њен распоред по дебљинским степенима (разредима) – запреминска структура.

Као што је већ назначено, резултати износа запремине у овде анализираним састојинама на Златару су прилично високи и значајно одступају од утврђеног нормалног стања (V_n). Наиме, добијене вредности запремине по хектару у ТШ 750 и ТШ 763 су значајно веће од нормално утврђене запремине у овим ТШ, која износи 440 m³/ha (ТШ 750) и 480 m³/ha (ТШ 763).

Нагомилана запремина указује на чињеницу да су и ове састојине прилично узгојно запуштене, са јасно идентификованом више или мање израженом варијабилности запремине по јачини материјала, врсти дрвећа и састојинама. Интезитети сеча у истраживаним састојинама у претходном уређајном периоду износили су од 11% до 12% по дрвној запремини и делимично су утицали на значајно веће вредности дрвне запремине у истраживаним састојинама од нормалне. Веома ниски интезитети сеча у истраживаним састојинама у важећим планским документима, који се крећу у распону од 12% до 13% по дрвној запремини, допринеће даљем гомилању дрвне запремине.

²⁷ Тип шуме 4. Шуме смрче и јеле (*Abieti-Piceetum abietis oxalidetosum*) на киселим смеђим земљиштима и смеђим подзоластим земљиштима.

Колико је овде утврђена запремина висока може делом показати и чињеница да је у прашуми Лом (шума јеле, смрче и букве), дакле у шуми са очекиваним високим износима свих елемената раста, па и запремине, Г о в е д а р З. (2005) утврдио запремину $891 \text{ m}^3/\text{ha}$, што није баш изразито већи износ него што је то у састојинама на Златару. Овакво стање може изазвати низ проблема у смислу неадекватног простора за раст подмладка, њиховој бројности, недовољно повољној хумификацији земљишта, што даље опредељује ураштање, подмлађивање и обнављање састојина, што у коначном, доводи до недовољног коришћења производног потенцијала станишта и испуњења ове врсте функције шуме.

Запреминска структура по врстама дрвећа на нивоу састојина Златара је доста неправилна. У основи она је звонолика, са благо израженом десном асиметријом. Са порастом варијационе ширине она се повећава а кључни разлог за то је померање инвентара ка јачим дебљинским степенима. Заједничко за све истраживане састојине је висок удео стабала јаким димензија ($d > 50 \text{ cm}$) у укупној запремини. Овај показатељ недвосмислено указује на одређене структурне поремећаје у истраживаним састојинама на Златару. Ова стабла су углавном презрела, лошег - умањеног техничког квалитета и на крају знатно смањене прирасне снаге. Ово се првенствено односи на букву. Код јеле и смрче квалитет се не доводи у питање али је извесно да су стабла ових врста дрвећа, јаким димензија, често више подложна сушењу од тањих и релативно „млађих“ стабала. Гомилање стабала јаким димензија значајно утиче на процес обнове превасходно у смислу његове брзине. Она у извесној мери успоравају обнављање и урастање. То је утврдио и Матић S., et al., (1996) који је приликом проучавања динамике пребирних шума, као један од главних разлога за успорено обнављање и урастање јеле у пребирним шумама букве и јеле у Хрватској приписао учешћу дебелих стабала у распону чак од 76% до 89% што је довело до поремећаја пребирне структуре.

Запремински прираст састојина

Резултати истраживања величина запреминског прираста показали су да је текући запремински прираст по ha састојина у којима су лоцирана огледна поља на локалитету Мали Пек ($11,4 \text{ m}^3$), у просеку, нешто већи од оног утврђеног на

локалитету Бељаница (9,9 m³/ha). Утврђено варирање величина износа запреминског прираста огледних поља у оквиру ове две целине истраживања (26,7 % - Мали Пек и 25,6 % - Бељаница) је слично и изражено. Добијени резултати о величинама запреминског прираста по ТШ у оба локалитета показују да, у просеку, највећи запремински прираст по хектару има ТШ 652 на локалитету Мали Пек (11,5 m³/ha), а најмањи ТШ 668 на локалитету Бељаница (8,4 m³/ha), при чему је варирање текућег запреминског прираста у оквиру огледних поља једног истог ТШ по прилично изражено. Па тако, нпр. у оквиру ТШ 652 текући запремински прираст по пољима варира од 8,1 m³/ha до 17,8 m³/ha. Посматрано по врстама дрвећа, буква у свим ТШа у целини истраживања А има највеће просечне вредности запреминског прираста. Варирање просечног запреминског прираста букве по ТШа иде у границама од 6,5 m³/ha (ТШ 652) до 10,6 m³/ha (ТШ 645). Липа на локалитету Мали Пек има просечне вредности запреминског прираста од 0,2 m³/ha (ТШ 636) и 2,0 m³/ha (ТШ 652). Бели јасен, као и липа, је заступљен само на локалитету истраживања Мали Пек, има величине запреминског прираста од 0,3 m³/ha (ТШ 636) и 1,9 m³/ha (ТШ 652). Остале врсте дрвећа обични граб, млеч, горски јавор и китњак су са скромним учешћем просечних вредности запреминског прираста.

Иако су величине запреминског прираста састојина, због јаке зависности од више фактора, а посебно броја стабала - обраслости, прилично „незахвалне“ за међусобно поређење и доношење оцене о затеченом стању, у сврху дубљих сазнања о истраживаним састојинама биће представљени и неки од података о овој врсти прираста из појединих досадашњих истраживања. Добијене величине запреминског прираста одговарају величинама до којих су дошли Јовић Д., *et al.*, (1991) на Жељину, који су утврдили просечне вредности запреминског прираста у еколошким јединицама 1.1 и 1.5 од 11,52 m³/ha, односно 10,43 m³/ha. За високе букове шуме на андезиту и млађим кристаластим шкриљцима у Дебелом Лугу Мишчевић В. (1973) је утврдио текући запремински прираст од 6,3 m³/ha до 7,6 m³/ha. Он је у субасоцијацији *luzuletosum* на старијим кристаластим шкриљцима установио запремински прираст од 4,44-6,57 m³/ha. Медаревић М., *et al.*, (2005) је у НП „Ђердап“ у структурно једнодобним шумама за типове шума (631), (636), (652) и (654) утврдио запремински прираст по хектару од 4,85 m³/ha (СПП 26) у типу шуме (631) до 6,7 m³/ha (СПП 38) у типу шуме (636) и (СПП 21) у типу шуме

(654). Просечно, за типове шума: (631) $5,28 \text{ m}^3/\text{ha}$, (636) $5,81 \text{ m}^3/\text{ha}$, (652) $5,93 \text{ m}^3/\text{ha}$ и (654) $6,21 \text{ m}^3/\text{ha}$.

На локалитету Златар, текући запремински прираст састојина приближне пребирне структуре по ha износи, у просеку, $10,5 \text{ m}^3$ и утврђена величина запреминског прираста је нешто нижа од оне коју је утврдио Г о в е д а р З. (2005) у пребирним (просечно $12,7 \text{ m}^3/\text{ha}$) и разнодобним шумама (просечно $13,6 \text{ m}^3/\text{ha}$) јеле и смрче. Такође, нижа је и од величине текућег запреминског прираста коју су добили Медаревић М. et al., (2007) истражујући основне еколошке и структурно производне карактеристике типова шума Таре. Ови аутори су у оквиру ТШ 11 (Тип шуме смрче, јеле и букве са боровницом (*Piceo-Abieti-Fagetum subass. vaccinietosum*) на смеђем и илимеризованом земљишту на кречњаку у формацији са рожнацем и кварцитима) утврдили просечно $18,0 \text{ m}^3/\text{ha}$, а у ТШ 4 (Тип шуме смрче, јеле и букве (*Piceo-Abieti-Fagetum subass. typicum*) на делувијуму, смеђем и илимеризованом земљишту на кречњаку и на кречњаку у формацији са рожнацем) $15,9 \text{ m}^3/\text{ha}$. Аутори су и у појединим ОП у другим ТШа добили знатно веће величине запреминског прираста у односу на величине на Златару, нпр. у ТШ 5 (Тип шуме смрче, јеле и букве са вијуком (*Piceo-Abieti-Fagetum subass. drymetosum*) на кречњачким црницама и плитким до средње дубоким, умерено скелетним смеђим земљиштима на кречњаку) је констатован просечан износ од $16,0 \text{ m}^3/\text{ha}$ и $18,0 \text{ m}^3/\text{ha}$. Приликом конструисања теоријске нормале број 17 за стање пре сече Милетић Ж. (1954) је утврдио запремински прираст од $7,2 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Варирање текућег запреминског прираста је у распону од $8 \text{ m}^3/\text{ha}$ (ОП 23) до $12,2 \text{ m}^3/\text{ha}$ (ОП 33), односно у просеку, величине запреминског прираста по огледним пољима одступају око $1,22 \text{ m}^3/\text{ha}$ у односу на аритметички средњу величину запреминског прираста на нивоу ове целине истраживања. Ово се може оценити као мало варирање што потврђује и коефицијент варијације који износи $11,6 \%$. По ТШ, величине запреминског прираста на нивоу типова шума 750 и 763 показују незнатне разлике (просечно $10,25 \text{ m}^3/\text{ha}$ – ТШ 750 односно $11,0 \text{ m}^3/\text{ha}$ - ТШ 763). Одступања, величине запреминског прираста по ОП у оквиру истог ТШ су мала ($1,38 \text{ m}^3/\text{ha}$ - ТШ 750 и $0,4 \text{ m}^3/\text{ha}$ -ТШ 763), што је потврђено износом коефицијента варијације ($13,5\%$ - ТШ 750, односно $3,9\%$ - ТШ 763).

На бази претходних сазнања, може се рећи да су добијене вредности текућег запреминског прираста прилично високе. Разлике запреминског прираста између појединих огледних поља и типова шума, резултат су пре свега специфичних структурних особина сваког огледног поља односно типа шуме али и утицаја досадашњег газдовања.

8.4.5. Елементи нормалности – нормално стање на Златару

Истраживане састојине на подручју локалитета Златар, су по начину расподеле стабала по дебљинским степенима и вертикалној изграђености, најсличније састојинама са структуром мање или више блиској пребирној. Основни услов и битно обележје пребирне шуме јесте трајна неједноличност структуре и трајна измешаност стабала разних дебљина и висина (М и л е т и ћ Ж. 1950). Исти аутор напомиње да се не може само на основу спољног изгледа закључивати да ли је нека шума пребирна, закључујући да је пребирни карактер састојина „...последича уредног и дуги низ година систематски спровођеног пребирног газдовања...“.

Да би се такав систем газдовања одржао и примењивао у дугом временском периоду основни услов је присуство јеле у мешовитим шумама јеле и букве, шумама јеле, смрче и букве и шумама јеле и смрче. Говорећи о значају јеле за пребирно газдовање, З е л и ћ Ј. (2003) напомиње да „...јела добро подноси засену, а фотосинтеза се одвија под вишим фреквенцијама краћих таласних дужина светлости. Хумификацијом органске материје у састојини ствара се слој угљен диоксида, који повољно, услед појачане асимилације и фотосинтезе утиче на раст и развој јеловог поника и подмладка...“. Поред тога, за одржање пребирног система газдовања неопходно је интензивно неговање шуме, при чему сече служе и нези, али и коришћењу и обнови. Управо, да би се цео процес ових активности, које се истовремено и на истом месту спроводе, одвијао у најбољем могућем смеру у циљу обезбеђивања рационалног и трајног пребирног газдовања шумама овог подручја неопходно је познавати њихово оптимално-нормално стање. Нормално стање шума у конкретном случају представља у првој фази модел објашњавања (оцене), да би се по закључивању, у другој фази користио као модел за одлучивање (М а т о в и ћ Б. 2005). При теоријском разматрању нормалног стања пребирне шуме разликује се нормално стање пре сече и нормално стање после сече (М е д а р е в и ћ М. 2006).

При томе, познавање нормалног стања после сече, према Милетић Ж. (1951) није тако значајно као познавање нормалног стања пре сече. Стога је, имајући у виду обим посла и предвиђене задатке и циљеве истраживања у оквиру ове дисертације, утврђено само нормално стање састојина на Златару пре сече. У овим састојинама је као приоритетна установљена функција максималне производње дрвета најбољег квалитета, те је и нормално стање дефинисано за ову функцију, тежећи производном оптимуму.

Постоји већи број нормала или група нормала, које се користе за дефинисање нормалног стања, које су детаљно представљене од стране Милетић Ж. (1951) и Медаревић М. (2006). У овом раду нормално стање је дефинисано на бази нормала по броју стабала, са рачунским дефинисањем појединих елемената нормалности (пречника сечиве зрелости, броја стабала нормалних низова, броја нормалних низова, нормалних темељница и запремина нормалних низова по дебљинским степенима) по врстама дрвећа и ТШ по Сусмеловој и Колетовој формули. Један од основних показатеља који се користи за одређивање нормалног стања јесте **пречник сечиве зрелости**. Према уобичајеном схватању, зрелост стабала за сечу у пребирној састојини је одређена његовим прским пречником и стабло је зрело за сечу када је достигло или премашило одређен прсни пречник (Милетић Ж. 1960). Постоји више начина за утврђивање пречника сечиве зрелости у оваквим састојинама, а у оквиру овде проведених истраживања исти су дефинисани за појединачне врсте дрвећа и анализирани ТШ и унутар њих за производну функцију шума, уз примену поступка Борела (метод највеће производње). Овај метод је, према Милетић Ж. (1961) веома прикладан и основни поступак за оцену најповољније границе зрелости. На локалитету истраживања Златар утврђени су пречници сечиве зрелости по ТШ и врстама дрвећа и то:

ТШ 750 - Тип шуме смрче, јеле и букве (Piceo-Abieti-Fagetum typicum) на дубоким до средње дубоким смеђим земљиштима на кречњаку:

- за јелу и смрчу 65 cm,
- за букву 55 cm.

ТШ 763 - Тип шуме смрче и јеле са лазаркињом (Abieti-Piceetum asperulosum) на еутричном смеђем земљишту:

- за јелу и смрчу 65 cm.

Добијени подаци о величинама пречника сечиве зрелости указују на могуће производне циљеве у шумама овакве намене. Поред станишта, у количини и структурном саставу запремине и њеном производном потенцијалу крију се многе могућности за предвиђање-планирање развоја шуме у будућности (Милетић Ж. 1962). Добијени резултати слични су одредницама које су донесене у оквиру важећих планских докумената за овакве шуме подручја Златара. Па тако, према Општој основи газдовања шумама за Лимско шумско подручје (2010-2019), у НЦ 10 - производња техничког дрвета, за мешовите састојине четинара и лишћара (састојинске целина²⁸: 393²⁹, 395³⁰ и 404³¹), мешовите састојине јеле и смрче (састојинска целина: 391³², 397³³ и 403³⁴) одређени су пречници сечиве зрелости: за јелу и смрчу 60 cm, а за букву 55 cm. Такође, добијени резултати по ТШ и врстама дрвећа врло су слични резултатима Матовића Б. (2005), који је на Златару одредио величине пречника сечиве зрелости у ТШ 2 (Висока шума смрче и јеле (*Abieti- Piceetum serbicum typicum*) на дубоким смеђим кречњачким и дубоким киселим смеђим земљиштима) за јелу 62 cm а за смрчу 64 cm.

Добијени резултати коинцидирају са појединим другим истраживањима или су нешто виши или нижи у односу на резултате појединих истраживања у састојинама структуре блиске пребирној у различитим подручјима Србије и у региону. Сличне вредности пречника сечиве зрелости ТШ 750 и ТШ 763 је одредио и Вамовић Б. (2005) у ТШ 1 за јелу и смрчу 60 cm а за букву 55 cm, а нешто веће вредности од одређених пречника у овим истраживањима је одредио у ТШ 2 и ТШ 3 Голији и Златару. Утврђени пречници сечиве зрелости са Златара већи су од пречника утврђених истраживањима Видановић Р. (1995) за шуме букве јеле и смрче на хумусно киселом смеђем земљишту на Старој планини. Аутор је одредио пречник сечиве зрелости за букву и јелу од 55 cm, а за смрчу 50 cm. Поред тога,

²⁸ Састојинска целина представља скуп састојинских јединица сличних по врстама дрвећа за коју се могу прописати исти циљеви газдовања шумама;

²⁹ 393 Висока шума јеле и букве;

³⁰ 395 Висока шума јеле, букве и смрче;

³¹ 404 Висока шума смрче и букве;

³² 391 Висока шума јеле

³³ 397 Висока шума јеле и смрче

³⁴ 403 Висока шума смрче и јеле

пречници са Златара већи су од пречника зрелости добијених истраживањима Чуровић М. (2003) у Црној гори, за шуме букве јеле и смрче на Љубишњи на смеђем шумском земљишту на кречњаку, као и на земљишту на базичним еруптивима. Овај аутор је дефинисао следеће пречнике зрелости: за смрчу и јелу - 60 cm, а за букву - 50 cm.

У наредној табели дати су неки од резултата о величинама пречника сечиве зрелости стабала јеле и смрче, Г о в е д а р З. (2005):

Табела 8.2 Пречници сечиве зрелости утврђени од стране Матића и Клепаца

Аутор	Јела					Смрча				
	Бонитет									
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
	cm									
Матић	80	75	70	60	50	75	65	60	50	
Матић	80	75	70	60	50	80	75	70	60	50
Клепац	110	100	85	75	60					

Извор: Говедар З. (2005)

Говедар З. (2005) је навео да су истраживањима Матића и Клепаца утврђени пречници сечиве зрелости јеле и смрче по бонитетима станишта (табела 8.2) Овде утврђени пречници сечиве зрелости би одговарали пречницима сечиве зрелости које је Матић утврдио за јелу на III/IV бонитету и смрчу на II бонитету.

Познавање величина пречника сечиве зрелости у шумама букве, јеле и смрче, као и јеле и смрче у пракси уређивања шума је веома важно за конструисање нормалног стања ових шума, дефинисање циљева газдовања шумама, калкулацију приноса и др. Начелно, у пракси када се изводи дознака одређени пречници сечиве зрелости се не смеју круто примењивати, већ је потребно код одабирања стабала за сечу водити рачуна (у зависности од конкретних стања) о узгојним потребама, довољном броју стабала одређених дебљинских степени и категорија, вертикалном (социјалном) и хоризонталном положају и позицији стабала, здравственом стању (хитности-уклањати болесна и оштећена стабла), и др. Нужно је применити принцип да се одабирањем стабала за сечу позитивне карактеристике интензивирају, а негативне зауставе или успоре. Због тога се мора подвући да утврђени пречници сечиве зрелости требају бити оријентационог карактера и ако је потребно, подложни евентуалним корекцијама. То се посебно односи на шуме са

заштитним и социјалним функцијама, где величине пречника сечиве зрелости морају бити значајно веће. Па тако, пречници физиолошке зрелости за сечу нпр. за јелу по бонитетима станишта у Хрватској су следећи (Клепац Д. 1961): I бонитет – 110 cm, II бонитет – 100 cm, III бонитет – 85 cm, IV бонитет – 75 cm и V бонитет – 60 cm.

У начелу, утврђивање пречника сечиве зрелости је веома значајно у пракси за давање одговора на питање: до које величине „допуштати“ учешће јаког инвентара? Приликом одређивања према овом питању потребно је водити рачуна о прирасту (пораст и опадање у односу на запремину), распореду прираста и запремине по дебљинским степенима, односу танког : средње јаког : јаког инвентара итд. Према Говедару З. (2005) потребно је ограничавати број „јаких“ стабала која су углавном граната са широким крошњама и код појачаног удела танких и средњих дебљинских разреда. Оваква констатација може се применити и за доношење закључка о затеченом и нормалном стању овде анализираних састојина на Златару. Као што је то већ назначено запремине су изузетно високе, скоро сличне прашумским вредностима, са пренагомиланом запремином у јачим дебљинским степенима и сходно томе, великим одступањем у односу на потребну нормалну запремину и нормално стање. Стога се може усвојити у потпуности препорука Говедар З. (2005) да је често у нашим шумама, а што је и овде случај, „...важније дати предност природној обнови од гомилања запремине...“.

Уважавајући затечено стање шума где су провођена ова истраживања, дефинисане функција шума, циљеве газдовања, дефинисане типова шума у наредним уређајним периодима треба тежити поправци структуре ових састојина све до достизања пребирне структуре. У складу са тим, потребно је оптимално стање прилагодити будућем структурном облику. Такође је веома важно плански „онемогућити“ непотребно гомилање запремине у јаком инвентару, што је на Златару изражено у појединим састојинама.

Број стабала нормалног низа је рачунат по принципима Лиокуровог закона.

Добијене величине коефицијента K (однос броја стабала два суседна дебљинска степена) су сличне за састојине у оба ТШ (ТШ 750 за јелу – 1,343, смрчу – 1,317 и букву – 1,461, а у ТШ 763 за јелу 1,345 и 1,312 за смрчу). Ове величине су

такође, сличне истраживањима В а м о в и ћ Б. (2005) и М а т о в и ћ Б. (2005) на Голији и Златару. Па тако, В а м о в и ћ Б. (2005) је одредио величине коефицијента *K* за јелу, смрчу и букву у ТШ 1 и ТШ 2 од 1,35, а у ТШ 3 за јелу, смрчу и букву од 1,40. Такође, М а т о в и ћ Б. (2005), је одредио следеће коефицијенте *K*: за јелу 1,419 а за смрчу 1,387 у ТШ 1 (ТШ 1 – Висока шума смрче и јеле (*Abieti- Piceetum serbicum typicum*) на кречњачким црницама, средње дубоким, скелетним, смеђим кречњачким и средње дубоким киселим смеђим земљиштима), а у ТШ 2 *K* за јелу износи 1,354 а за смрчу 1,342.

На бази претходног израчунати је број стабала нормалног низа по врстама дрвећа и по типовима шума. Добијени резултати (у ТШ 750 за јелу – 71,8 стабала, смрчу – 62,1 стабала и букву – 63,6 стабала, у ТШ 763 за јелу – 72,6 стабала и смрчу 60,3 стабала) су показали да су ове величине доста сличне за јелу и смрчу, а нешто мањи за букву, што је и очекивано.

ТШ 750 показује незнатно веће вредности запремине нормалних низова за смрчу у односу на ТШ 763, док је код јеле обрнути случај и то:

- ТШ 750 за јелу – 63,4 m³, смрчу – 53,1 m³ и букву – 35,6 m³,
- ТШ 763 за јелу 63,8 m³ и 52,2 m³ за смрчу.

Значајно веће вредности запремине нормалног низа има јела у оба ТШ у односу на смрчу, док буква има троструко мању вредност запремине нормалног низа у односу на јелу и двоструко мању у односу на смрчу, што је и за очекивати (ТШ 750).

Уређени нормалан низ стабала треба да обухвати онолики број стабала по једном хектару, да би се на крају опходњице могло искористи по једно зрело стабло сваке врсте дрвећа која се налази у конкретној састојини, као и одговарајући број тањих стабала. На основу оптималног размера смеше, запремине једног нормалног низа и оптималне запремине долазимо до нормалног броја низова, односно до броја стабала по једном хектару основних врста дрвећа (едификатора) конкретних типова шума. Због тога су утврђене нормале броја стабала, темељнице и запремине при различитим размерима смесе. Буква по величини запремине показује знатно мање износе у односу на јелу и смрчу, и у том смислу удео букве у мешовитости је не мање од 20%. Резултати су показали да, при константном учешћу букве од 20% у меши, број стабала, темељница и нормална запремина по хектару не зависи скоро

никако од разлике у учешћу јеле и смрче. То може да значи да су, са производног становишта, јеле и смрча у састојинама ова два ТШ једнако „вредне“ и носиоци продукције дрвне запремине. Нпр. ако је учешће јеле од 40-60% нормална темељница и запремина износе око 31,5 m² и 440 m³/ha (за ТШ 750) и око 34 m² и 480 m³/ha (за ТШ 763). Исто важи и за ове проценте учешћа смрче. Због тога се као **најповољнији размер смеше за састојине ТШ 750** препоручује следећи однос: 50% (јела) : 30% (смрча) : 20% (буква). Као **најповољнији размер смеше за састојине ТШ 763** могао би се узети следећи однос: 60% (јела) : 40% (смрча). Исти омер смеше као у ТШ 750 предложен је и од стране В а м о в и ћ Б. (2005) за ТШ 1 на Голији и Златару³⁵.

В а м о в и ћ Б. (2005) је конструисао теоријске нормале засноване на броју стабала по хектару, односно на основу броја стабла суседних степени и то за ТШ 1 укупно $N= 689,7 \text{ kom}$, $G = 38,4 \text{ m}^2$, $V = 500 \text{ m}^3$; ТШ 2 $N= 620,7 \text{ kom}$, $G = 37,7 \text{ m}^2$, $V = 500 \text{ m}^3$ (слична ТШ 763 у оквиру ових истраживања). Теоријске нормале засноване на броју стабала за шуме јеле и смрче на Златару конструисао је и М а т о в и ћ Б. (2005) и то за ТШ 1 укупно $N= 633,8 \text{ kom}$, $G = 30,9 \text{ m}^2$, $V = 400 \text{ m}^3$; ТШ 2 $N= 602,0 \text{ kom}$, $G = 36,0 \text{ m}^2$, $V = 510 \text{ m}^3$ (блиско ТШ 763 у оквиру ових истраживања).

Утврђено нормално стање је потребно посматрати као **модел оптимума** (дугорочно посматрано). Ово се посебно односи на смешу и структуру истраживаних шума букве, јеле и смрче. Тежња да се групимично разнодобне и разнодобне шуме букве, јеле и смрче доведу у пребирну структуру је плански и уређивачки императив за будућност. Ништа мање није важна ни узгојна потреба - поправка смеше у корист букве у оба два типа шуме, као и незнатно повећања учешћа смрче у ТШ 750. Веома важно питање је и „држање“ букве на 20% учешћа по броју стабала у смеси и „чување“ јеле, коју је потребно фаворизовати где год то састојинске и станишне прилике дозвољавају.

³⁵ На Златару где су проведена ова истраживања, у важећој ООГШ-а за Лимско шумско подручје, су утврђени оптимални размери смеше за лишћаре и четинаре (%) по састојинским целинама и то:

- за састојинске целине 393 и 395 – лишћари (30%) : четинари (70%) и
- за састојинске целине 391, 397 и 403 – лишћари (10%) : четинари (90%).

8.5. Мере за постизање општих, посебних и биолошко узгојних циљева газдовања шумама – уређајне мере

Под уређајним мерама подразумевају се мере којима се одређује принос, исказује принос и остали показатељи којима се ближе утврђује стање састојина.

8.5.1. Избор оптималног размера смеше

У шумама где смо се определили за пребирно газдовање неопходно је регулисати смесу зависно од станишта, при чему поред проширења учешћа смрче на рачун јеле, треба правилно регулисати учешће букве у смеси са четинарима, имајући у виду улогу у регулисању процеса хумификације и трајном одржавају повољне структуре земљишта, као услови за високу прирасну снагу ових шума.

У пракси одређена најповољнија смеша понекад представља веома удаљен циљ. Наведени циљ је могуће постићи кроз дужи низ опходњица. Краћим (непосредним) циљевима које је могуће постићи већ на крају прве или друге опходњице треба утврдити начин подмлађивања и пребирања какав најбоље одговара појединим врстама дрвећа. На бази тога потребно је одабрати стаблмичну или групимичну смешу као модел помоћу кога ће се најбоље остварити оптимална смеша. Одабирање стабала за сечу је најбољи инструмент у „рукама“ узгајача за постизање циљева газдовања.

Као што је то већ назначено раније, у истраживањима у оквиру ове дисертације за шуме букве, јеле и смрче; јеле и смрче је већ препоручен оптимални размер смесе.

Познавање учешћа примешаних врста (мешовитости) је значајно за практично уређивање и планирање и у буковим шумама. То је пре свега значајно са аспекта не/коришћења простора за раст. Истраживања мешовитости, и утврђивањем оптималне мешовитости је методолошки доста сложено и по обиму веома захтевно. У контексту наведеног оно је оптерећено и финансијским и временским трошковима. Уважавајући циљ и примењиване методе у овој дисертацији она је обрађена кроз резултате истраживања (букве шуме) за ТШ 652 на локалитету истраживања Мали Пек (ОП: 1, 2, 3, 4, 5, 8 и 9). У овим ОП поред букве заступљене су: липа, граб, млеч, јавор, бели јасен, китњак и планински брест. Буква у свим ОП изразито доминира у односу на све остале присутне врсте дрвећа,

по броју стабала, темељници, запремини, текућем запреминском прирасту и др. елементима структуре изузев ОП 5 где бели јасен има веће вредности темељнице, запремине и текућег запреминског прираста). Утврђивање оптималне мешовитости за високе састојине букве у односу на различите племените лишћаре може бити предмет неких будућих истраживања.

8.5.2. Уређајне мере високих шума букве на Малом Пеку и Бељаници

Анализом огледних површина (локалитети Мали Пек А.І. и Бељаница А.ІІ.) а имајући у виду њихову хоризонталну и вертикалну структуру, шуме где су оне постављене се могу окарактерисати као приближно једнодобне и разnodобне. Тачније на терену су јасно изражене мање једнодобне групе, док шире посматрано ове шуме су приближно једнодобне или разnodобне.

8.5.2.1. Циљни пречник

У шумарској пракси често се постигнуте величине пречника доминантних стабала букве у зрелим састојинама користе као основне или чак доминирајуће информације о томе колики пречник се може достићи на одређеном станишту. На жалост, имајући у виду да је стварна старост стабала и састојина букве прилично ретко утврђивана, али и то да се истраживањима токова раста пречника и фактора који их условљавају није посвећивала пажња сходно значају приликом решавања оваквих стручно-научних непознаница, често су такве информације неадекватне и у несагласју са законитостима раста које карактеришу одговарајуће станишне и састојинске услове. Па се тако, могу проценити значајно већи могући пречници, него што је то уопште могуће постићи, а након тога донети и планови, који делом почивају на погрешно перципираним могућим пречницима стабала и старостима у којима се исти могу постићи (С т а ј и ћ Б. et al., 2015).

Српско шумарство је изложено бројним притисцима, пре свега економским, али и неминовношћу раста потражње за дрвним сортиментима како би се задовољиле потребе индустрије за прераду дрвета, дрвета за биомасом итд. Друштвене околности које се, пре свега, огледају у старењу популације, миграцији становништва из руралних у урбане средине и променама низа друштвених вредности и навика, такође, представљају озбиљан вид притиска на шумарство Србије. Напред изнето намеће да се постојећи системи газдовања шумама

надограде у свим својим сегментима укључујући и уређајне мере, како би се негативне последице на српско шумарство умањиле колико год је то могуће. У том контексту, за једнодобни структурни облик, као једно од решења се намеће у оквиру уређајних мера и циљни пречник. Циљни пречник је и у досадашњем практичном планирању у шумарству Србије „фигурирао“ на нешто другачији начин у пребирним и разнодобним шумама на састојинском нивоу.

Приликом разматрања питања циљног пречника мора се додатно указати на чињеницу да је, поред производне способности станишта и правилног одабира врсте дрвећа сходно особинама и потенцијалу датог станишта, узгојни концепт од једнако великог значаја за „циљу“ оријентисано управљање растом стабала и састојина, јер се на тај начин опредељује развој и количина произведеног облог дрвета према квалитету и структури (Hein S. et al., 2006). Ови аутори констатују да су у претходном периоду овакве стратегије узгојног третмана углавном развијане и анализиране на састојинском нивоу, док савремена размишљања упућују на то да узгојне стратегије, пре свега прореда, морају бити „циљно“ оријентисана на појединачна стабла и на управљање њиховим растом и прирастом. Говорећи колико је ово питање од посебног значаја за газдовање буковим шумама Србије, Вучковић М. и Стајић Б. (2003) слично констатују, напомињући да „...газдовање буквом треба да буде оријентисано на производњу појединачних јаких стабала високог квалитета...“. Да би се то постигло, Вучковић М. и Стајић Б. (2009) подвлаче да је потребно „...да се начелна општа сазнања о газдовању букве у Србији конкретизују кроз јасно дефинисане норме, које треба да служе као ослонац у практичном раду како би се смањила разлика између интуитивног и на објективним нумеричким показатељима заснованог газдовања, што захтева значајан отклон од устаљених стереотипа у процесу дефинисања планова газдовања...“. Аутори на крају закључују „...да је за то неопходно дати одговор на основна питања: шта је биолошки могуће, а шта са привредног и еколошког аспекта целисходно? Одговори на ова питања значајно утичу на концепцију газдовања, пре свега планове који се односе на негу, одређивање зрелости за сечу или циљног пречника...“.

С обзиром на све претходно, а имајући у виду потребу осавремењавања газдовања шумама букве у Србији, Управа за шуме надлежног Министарства, у

сарадњи са колегама из надлежног немачког савезног министарства, је у оквиру пројекта „Развој и увођење иновативног концепта планирања газдовања шумама уз поштовање економских, еколошких (заштита од поплава, ледолома и пожара) и социјалних аспеката у Србији“ покренула је процес унапређења целокупног концепта газдовања шумама букве, са посебним освртом на унапређење планирања газдовања шумама. Један од важних елемената „Упутстава за газдовање високим шумама букве у Србији“, која требају настати као резултат рада на овом Пројекту, односи се на циљни пречник који се може посматрати као основа за доношење одлуке о зрелости стабала за сечу. Зрелост за сечу зрелости за сечу појединих стабала или читаве састојине, према Милетић Ж. (1954), представља важан елемент за планирање и организовање шумског газдовања (цит. у Медаревић М. 2006). С обзиром на претходно, циљни пречник у састојинама једнодобне или приближно једнодобне структуре на подручју Малог пека и Бељанице је дефинисан као показатељ зрелости за сечу појединих стабала или читаве састојине. За његово утврђивање коришћени су токови раста пречника доминантних стабала букве а, са основном идејом да се утврде потенцијални пречници која доминантна стабла могу постићи у расту стабала у овде анализираним састојинским и станишним условима, за карактеристичне старости од 110, 120 и 130 година. Ове старости су узете као „базне“ из разлога, пре свега, умањења економских ефеката произведеног дрвета услед тзв. лажног или црвеног срца. Ово је урађено на поменути начин јер, према Klädtke J. (2002), постоји јака веза између старости, достигнутих пречника и појаве црвеног срца. Такође, поменуте старости су узете у сврху провере у „Упутствима за газдовање високим шумама букве у Србији“ постављених циљних пречника букве на стаништима у Србији, у којима су као прикладне дужине продукционог периода за букву предвиђене старости од 110-130 година.

За подручје Бељанице и Малог пека, резултати истраживања токова раста доминантних стабала букве у дебљину у оквиру сваког ТШ показали су да је величина пречника букве коју ова врста може постићи у састојинама које одговарају анализираним станишним условима на овим локалитетима у старости од 110, 120 и 130 година по ТШ као што је приказано у наредној табели:

Табела 8.3 Циљни пречник D_{cil} (cm) за БУКВУ у различитим старостима по ТШ на Бељаници и Малом Пеку

ТИП ШУМЕ	СТАРОСТ		
	110	120	130
БУКВА – на Бељаници			
636	46	50	53
645	52	56	59
668	43	46	48
БУКВА – на Малом пеку			
636	47	51	54
652	52	54	56

Иако су емпиријски добијене вредности заокружене на сантиметар из више разлога у практичном смислу их је рационално заокружити на вредности горње границе дебљинског степена.

Одређени циљни пречник се првенствено односи на изабрана стабла будућности. У практичном раду код извођења дознаке стабала за сечу мора се водити рачуна о здравственом стању, виталности, распореду (вертикалном и хоризонталном) и квалитету стабала која се дозначују.

Питање циљног пречника у једнодобним састојинама храста китњака било је предмет истраживања Вучковић М. *et al.*, (2006), а у састојинама букве предмет истраживања Вучковић М. и Стајић Б. (2009), Вучковић М. *et al.*, (2011) и Стајић Б. *et al* (2015). Циљни пречник у овим истраживањима је дефинисан на бази везе између прсног пречника и оптималне величине крошње (површине застирања). Основа оваквог приступа одређивања циљног пречника, према Стајић Б. *et al* (2017), садржана је у неопходности квантификовања потребне величине простора за раст које сваком стаблу треба стајати на располагању за његов успешан раст. То конкретно, према овим ауторима, значи да је потребно наћи ону оптималну величину крошње, која ће производити максималну количину запремине по јединици површине састојине. Стога се, као циљни пречник може дефинисати онај пречник при коме постоји најповољнији однос између произведене запремине стабла и простора које то стабло заузима (Вучковић М. и Стајић Б. 2009, Стајић Б. *et al* 2015). Оваква истраживања су од великог значаја за оперативу, али и за различите научне сврхе, с обзиром да не подразумевају дугорочна вишедеценијска истраживања за

добијање применљивих резултата и како то напомиње Стајић Б. et al (2017) досадашњи резултати оваквих истраживања треба да послуже да се начелна општа сазнања о потребној величини „ни малих ни великих крошњи“ стабала различитих врста дрвећа конкретизују кроз јасно дефинисане норме.

Као што је раније речено, овде наведени циљни пречници односе се на старости које су узете као дужине продукционог периода у којима се могу постићи ови износи, али са дрветом без или са минималним учешћем тзв. црвеног срца. Разматрајући питање раста пречника циљних стабала букве и старости и појаве „црвеног срца“ Klädtke J. (2002) је констатовао да је на подручју Немачке могуће произвести пречнике 60-70 cm у старости од 120 година, а да је при томе до ове старости опасност од значајнијег штетног ефекта појаве „црвеног срца“ мала. Питање појаве „црвеног срца“ приликом газдовања састојинама букве на стаништима високе продукције размрвали су Вучковић М. и Стајић Б. (2009). Ови аутори су анализирали зависност пречника црвеног срца незрелих стабала букве на различитим висинама дебла и закључили да је, најпре, присутно благо повећање пречника црвеног срца, а затим опадање његове величине (пречника) дуж вретена дебла, што би могло упућивати на вретенаст облик расподеле црвеног срца дуж дужине дебла. Такође, Вучковић М. и Стајић Б. (2009) констатују да се "црвено срце" протеже од основе стабла до дужине дебла од 17,3 m до чак 26,8 m, те да је највећи процентуални удео површине црвеног срца у односу на површину целог котура може износити и до 25%.

Имајући у виду резултате и препоруке Klädtke J. (2002), као дужина продукционог периода за коју одређујемо циљни пречник може се узети старост од **120 година**. Истражујући букове састојине на подручју ШГ „Борања“ Лозница у ГЈ. „Источна Борања“ у оквиру већ раније наведеног међународног пројекта аутори поменутих „Упутстава“ и чланови Радне група, који су координирали активности на Пројекту и резултате рада на „Упутствима“ препоручили су следеће циљне пречнике и дужину продукционих периода (опходњу), у зависности од производности станишта (табела 8.4):

Табела 8.4 Циљни пречник по врстама дрвећа и производности станишта.

Параметри	Најпроизводнија станишта	Станишта добре производности	Станишта осредње производности
Циљни пречник (буква : четинари : лишћари) (cm)	60+	50+ (50 - 60)	40+ (40 – 50)
Број стабала (N/ha)	> 60 - 80	> 80 - 100	> 100 - 120
Растојање између стабала будућности (m)	> 12 -14	> 10 - 12	> 8 - 10
Производни период (година)	110 до 130	110 до 130	110 до 130

8.5.2.2. Опходња

Имајући у виду добијене резултате у овим истраживањима за период од 120 година за производњу пречника стабала букве од 51 cm (ТШ 636), 54 cm (ТШ 652) на подручју Малог пека и пречника букве од 46 cm (ТШ 668), 50 cm (ТШ 636) и 56 cm (ТШ 645) на подручју Бељанице могу се узети као **оријентациона дужина производног периода – опходње** у састојинама са доминантом производном функцијом. Постоје бројне дефиниције опходње, а широко посматрано, опходња је временско раздобље од момента настанка састојине па до завршног сека. Према Милетић Ж. (1954) опходња је основ за одређивање трајног годишњег приноса и основ за економску организацију ШГ. Према Медаревић М. (20006) значај опходње се огледа у одређивању нормалног броја добних разреда, одређивању трајног годишњег и периодичног коришћења, адекватној организацији газдовања шумама и као норматив у газдовању шумама. Код шума које имају заштитни карактер и шума с посебном наменом, опходња се по правилу одређује до граница физиолошке зрелости стабала. Овде коришћене старости, и конкретно предложена старост од 120 година, у извесном смислу, могу се стога сматрати као техничко сечиво доба, под којима Медаревић М. (2006), подразумева "... број година потребан да се постигну одређене количине сортимената жељених димензија...", али и као функционалну зрелост, с обзиром да се покушавају достићи оптималне

вредности производног учинка у састојини, како то именује претходно поменути аутор.

С обзиром на ТШ и намену, ближе одређена оријентациона опходња у овде истраживаним приближно једнодобним шумама је наведена у табели 8.5.

Табела 8.5 *Дужина трајања продукционог периода - опходње, букве по дефинисаним наменским целинама*

Наменска целина	Локалитет	ТШ	Опходња	ОП
			година	
10 - производња техничког дрвета	Мали Пек	636, 652	100 - 120	2, 5, 6, 7, 8 и 9
	Бељаница	636, 645		10, 11, 12, 13, 14. 16
26 - заштита земљишта од ерозије	Бељаница	668	120 - 140	18, 19, 20 и 21
63 - строги резерват природе	Бељаница	636	*Ф.зрелост	22

* физиолшка зрелост одумирања.

Према досадашњој теорији и пракси опходња може бити максимална производња (у m^3), техничка (повољан сортиментни састав), финансијска (највећи финансијски ефекти) и функционална (еколошка и социјална). У претходној табели за НЦ 10 реч је о опходњи максималне производње дрвета што бољег квалитета, за НЦ 26 и НЦ 63 реч је о функционалној опходњи.

8.5.3. Уређајне мере пребирних шума на Златару

8.5.3.1. Пречник сечиве зрелости

О пречнику сечиве зрелости, било је детаљно говора у подпоглављу: „Елементи нормалности – нормално стање у састојинама на подручју истраживања Златар“.

Констатујемо да су на локалитету истраживања Златар утврђени пречници сечиве зрелости по ТШ и врстама дрвећа и то:

ТШ 750 - Тип шуме смрче, јеле и букве (Piceo-Abieti-Fagetum typicum) на дубоким до средње дубоким смеђим земљиштима на кречњаку:

- за јелу и смрчу 65 cm,
- за букву 55 cm.

ТШ 763 - Тип шуме смрче и јеле са лазаркињом (Abieti-Piceetum asperulosum) на еутричном смеђем земљишту:

за јелу и смрчу 65 cm.

У табели 8.6 приказани су пречници сечиве зрелости утврђени у Плану развоја за подручје НП Тара (2012-2021), одређени коришћењем научних резултата и искустава са других шумских подручја, уз уважавање глобалне намене.

Табела 8.6 Пречник сечиве зрелости за јелу, букву и смрчу у НП Тара

Пречник сечиве зрелости (cm)			
Врста земљишта	Категорија шума ³⁶ (121) ³⁷		
	јела	буква	смрча
на средње дубоком смеђем земљишту на серпентиниту	60	60	60
на дубоком смеђем земљишту на кречњаку	70	70	60 (65)
	Категорија шума (111) ³⁸		
	јела	буква	смрча
на плитком и скелетном земљишту на кречњаку	60 (65)	60	60 (65)
на скелетно - кршевитом земљишту на кречњаку	50	55	55

Извор: План развоја за подручје НП Тара (2012-2021).

8.5.3.2. Уравнотежена запремина састојина на подручју Златара

Општа оцена за већину шумских подручја (Лимско, Голијско, Доњеибарско, Тарско-златиборско и др.) где су заступљене шуме са структуром блиској пребирној јесте да уравнотежена -нормална стања пребирних састојина нису довољно истражена. Углавном, код планског претпостављања, она су се ослањала на досадашња истраживања из других локалитета, пре свега Гоча, Копаоника и Таре, а коришћена су искуства и из блиског окружења.

Напред је већ речено да су овим истраживањима утврђене нормале броја стабала, темељнице и запремине при различитим размерима смесе (поглавља 7.3.11. и 8.0).

Резултати су показали да је, при константном учешћу букве од 20% у смеси, број стабала темељница и запремина нормалних састојина по хектару не зависи

³⁶ Састојинске категорије шума дефинисане су према пореклу састојине и главној врсти односно главним врстама дрвећа. На основу датог критеријума констатоване су 31 састојинска категорија у шумама подручја Националног парка Тара. Категорије шума су разврстане по наменским целинама како би се створио основ за реално дефинисање циљева газдовања.

³⁷ Категорија шума (121)-Висока пребирна шума јеле, букве и смрче.

³⁸ Категорија шума (111)-Висока пребирна шума јеле, букве и смрче.

скоро никако од разлике у учешћу јеле и смрче. Као **најповољнији размер смесе** препоручује следећи однос:

за састојине ТШ 750: 50% (јела) : 30% (смрча) : 20% (буква)

за састојине ТШ 763: 60% (јела) : 40% (смрча).

У својим истраживањима Г о в е д а р З. (2005) је код производног типа А (значење типова шума дато у поглављу 8.0- Број стабала и темељница) утврдио нормалну запремину од 370 m³/ha до 570 m³/ha (III бонитет), а за производни тип Б од 400 m³/ha до 590 m³/ha (I/II бонитет). Оптимална запремина код оба производна типа је при омеру смесе јела : смрча = 60% : 40%

Истражујући шуме смрче и јеле на Златару М а т о в и ћ Б. (2005), је за ТШ 1 (значење типова шума дато у поглављу 8.0- Број стабала и темељница) утврдио нормалну запремину од 400 m³/ha, док је за ТШ 2 утврдио нормалну запремину од 510 m³/ha. За први производни тип предложио је размер смесе јела : смрча = 60 : 40% (што одговара размеру смесе у ТШ 763) а за други тип јела : смрча = 80% : 20%.

Истражујући утицај мешовитости као услов нормалности у пребирним шумама јеле, смрче и букве на Златару В а м о в и ћ Б. (2005), је за ТШ 1 (значење типова шума дато у поглављу 8.0- Број стабала и темељница) утврдио нормалну запремину од 500 m³/ha, за ТШ 2 од 500 m³/ha и за ТШ 3 од 450 m³/ha. Оптималан размер смесе за ТШ 1 је износио: јела : смрча : буква = 50% : 30% : 20% (што одговара размеру смесе у ТШ 750) а за ТШ 2: јела : смрча : буква = 40% : 30% : 30%. За оба ТШ је препоручио учешће и осталих племенитих лишћара уз процентуално смањење главних врста дрвећа.

У Плану развоја за подручје НП Тара (2012-2021) оптимална запремина и размер смесе су одређени оријентационо (табела 8.7.).

Табела 8.7 *Нормална запремина и оптималан омер смесе у НП Тара*

Оптимална запремина и размер смесе			
Врста земљишта	V _n	размер смесе (%)	
	m ³ /ha	четинари	лишћари
Категорија шума (121)			
на средње дубоком смеђем земљишту на серпентиниту	500	60	40
на дубоком смеђем земљишту на кречњаку	500	70	30

<i>Категорија шума (111)</i>			
на плитком и скелетном земљишту на кречњаку	430	60	40
на скелетно - кршевитом земљишту на кречњаку	360	50	50

Извор: План развоја за подручје НП Тара (2012-2021).

Истраживане састојине букве, јеле и смрче имају високу производност на истраживаним стаништима на Златару. Међутим ова чињеница је у извесном смислу, оптерећена питањем квалитета остварене запремине а с обзиром на тренутну старост појединих, најјачих стабала. Тако у ТШ 750 (ОП 23) стаблу јеле број 183 је утврђена старост од 200 година, пречник од 54 cm, а висина од 31,2 m и полупречник крошње од око 4 m . У истом ТШ (ОП 25) стаблу букве број 23 је утврђена старост од чак 277 година, пречник од 55 cm а висина од 32,4 m. С друге стране високе производности лежи чињеница у отежаном подмлађивању, урастању и успореним динамикама истраживаних састојина. Престарела појединачна стабла којих има у оба два ТШ у свим ОП код јеле, смрче и букве присутни су одређеним степени девитализације (у појединим случајевима и сушења) што даље води ка неуредној структури састојина и њеном поремећају. За будуће уређајне периоде оваква затечена стања су својеврстан изазов. Довођење састојина у уравнотежена (нормална) стања и производња квалитетне дрвне запремине, уз пребирну структуру, са сталним процесима подмлађивања и урастања су плански императив. Оваква стања и прорастања стабала могуће је остварити у дугим одсецима времена.

У истраживаном подручју уравнотежена (нормална) запремина се одређује за састојине у којима се као систем газдовања примењује пребирно газдовање и састојинско газдовање – поступне оплодне сече дугог периода за обнављање (групимично – оплодне сече). Констатујемо да код свих састојина у којима се као систем газдовања примењује групимично и стаблимично - пребирно газдовање и састојинско газдовање - поступне оплодне сече дугог периода за обнављање (групимично - оплодне сече), у Србији, плански се претпоставља уравнотежена (нормална) запремина.

8.5.3.3. Опходњица

Према Милетић Ж. (1954) опходњица је „плански и унапред одређени број година између два узастопна пребирања исте састојине“. Ову опходњицу он је дефинисао као индивидуалну.

Анализирајући планска документа у шумарству Србије, опходњица за пребирне шуме углавном је била дефинисана као слободна и плански се претпоставља у трајању од 10 година. Њом је предвиђено да се за период од 10 година све планиране пребирне сече спроведу на читавој површини једне ГК. Дакле, опходњица је изједначена са планским периодом.

Уважавајући досадашња практична искуства газдовања пребирним шумама Србије, степен интензитета газдовања, економске аспекте, изједначавање опходњице са планским периодом се може оценити као узгојно и економски оправдано.

Неке од предности изједначене опходњице са уређајним периодом су:

осигурава „сталност“ у уређивању за конкретну пребирну шуму;

релативно добро се „поклапа“ са ритмом прорашћивања стабала главних врста дрвећа, кроз дебљинске степене;

економски је повољна због могућности концентрације сеча по хектару (акумулира 10 – годишњи запремински прираст као принос);

плански је повољна (не условљава честа инвентарисања) и представља реалан и повољан одсек времена за извршење свих планова газдовања шумама.

Напред изнето се углавном односи на „производне“ шуме где је приоритетни посебни циљ газдовања шумама максимално коришћење дрвета.

Код полифункционалног планирања газдовања шумама код одређивања опходњице морају се узимати у обзир функције шума и постизање функционалних оптимума.

Говедар З. (2005) је за производне типове шума А и Б (значење типова шума дато у поглављу 8.0- Број стабала и темељница) дефинисао опходњицу од 8 година.

Према одредбама ООГШ-а за Лимско шумско подручје (2010–2019) и ОГШ-а за ГЈ „Златар I“ (2015–2024) у састојинама где се примењује пребирни систем газдовања одређује се опходњица у трајању од 10 година.

На основу добијених резултата на истраживаном локалитету Златар, важећих планских докумената за подручје истраживања, степена интензитета газдовања, економских аспеката, искуства у шумама Србије препоручена опходњица износи 10 година. Опходњица је изједначена са планским периодом. Ова величина опходњице се може оценити као узгојно и економски оправдана.

Краћа опходњица (ако су остали услови непромењени) производи већи запремински прираст. Затечено стање шума на Златару изискује примену интензивног пребирног газдовања. У наредном периоду потребно је размислити о почетку примене краћих опходњица (у почетку на мањим површинама). Довољно густа мрежа шумских путева са тврдом коловозном конструкцијом која је на Златару присутна, примену опходњица које се разликују од уређајног периода, организационо и економски оправдава.

8.6. Препоруке за будуће газдовање

Букове састојине (део површина) у Србији су данас и даље далеко од оптималног стања и могућег нивоа производње. То је пре свега резултат дејства низа неповољних утицаја у прошлости, у чему значајну улогу има друштвено-историјски фактор (друштвени односи, ратна дешавања, економске кризе итд.). Негативан утицај ових, али и низа других фактора, снажно је утицао на стање шума букве данас, а пре свега на стање њиховог узгојног облика, структуре, очуваности и др. За низ девастираних и обешумљених шумских комплекса су неопходне измењене узгојне и уређајне мере, орјентисане ка њиховом хитном санирању: уклањање болесних и оштећених стабала, пошумљавању обешумљених површина, поправци структурних облика, повећању обраслости итд.

Данашње стање и структура шума букве (и других врста дрвећа) у великој мери је резултат антропогеног утицаја код редовног газдовања шумама. Наравно, овај утицај је доминирајућег позитивног карактера, што је на већини шумских комплекса условило поправку затечених стања шума по свим параметрима: повећањем површина под шумама уопште, повећањем површина под шумама високог узгојног облика, већим површинама у категорији очуваних шума, бољим здравственим стањем итд. Међутим, на свим шумским комплексима где је буква доминантна врста дрвећа у Србији (Јужно Кучајске планине, Стара планина,

Хомољске планине, Северно Кучајске планине, Кукавица, Јастребац, Дели Јован, Бељаница, Тресибаба, Тупижница, Честобродица, Ртањ, Радан, Рудник, Борања, Јавор, Мучањ, Муртеница, Мироч итд.) заступљени су мањи или већи делови шума или састојина који су узгојно запуштени, разређени, закоровљени, где су природни процеси обнове јако успорени (неретко и заустављени), са неповољним односом удела врста у смеши, лошег квалитета, лошег здравственог стања. Важан закључак је да су овакве састојине са изразито умањеном биолошком стабилношћу и израженом негативном квалитативном компонентом. То је на делу површина условило значајно умањење производње. Део ових састојина има карактеристике које су екстензивне у односу на постављене циљеве газдовања шумама. У том смислу значај доследне примене адекватних уређајних мера (краћих опходњи, краћег подмладног раздобља) је непроценљив са еколошког и економског аспекта.

Треће (ништа мање важно) питање при газдовању буковим шума је: на који начин „смањити“ негативне ефекте „непродуктивних“ састојина? То су састојине на лошим, врло плитким (испод 15 cm), тврдим, сувим, скелетним (> 51% скелета), земљиштима на врло стрмим нагибима (>31°). Срећемо их на свим планинским масивима где је буква главна врста дрвећа. Углавном се налазе на уским гребенима или на стрмим странама. Ове шуме имају претежно заштитни карактер. Затечена стања ових састојина се делимично „дугују“ и неадекватним провођењем узгојних и уређајних мера у претходним уређајним периодима. Оне су се манифестовале кроз делом неадекватан избор узгојних потреба, некада непримереним одабиром врста сеча, али и неадекватним интензитетом сеча (висок и низак), периодичитетом сеча и др. Део ових састојина је „настао“ због превеликог захвата при сечи – изведен је класичан „предхват на квалитет“. Том приликом су посечена најбоља стабла, углавном су то била стабла будућности, а лоша стабла су остављена и њима се на даље углавном није газдовано. На другој страни у појединим састојинама је провођен низак интензитет сеча до 7-8% по дрвној запремини. Овакав интензитет сеча није био „стању“ да изазове „реакцију круне“ што је за последици имало мали раст кореновог система, а то је даље водило ка мањој продукцији биомасе по јединици површине. Такође неадекватне уређајне мере, „продужена опходња“ као последица неадекватно утврђене старости (углавном потцењене - поједине састојине у затеченом стању имају старост већу од 200 година, а њихова старост се

„плански води“ као 90 година са прописаном опходњом од 120 година). Разлог нереално утврђене старости (за поједине састојине) је начин њеног одређивања, где се приликом одређивања старости користио тзв. „шац“ метод. Један од разлога за неадекватно газдовање овим састојинама лежи и у лошој инфраструктурној опремљености ових шума због њиховог лошег квалитета. То је даље водило ка „неадекватном“ планском приступу - да са оваквим састојинама није „економски исплативо газдовати“. При том се код њих у потпуности занемаривала њихова еколошка компонента газдовања. Сада, објективно ове састојине имају мале вредности запремине и запреминског прираста по ha. У будућности, за ове шуме је потребан другачији плански приступ и спровођење адекватних и правовремених узгојних и уређајних мера, на бази „поузданих“ информација.

Препоручују се другачије уређајне мере, где у обзир долази смањивање „циљних пречника“ и смањивање опходњи.

Такође се препоручују и измењене узгојне мере и то пре свега нега састојина кад је економски оправдано, као и ранији почетак обнављања. Такође на делу површина је нужна хитна мелиорација, конверзија (вештачки уношење генетски погодног садног материјала) и супституција (уношењем других врста дрвећа на мањим површинама уместо букве).

Предпоставити је да је наведеним „измењеним узгојим и уређајним мерама“ могуће плански умањити негативне ефекте ових „непродуктивних“ састојина.

У **савременим условима** више него икада је важна примена адекватних уређајних и узгојних мера као одговор (умањење) на негативно дејство климатских промена. Анализе метеоролошких података из периода 1961-2010. године указују да годишња температура последњих година и деценија задржава континуирани раст. Уочљиво је да су последње деценије најтоплије у низу података инструменталних осматрања од 1890. год. Лето 2008. год. било је 19 узастопно лето са температуром већом од просека за период 1961-1990. год. У том смислу климатске промене су на истраживаним локалитетима условиле промене на затеченим стањима шума, пре свега због сушења шума и појаве штеточина као и појаве ледолома (чије су последице катастрофалне) и све учесталије појаве пожара. Евидентно је да клима има један од доминантних утицаја на раст и развој шума, а њене промене у многоме утичу на раст, развој и кондиционо стање шумских

екосистема па и шума на истраживаном подручју. Свако „оклевање“, у уважавању ових чињеница при планирању газдовања шумама ће се негативно одразити на наше шуме, животну средину, привреду и економију. Анализа је показала (поглавље 3.7.) да је истраживано подручје (локалитети Малог пека, Бељанице и Златара) типични представник општинских климатских прилика Србије. Такође је веома важно са аспекта (планирања адекватних уређајних и узгојних мера) истаћи повремене климатске екстреме (лето 2007, зима и лето 2012, пролеће и позна јесен 2014, зима 2017. године), који нас уводе у неизвесну климатску будућност и „неизвесно“ планирање газдовања шумама. У том смислу укрштање моделирања климе (све прецизнијим приказивањима добијених резултата) са моделним (нормалним) шумама код планирања газдовања шумама треба да иде једно-другом у сусрет. Такође истичемо чињеницу да се шума веома споро адаптира на промену климе.

Уважавајући наведено, потребно је у будућности додатним истраживањима покушати доћи до одговора на поједина отворена питања:

1. Да ли је могуће редефинисаним уређајним мерама помоћи адаптацију шумских екосистема на климатске промене?
2. Како ће се која шума прилагодити на климатске промене?
3. Које су то одговарајуће уређајне (и узгојне) мере у планирању газдовања шумама са којима би се „могло“ умањити пропадања шума услед климатских промена?
4. Које су врсте дрвећа више „отпорне“ на високе температуре и лакше подносе дугачке одсеке времена са жарким данима и без падавина?

Имајући у виду наведена питања, конкретно (на истраживаном подручју) код шума једнодобне структуре отворено је питање „дужине“ њихове опходње (краћа или дужа) од данас дефинисане и примењиване у пракси итд. Слично питање се може поставити и за опште подмладно раздобље, опходњицу, циљне пречнике итд.

Комплексност, недовољна истраженост ових питања намећу обавезу да у будућем времену она буду предмет неких нових истраживања. Уважавајући тематику климатских промена и тренутно важеће „постулате“ планирања газдовања шума, сада постоји веома изражен „јаз“ између питања и одговора. Ова питања се морају мултидисциплинарно посматрати и истраживати.

9. ЗАКЉУЧЦИ

У овом поглављу су представљени основни закључци истраживања, извршена је оцена испуњености дефинисаних хипотеза и дате су препоруке за будућа истраживања.

9.1. Законски оквир

- У циљу успоставе савременог система планирања газдовања шумама и испуњења постављених циљева газдовања шумама спровођењем адекватних узгојних и уређајних мера потребно је јасно и прецизно законско дефинисање, у складу са интегралним и полифункционалним коришћењем шумског простора.
- Извршити хитно усклађивање Закона о шумама са осталим (додирним) законима.
- Приступити што скоријој коначној изради новог Правилника о садржини основа и програма газдовања шумама, годишњег извођачког плана и привременог годишњег плана газдовања приватним шумама. Хитно је потребно отклонити подзаконски вакуум, у коме су „остале“ узгојне и уређајне мере. Имајући у виду њихову планску оправданост, њих је потребно и даље плански претпостављати и ако не постоји законски (подзаконски) основ.

9.2. Основни закључци

1. Подручје истраживања у оквиру ове дисертације је подељено на две целине и три локалитета истраживања: Прва целина: *А - једнодобни (разнодобни) структурни облик букових шума*: I. локалитет - Мали Пек и II. локалитет - Бељаница. Друга целина: *Б - пребирни структурни облик* (буква, јела и смрча): локалитет Златар. Постављено је укупно 36 огледних поља. Од тога броја, 22 ОП у целини А (А. I. = 9 ОП и А. II. = 13 ОП) и 14 ОП у целини Б I. Ископана су 33 педолошка профила за морфогенетска проучавања земљишта и за потребе педолошких проучавања и узета 33 фитоценолошка

снимка за потребе дефинисања фитоценолошких припадности истраживаних састојина.

2. Имајући у виду морфолошки опис постављених педолошких профила, по целинама и локалитетима истраживања одређени су следећи типови земљишта:

А.І. Мали Пек:

- Дистрично смеђе земљиште (ОП 1 до 9).

А.ІІ. Бељаница:

- Органоминерална црница на кречњаку, ОП 10 и ОП 13.
- Дистрично смеђе земљиште, ОП 11 и ОП 22.
- Колувијум дистрични ОП 12.
- Илимеризовано (лесивиранио) земљиште (лувисол на кречњаку), ОП 14 и 15.
- Смеђе земљиште на кречњаку – калкокамбисол ОП 17.
- Органогена црница на кречњаку ОП 16, ОП 18, ОП 19, ОП 20 и ОП 21.

Б. І. Златар:

- Смеђе земљиште на кречњаку (ОП - 23, 24, 25, 26, 27, 28 и 30);
- Дистрично смеђе земљиште (ОП – 29, 31, 32, 33 и 34);
- Лесивирано земљиште на кречњаку (ОП 35).
- Еутрично смеђе земљиште (ОП 36);

3. Фитоценолошка припадност истраживаних састојина је:

А.І. Мали Пек:

- Планинска шума букве (*Fagenion moesiacaе montanum* В. Јовановић 1976.), огледна поља ОП 1 до ОП 9.

А.ІІ. Бељаница:

- Планинска шума букве (*Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе* В. Јовановић 1973.), огледна поља ОП 10 до ОП 22.

Б. І. Златар:

- Мешовита шума смрче и јеле (*Abieti-Piceetum abietis*) Mišić & Popović 1978),

огледна поља ОП 29 до ОП32.

- Мешовита шума јеле, смрче и букве (*Piceo-Fago-Abietetum* Čolić 1965), ОП 23 до ОП 28 и ОП 33 до ОП 36.

4. Дефинисана је типолошка припадност истраживаних састојина.

За високе (приближно) једнодобне и разnodобне шуме букве – локалитети истраживања А. I. Мали Пек и А. II. Бељаница дефинисани су типови шума:

ТШ 636 - Тип планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum typicum*) на дубоким дистричним (понекад еутричним) смеђим земљиштима.

Овом типу шуме по локалитетима припадају следећа огледна поља:

А. I. Мали Пек: ОП 6 и ОП 7

А. II. Бељаница: ОП 11 и ОП 22

ТШ 645 - Тип планинске шуме букве са лазаркињом (*Fagetum moesiacaе montanum asperulosum*) на дубоким и врло дубоким смеђим земљиштима на кречњаку.

На локалитету истраживања А. II. Бељаница овом типу шуме припадају огледна поља: ОП 10, ОП 12 ОП 13, ОП14, ОП 15, ОП 16 и ОП 17.

ТШ 652 - Тип планинске шуме букве са племенитим лишћарима (*Fagetum moesiacaе montanum aceretosum*) на дубоким киселим смеђим земљиштима.

На локалитету истраживањима А. I. Мали Пек овом типу шуме припадају огледна поља: ОП 1, ОП 2, ОП 3, ОП 4, ОП 5, ОП 8 и ОП 9.

ТШ 668 - Тип планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum*) на плитком и скелетном смеђем земљишту на кречњаку.

На локалитету истраживања А. II. Бељаница, овом типу шуме припадају огледна поља: ОП 18, ОП 19, ОП 20 и ОП 21.

За пребирне шуме букве, јеле и смрче – локалитет истраживања Б. I. Златар дефинисани су следећи типови шума:

ТШ 750 - Тип шуме смрче, јеле и букве (*Piceo-Abieti-Fagetum typicum*) на дубоким до средње дубоким смеђим земљиштима на кречњаку.

Овом типу шуме припадају огледне површине: ОП 23, ОП 24, ОП 25, ОП 26, ОП 27, ОП28, ОП 33, ОП 34, ОП 35 и ОП 36.

ТШ 763 - Тип шуме смрче и јеле са лазаркињом (*Abieti-Piceetum asperulosum*) на еутричним смеђим земљиштима.

Овом типу шуме припадају огледне површине: ОП 29, ОП 30, ОП 31 и ОП 32.

5. За потпуну планску обухваћеност јако је важно дефинисање свих информација које се тичу станишта. „Правилно“ дефинисање геолошких подлога и типова земљишта је један од важних предуслова за мапирање станишта, коначно и за адекватно дефинисање циљева газдовања шумама и одређивање адекватних узгојних и уређајних мера за њихово спровођење. На истраживаном подручју је евидентно одступање дефинисане геолошке подлоге и типова земљишта по важећим ОГШ-а од утврђених геолошких подлога и типова земљишта овим истраживањима. За будуће уређајне периоде нужна је израда дигиталних карата земљишта (карата за особине земљишта нпр.: карта рН вредности земљишта, степена засићености базама, карта водног биланса – доступни пољски капацитет у зони корена и др.) и дигиталних геолошких карата. Поред ових карата уз дигитални модел терена, климатолошке карте (падавина, температура, инсолација, брзина ветра, потенцијалних евапотранспирација и др.) фитоценолошке (вегетацијске) карте, и др. створила би се добра основа за детаљну анализу односа станишних фактора који би били полаз за издвајање типова шумских станишта. Струковни императив представља мапирање станишта, након чега би се изводило „класично“ уређивање.
6. Уважавајући затечена стања станишта и састојина за истраживана подручја, утврђене су три основне намене:

1. НЦ - 10 производња техничког дрвета.

У истраживаним подручјима овој НЦ припадају по истраживаним целинама и локалитетима следећа ОП:

- А. I. Мали Пек: ОП 1 до ОП 9.
- А. II. Бељаница: ОП 10 до 17.

- Б.І. Златар: ОП 23 до ОП 36.

2. *НЦ 26 - заштита земљишта од ерозије.*

У истраживаним подручјима овој НЦ припадају по целинама истраживања следећа ОП:

- А. П. Бељаница: ОП: 18 до ОП 21

3. *НЦ 61 - строги резерват природе – I степен заштите.*

У истраживаним подручјима овој НЦ припада у целини истраживања А. П. Бељаница ОП 22 које се налази у Строгом природном резервату „Бусовата“.

7. **Функције шума и функционални захтеви**

Имајући у виду добијене резултате истраживања, за НЦ „10“ - Производња техничког дрвета основне функције шума су:

- Приоритетна функција: максимална и трајна производња дрвета најбољег квалитета.
- Производња кисеоника.
- Складиштење угљеника.
- Друге функције - допунске функције.

Наведене функције у оквиру истраживања могуће је остварити у ТШ 636, ТШ 645, ТШ 652, ТШ 750 и ТШ 763 на локалитетима: Мали Пек (ОП 1 – ОП 9), Бељаница (ОП 10 – ОП 17) и Златар (ОП 23 - ОП 36).

Функционални захтеви састојина за остварење ове наменске целине садржани су у:

- избору врста дрвећа на типолошкој основи (за све дефинисане типове шума),
- осигуравању биолошке стабилности здравственог стања шума (за све дефинисане типове шума),
- мешовитости као императиву (за све дефинисане типове шума) ,
- пребирном структурном облику у типу шуме 750 и 763,
- разnodобном структурном облику у типу шуме 636, 645, 652 и 668,
- једнодобном структурном облику у типу шуме 636, 645, 652 и 668,
- потпуном склопу,

- одговарајућим и правовременим негема састојина умереног карактера.

За НЦ „26“ - Заштита земљишта од водне ерозије основна функција шума је заштита земљишта од водне ерозије.

Наведену функцију у оквиру истраживања могуће је остварити у *ТШ 668* на локалитету *Беланица ОП 18 - ОП 21*.

Функционални захтеви састојина за противерозиону заштиту земљишта садржани су:

- у избору врста дрвећа на типолошкој основи,
- „држању“ склопа $>0,7$ до $1,0$ – потпуна обраслост,
- избору врста дрвећа: едификатор или пионирска врста са срчаницом,
- високом узгојном облику (изузетно изданачко порекло – нпр. код клизишта)
- пребирном или групично разnodобном структурном облику, двоспратности и вишеспратности састојина,
- адекватним и правовременим мерама неге уз поштовање принципа: умереност по интензитету и периодичитету,
- оптималној висини инвентара блиској нормалној шуми,
- максималном прирасту запремине,
- уређењу предела – потпуна шумовитост.

У практичном планирању се неретко под појмом заштите подразумева изузимање састојина из редовног газдовања. У појединим случајевима састојине које су у овој НЦ код одређивања припадности газдинској групи се сврставају у прелазно газдовање. Препуштање састојина које су на стрмим теренима, плитким и скелетоидним земљиштима „спонтаном“ пропадању и губитку њихових корисних функција (најчешће за један уређајни период а понека и дуже) је узгојно и функционално „погубно“. Ове састојине је потребно адекватним мерама неге и обнове плански усмеравати ка жељеном циљу. Стабла која су релативно витална и добре кондиције, са здравим и развијеним крошњама, остварују и добар прираст кореновог система, што директно утиче и на добру заштиту земљишта.

Важећа планска документа за поједине састојине у НЦ 26 углавном претпостављају „ниске“ интензитете сече по дрвној запремини (најчешће од 7% до 12%) у претходном приносу (проредама), што је често у супротностима са примарном функцијом које те шуме треба да остваре у оквиру ове наменске

целине. Скромни интензитети сеча по дрвној запремини посебно код узгојне потребе нега у НЦ 26 су опредељујући и представљају реалност за већину важећих планских докумената у Србији.

НЦ „61“ - Строги резерват природе I степен заштите. Основна функција шума је строги режим заштите. Наведену функцију у оквиру истраживања за потребе ове дисертације је могуће остварити на локалитету у ТШ 636, Бељаница ОП 22. Функционални захтеви састојина за остварење ове функције садржани су у:

– заштити природних вредности.

8. Општи циљеви газдовања шумама а имајући у виду добијене резултате, дефинисане функције шума и њихове функционалне захтеве за истраживане састојине су:

- Заштита и стабилност шумских екосистема.
- Повећање општекорисних функција шума.
- Обезбеђење оптималне обраслости.
- Очување трајности.
- Повећање приноса.
- Очување укупне вредности шума.

9. Посебни циљеви газдовања шумама а уважавајући претпостављене опште циљеве, дефинисане функције шума, функционалне оптимуме, одређене НЦ били би:

- Заштита од климатских екстрема.
- Заштита од штетних емисионих дејстава.
- Заштита и унапређивање режима вода.
- Противерозиона заштита земљишта.
- Заштита и чување неизмењених природних одлика, и репрезентативности екосистемима.
- Обезбеђење услуга у животној средини.
- Максимална и трајна производња кисеоника.
- Максимално складиштење угљеника.
- Очување, јачање и коришћење других функција шума до степена конфликта са дефинисаном приоритетном функцијом шума.
- Планско „избегавање конфликта“ других функција шума са дефинисаним приоритетним функцијама шума.
- Максимална и трајна производња дрвета најбољег квалитета.

- Одржавање инфраструктуре (саобраћајница и објеката) у функцији газдовања шумама.

10. Узгојни циљеви

Имајући у виду добијене резултате ових истраживања, дефинисане функције шума и њихове функционалне захтеве за *НЦ „10“ - Производња техничког дрвета су:*

Дугорочни производни и узгојни циљеви:

- ✓ довођење састојина у оптимално (нормално) стање,
- ✓ потпуно коришћење потенцијала станишта,
- ✓ максимална и трајна производња кисеоника,
- ✓ максимално складиштење угљеника,
- ✓ максимална производња дрвета најбољег квалитета и вредности.

За *НЦ „26“ - Заштита земљишта од водне ерозије биолошко узгојни циљеви* на истраживаним локалитетима су:

Дугорочни циљеви

- ✓ постепено довођење састојина у оптимално (нормално) стање у складу са дефинисаном функцијом (основном наменом),
- ✓ нега младих, средњедобних и дозревајућих састојина одговарајућим мерама неге,
- ✓ начин неговања умерен (по интензитету и периодичитету),
- ✓ постизање оптималне шумовитости.

НЦ „61“ - Строги резерват природе I степен заштите

За *НЦ 61* дугорочни биолошко узгојни циљ је: заштита и чување неизмењених природних одлика, и репрезентативности екосистемима, а плански је потребно претпостављати да ове састојине буду изван газдинског третмана.

11. Старост стабала и састојина

Високе једнодобне састојине букве (локалитети А.І. и А.ІІ.)

На локалитету Мали Пек за састојине једнодобне структуре за *тип шуме (636)* утврђена је старост (*просечна*) од 100 година. За *тип шуме (652)* утврђена је старост (*просечна*) 106 година. На истраживаном локалитету Бељаница за састојине једнодобне структуре за *тип шуме (636)* утврђена је старост (*просечна*) од 74

године (ОП 10), за *тип шуме (645)* просечно 81 година а за *тип шуме (668)*– просечно 118 година.

У истраживаним буковим састојинама у оквиру једног огледног поља на локалитетима Мали Пек А.І. и Бељаница А.ІІ. старост стабала показује значајно варирање.

Сигнификантност у уоченим разликама у величинама пречника у истој старости проверена је на бази података о пречнику и старости утврђене бројањем година на извртцима. Утврђено је да између старости и пречника стабала постоји слабо изражена корелација, на основу чега је закључено да *стабло већег пречника не значи увек да је и веће старости и обрнуто*.

Код једног броја састојина већи број стабала има старост која је блиска просечној (старост стабала концентрисана у ширини једног добног разреда) и величину просечног одступање у границама једног добног разреда. Ове састојине су дефинисане као структурно „приближно“ једнодобне. За одређен број састојина у којима су постављена огледна поља присутне су изражене разлике у старости стабала у односу на границе једног добног разреда и затечена структура је слична структури разнодобних шума и ове састојине су дефинисане као структурно разнодобне. Закључујемо је да код свих типова шума, ипак већински утврђена, *једнодобност на нивоу огледних поља, а одређен степен разнодобности на нивоу састојина*.

Утврђене старости показују разлике у односу на старости које су одређене у важећим планским документима. То даље упућује да се план израђивао на бази недовољно прецизних информација, односно да планиране уређајне и узгојне мере делимично нису биле усклађене са затеченим стањима станишта и састојина. У пракси се уочава проблем занемаривања „*просечне старости*“, односно *варијације старости између стабала*. *Ако старост стабла варира у више добних разреда такве састојине је потребно правилно структурно дефинисати (као структурно разнодобне) и на тој бази даље одредити потребне узгојне и уређајне мере*. Ако се код описа састојина (приликом уређивања) то занемари поставља се питање „валидности“ таквог просека старости и уопште сврхе навођења ове информације у оквиру планских докумената.

За будуће уређајне периоде је нужно поуздано одређивање старости структурно једнодобних састојина (високих, изданачких и вештачки подигнутих) бушењем одређеног броја стабала (узимање извртака) или обарањем одређеног броја стабала за узимање котурова за тачно одређивање старости, као и за прецизније утврђивање прираста (метод дебљинског прираста). Једном додатном фазом рада (добивамо две важне информације), а пракса уређивања (пре свега премера) би била на путу што егзактнијег прикупљања информација о „стварном“ стању састојина. То, све скупа је у функцији доношења адекватних планских одлука на различитим нивоима планске равни.

12. Број стабала

Високе састојине букве (локалитети А.І. и А.ІІ.)

У високим састојинама букве (локалитети А.І. и А.ІІ.) утврђено је велико варирање броја стабала по ha (од 175 kom/ha (ОП 22) до 953 kom/ha (ОП 7)). У целини А (локалитети І. и ІІ. утврђен је просечан број стабала 435 kom/ha. Утврђено је да је просечан број стабала по хектару на локалитету А.І. Мали Пек (527 kom/ha) већи за 42% од просечно утврђеног броја стабала по хектару на локалитету истраживања А.ІІ. Бељаница (371 kom/ha).

Овако велика ширина растурања броја стабала по хектару условљена је различитим станишним условима (геолошком подлогом и типовима земљишта и др.) и састојинским стањима (врстама дрвећа, хоризонталном и вертикалном изграђености). Примена различитих система газдовања (пребирни - секла су се „пробирањем“ углавном најквалитетнија стабла, групимично газдовање - газдовало се састојином на већој површини изграђеном из мањих једнодобних група различитих развојних фаза и састојинско газдовање - када се примењивала оплодна сеча при обнављању састојина) је условљавала различите приступе циљевима газдовања шумама, а ово даље и различите планске приступе за примену узгојних и уређајних мера. Наведено важи мање више за све шуме у Србији. Стога, може се у довољној мери закључити да је примена различитих система газдовања (али и провођење различитих узгојних и уређајних мера у оквиру истог система газдовања) доминантан разлог уочене варијабилности броја стабала по јединици површине, како међу ове две целине истраживања, тако и у оквиру појединачне

целине. Претходно наведено утицало је на све анализирани елементе структуре у оквиру ових истраживања.

Посматрано по ТШ утврђен је просечан број стабала по ха:

- ТШ 636 = 565 ком/ха
- ТШ 645 = 397 ком/ха
- ТШ 652 = 449 ком/ха
- ТШ 668 = 335 ком/ха

Утврђени број стабала по хектару на већини ОП је значајно већи од оптималног то је посебно изражено на локалитету Мали Пек у ТШ 652, а када се то „укрсти“ са реалним старостима ових састојина, дефинисаним опходњама, *утврђени број стабала је за два пута већи од потребног броја.*

На локалитету истраживања Мали Пек од девет ОП, чак седам је мешовито по броју стабала и то у ТШ 652 где су заступљене врсте дрвећа: буква, липа, граб, млеч, јавор, бели јасен, китњак и планински брест. Буква у свим ОП изразито доминира у односу на све остале присутне врсте дрвећа. Број стабала букве по ха је просечно 258 ком/ха, липе 72 стабла по 1ха, граба 72 стабла по 1ха и белог јасена 33 по ха. Остале врсте дрвећа са производног аспекта имају занемарљив значај.

Значајно учешће племенитих лишћара по броју стабала у ТШ 652 даје додатну вредност са аспекта заштите природе и очувања генског и специјског диверзитета. Конкретан тип шуме, без обзира што обухвата релативно малу површину на истраживаном подручју, је посебно значајан с аспекта биолошке разноврсности шумских екосистема.

У практичном уређивању се не посвећује довољна „планска пажња“ диверзитету дрвенстих врста, имајући у виду чињеницу да је диверзитет функција броја врста у конкретним одсецима, али и начина расподеле индивидуа.

Имајући у виду познату чињеницу да су мешовите шуме у већини случајева биолошки и еколошки стабилније, потребно је свуда где то биоколошке особине врста дрвећа и потенцијал шумских станишта омогућавају, плански „форсирати“ мешовитост у односу на чисте шуме.

Високе састојине букве, јеле и смрче (локалитет Б.І.)

Утврђени просечан број стабала по хектару на локалитету истраживања Златар износи 533 ком/ха.

Утврђен је просечан број стабала по хектару по ТШ и то: ТШ 750 = 560 ком/ха и ТШ 763 = 446 ком/ха

Варирање величина броја стабала по хектару огледних поља у оквиру ТШ 750 изражено преко коефицијента варијације од 15,5%, је нешто ниже у односу на ТШ 763 који износи 14%.

Варирање укупног броја стабала се може повезати са варирањем бонитета на којима су постављене конкретне ОП, али и са антропогеним утицајем (досадашње газдовање).

Омер смесе по врстама дрвећа по броју стабала на локалитету истраживања Златар широко варира. По броју стабала доминира јела (од 123 ком/ха - 498 ком/ха). Смрча је најмање заступљена по броју стабала (од 7 ком/ха до 157 ком/ха). Букве нема у ОП 31, а у ОП 35 је заступљена са 334 ком/ха.

У ТШ 750 су заступљене врсте дрвећа: буква, јела и смрча, са просечним бројем стабала: буква = 187 ком/ха; јела = 316 ком/ха; смрча = 58 ком/ха.

У ТШ 763 су заступљене врсте дрвећа: буква, јела и смрча, са просечним бројем стабала: буква = 10 ком/ха; јела = 372 ком/ха; смрча = 85 ком/ха. Варирање величина броја стабала у оквиру наведених ТШ по врстама дрвећа, изражено преко коефицијента варијације се креће у границама од 28,6% до 88,9%.

У ТШ 750 учешће букве је значајно веће од потребног. Буква се по вертикали налази „испод“ стабала јеле, неретко лошег здравственог стања и са веома „проблематичним“ крошњама. Стабла букве су углавном веома лошег квалитета. Групе оваквих стабала букве (што је и у осталим деловима шума на Златару то чест случај), представљају пре свега проблем са узгојног и здравственог аспекта.

У ТШ 763, буква је заступљена у минималним односима, просечно 2%. У наредном уређајном/ним периоду/има је у овом типу шуме потребно плански претпостављати узгојну потребу поправака смеше у корист лишћара.

Број стабала јеле по хектару у оба два типа шума је задовољавајући, сем у ОП 23, ОП 25 и ОП 27 у ТШ 750, где се оцењује као недовољан. У наредном уређајном периоду састојинама у којима су постављена наведена ОП нужно је плански претпостављати узгојну потребу поправка смеше у корист јеле

У типовима шума 750 и 763 веома је мало учешће смрче, са израженим варирањима величина броја стабала у свим огледним пољима у оба два типа шуме.

Узгојна потреба поправака смеше у корист смрче је планска нужност за наредне уређајне периоде, све до достизања нормалне мешовитости (поглавље 7.3.11.).

13. Темелјница састојина

Буква –локалитети истраживања А.И. Мали Пек и А.П. Бељаница

Утврђене вредности темелјница састојина на локалитетима истраживања које се односе на високе шуме једнодобне и приближно једнодобне структуре се могу оценити као изразито високе, са просечном темелјницом од 45,3 m²/ha. Посматрано по типовима шума утврђене просечне темелјнице по ha варирају у широком дијапазону: ТШ 636 = 43,5 m²/ha; ТШ 645 = 39,0 m²/ha; ТШ 652 = 53,6 m²/ha; ТШ 668 = 43,8 m²/ha.

У ТШ 652 (ОП 4) утврђена је вредност темелјнице од 80,6 m²/ha, што представља реткост за високе букове шуме у условима Србије.

Вредности темелјница у истраживаним буковим састојинама у оквиру ових истраживања у поређењу са утврђеним вредностима темелјница до којих су дошли други аутори за букове шуме, се за поједине типове шума и ОП слажу, а за поједине типове шума и ОП су значајно веће.

Високе састојине букве, јеле и смрче (локалитет Б.И.)

Утврђена вредност темелјнице по хектару на Златару износи у просеку 50,2 m².

Утврђени просек релативног удела темелјнице по врстама дрвећа је:

буква : јела : смрча : = 20% : 66% : 14%.

Величине темелјнице на нивоу ТШ 750 и ТШ 763 износе у просеку 51,0 m²/ha, односно 48,4 m²/ha.

У истраживаним састојинама уочава се појава слабије израженог максимума темелјнице у већим дебљинским степенима 62,5 cm 7,1 m²/ha (ОП 25), 67,5 cm 7,7 m²/ha (ОП 24) , 8,1 m²/ha (ОП 27) и 10,6 m²/ha (ОП 36), и у дебљинском степену 82,5 cm 8,6 cm (ОП 23).

Утврђени просек релативног удела темелјнице по врстама дрвећа за тип шуме 750 је:

буква : јела : смрча : = 27% : 63% : 10%.

Утврђени просек релативног удела темељнице по врстама дрвећа за тип шуме 763 је:

буква јела : смрча : = 16% : 68% : 16%.

14. Запремина састојина

Буква –локалитети истраживања А.І. - Мали Пек и А.ІІ. - Бељаница

Просечно утврђена запремина на локалитету Мали Пек је 691 m³/ha а на локалитету Бељаница 520 m³/ha. Величине утврђене запремине се могу оценити као изузетно високе.

Утврђене су вредности запремина по ha по типовима шума: ТШ 636 = 570 m³/ha; ТШ 645 = 525 m³/ha; ТШ 652 = 717 m³/ha; ТШ 668 = 501 m³/ha.

У ТШ 652 (ОП4) утврђена је величина дрвне запремине од 1.123 m³/ha. Ова величина запремине по ha се може оценити као изузетно висока, и представља реткост за високе букове шуме у Србији, а и шире.

Структура запремине по дебљинским степенима показује веома велику сличност са структуром темељнице по дебљинским степенима.

На локалитетима Мали Пек и Бељаница је евидентно гомилање запремине у средње јаким и јаким дебљинским степенима у свим ОП сем у ОП 7, 9, 11 и 17.

У оквиру ових истраживања утврђен је и највећи износ запремине у једном дебљинском степену (57,5 cm) од чак 290 m³/ha у ТШ 652 (ОП 4).

Састојине ТШ 652 (мешовите састојине букве са племенитим лишћарима) показују највеће вредности дрвне запремине по хектару.

Буква у ТШ 652 изразито доминира у односу на све остале присутне врсте дрвећа по величинама просечне запремине по 1 ha. Водећа је врста дрвећа на свим постављеним ОП сем у ОП 5. Просечно, запремина букве по ha је 427 m³/ha. Варирање учешћа букве је широко од 257 m³/ha до 847 m³/ha.

Утврђено је да учешће букве по запремини не прати и учешће букве по броју стабала. Одступања су и у плус 13% учешћа запремине у односу на број стабала, али и у минус 24% у учешћу запремине у односу на учешће по броју стабала. У том смислу у полифункционалном планирању приликом коначног планског

одређивања о мешовитости морају се узимати у обзир учешће врста дрвећа и по броју стабала и по дрвној запремини.

У ТШ 652 лина је просечно по ха заступљена са 120 m³/ха, граб са 18 m³/ха, бели јасен 120 m³/ха, с тим што је он у ОП 5. Учешће белог јасена по дрвној запремини показује тренд да је у свим ОП где бели јасен има учешће у дрвној запремини у релативном износу значајно веће учешће у односу на учешће по броју стабала. Остале примешане врсте дрвећа по дрвној запремини, у ТШ 652, млеч, г.јавор, китњак имају учешће у укупној запремини по ОП од 0% до 7,2%.

Високе састојине букве, јеле и смрче (локалитет Б.І.)

Просечне величине запремине на нивоу ове целине истраживања износи 725 m³/ха што се може оценити као висока вредност. У просеку, величине запремине по ОП одступа 98 m³/ха у односу на аритметички средњу запремину на нивоу ове целине истраживања, што се може оценити као веома мало одступање.

Утврђене просечне величине запремине на нивоу типова шума су: ТШ 750 = 729 m³/ха и ТШ 763 = 717 m³/ха.

Највећи износи запремине по дебљинским степенима по огледним пољима на локалитету Златар утврђени су у дебљинским степенима 37,5 cm (ОП 31) до 82,5 cm (ОП 23). У ТШ 750 (ОП 23, 24, 25, 27 и 36) утврђено је гомилање запремине у јаким дебљинским степенима (изнад 52,5 cm).

Утврђени просек релативног удела запремине по врстама дрвећа за целину Б.І.:

буква : јела : смрча : = 19% : 67% : 14%.

Утврђени просек релативног удела запремина по врстама дрвећа за ТШ 763 је:

буква јела : смрча : = 1% : 74% : 25%.

Утврђени просек релативног удела запремина по врстама дрвећа за ТШ 750 је:

буква : јела : смрча : = 26% : 64% : 10%.

Утврђена запремина јеле по хектару у оба типа шума је задовољавајући, с тим што је у ТШ 750 (ОП 23, 25 и 27) недовољна вредност дрвне запремине јеле по хектару.

У свим типовима шума веома мало је учешће смрче, са израженим варирањима величина дрвне запремине по хектару у свим ОП у оба два типа шуме.

У ТШ 750 учешће букве по дрвној запремини је значајно веће од потребног, изузев у ОП 24, 27 и 28. У ТШ 763, буква има учешће од 1% по дрвној запремини. У наредном уређајном/ним периоду/има је потребно плански претпостављати узгојну потребу поправака смеше у корист лишћара у ТШ 763.

15. Запремински прираст

Буква –локалитети истраживања А.І. - Мали Пек и А.ІІ. - Бељаница

Величина запреминског прираста на нивоу локалитета истраживања А.І. и А.ІІ. износи у просеку 10,5 m³/ha. Запремински прираст по огледним пољима на нивоу локалитета истраживања А.І. и А.ІІ. у просеку, одступа 2,5 m³/ha у односу на аритметички средњу величину запреминског прираста на нивоу свих ОП-а у оба два локалитета истраживања, што се оцењује као високо варирање. То је потврдило и варирање величина износа запреминског прираста огледних поља у оквиру локалитета истраживања А.І. и А.ІІ., изражено преко коефицијента варијације, који износи 26,9%.

Минимални износи запреминског прираста су утврђени у износу од 6,6 m³/ha (ОП 16), а максимални од 13,2 m³/ha (ОП 12). Интересантно је да су *min* и *max* запреминског прираста забележени у истом типу шума (ТШ 645) на локалитету Бељаница.

Утврђене вредности запреминског прираста по ha по типовима шума су:

- ТШ 636 = 10,7 m³/ha - (од 9,0 m³/ha до 12,1 m³/ha)
- ТШ 645 = 10,6 m³/ha - (од 6,6 m³/ha до 13,2 m³/ha)
- ТШ 652 = 11,5 m³/ha - (од 8,1 m³/ha до 17,8 m³/ha)
- ТШ 668 = 8,4 m³/ha – (од 6,9 m³/ha до 11,9 m³/ha)

Величина запреминског прираста по ha на локалитету Мали Пек износи просечно 11,4 m³ и нешто је виша од оног утврђеног на локалитету Бељаница просечно 9,9 m³/ha. Одступања величина запреминског прираста су већа на локалитету Мали Пек (3,0 m³/ha), од одступања утврђених на локалитету Бељаница (2,5 m³/ha).

Највећи варирање запремински прираст има ТШ 652 - планинска шума букве са племенитим лишћарима. За овај ТШ се може закључити (уважавајући

вредности пре свега запреминског прираста по хектару али и димензије доминантних стабала (D_g и H_s)), да има веома висок производни потенцијал.

Буква доминира са просечним вредностима запреминског прираста у свим типовима шума. Варирање просечног запреминског прираста букве по типовима шума иде у границама од $4,5 \text{ m}^3/\text{ha}$ (ТШ 652) до $13,2 \text{ m}^3/\text{ha}$ (ТШ 652). Луна је заступљена у два типа шума 636 и 652, са просечним вредностима запреминског прираста $0,2 \text{ m}^3/\text{ha}$, односно $2,0 \text{ m}^3/\text{ha}$. Бели јасен је заступљен у два ТШ 636 и ТШ 652 са просечним вредностима запреминског прираста $0,3 \text{ m}^3/\text{ha}$ и $1,9 \text{ m}^3/\text{ha}$. Остале врсте дрвећа граб, млеч, горски јавор и китњак су заступљени само у типовима шума 636 и 652 на Малом Пеку са скромним учешћем просечних вредности запреминског прираста.

Имајући у виду радијални прираст стабала у састојинама анализираних типова шума, као и уочени процес одумирања појединих стабала, групе стабала, у последње време и целих састојина, препуштање састојина спонтаном развоју би било струковно неодговорно. Већина анализираних стабала последњих 20-30 година има малу ширину година, ова констатација је посебно изражена код старијих стабала (преко 120 година), али је приметна и код млађих стабала. Такви прстенови прираста немају довољан капацитет за провођење хранљивих материја и воде, што код доминантних стабала, због развијености крошње и велике дужине протицања, доводи до дебаланса између дотока и потрошње воде. Крајња резултанта овог процеса је постепена девитализација и на крају одумирање стабла, односно сушење.

Разлике запреминског прираста између појединих огледних поља и типова шума, се не могу поуздано објаснити. Специфичност структурних особина сваког огледног поља односно типа шуме, разлике у потенцијалима станишта, врста дрвећа, али и утицај досадашњег газдовања су само неки од разлога који доводе до различитих вредности запреминског прираста по хектару.

Високе састојине букве, јеле и смрче (локалитет Б.І.)

Утврђене су просечне величине запреминског прираста на нивоу Б.І. целине истраживања од $10,5 \text{ m}^3/\text{ha}$. Величине запреминског прираста на нивоу Б.І. целине

истраживања по ОП одступају 1,22 m³/ha у односу на аритметички средњи запремински прираст, што се може оценити као веома мало одступање, које је потврђено и преко коефицијента варијације, износом од 11,6%.

Утврђене просечне величине запреминског прираста на нивоу типова шума су:

- ТШ 750 = 10,25 m³/ha (од 8,0 m³/ha до 12,2 m³/ha)
- ТШ 763 = 11,3 m³/ha (од 10,4 m³/ha до 11,3 m³/ha)

Варирање запреминског прираста у односу на аритметички средњу величину запреминског прираста на нивоу ТШ 750 и ТШ 763 је незнатно, за ТШ 750 износи 1,38 m³/ha, а за ТШ 763 0,4 m³/ha што је потврђено и преко коефицијента варијације који износи 13,5% у ТШ 750 односно 3,9% у ТШ 763.

Текући запремински прираст букве, јеле и смрче је показао највећу зависност од удела букве, јеле и смрче по броју стабала. Са повећањем удела букве, јеле и смрче по броју стабала у оквиру ОП и ТШ, повећава се и њихово учешће у укупном запреминском прирасту. Ово је посебно изражено код јеле. Као и код букових шума и код шума букве јеле и смрче величине запреминског прираста прилично варирају по ОП. Та варијабилност је, пре свега, условљена бројним факторима: врстама дрвећа, станишним условима, бонитетом, размером смесе, величином дрвне запремине, дистрибуцијом стабала по дебљинским степенима, досадашњим газдовањем и др.

Утврђени просек релативног удела запреминског прираста по врстама дрвећа, буква : јела : смрча : = 21% : 66% : 13%, и веома је сличан уделима запремине по врстама дрвећа.

Утврђени просек релативног удела запреминског прираста по врстама дрвећа за тип шуме 763 је, јела : смрча : = 79% : 21%.

Утврђени просек релативног удела запреминског прираста по врстама дрвећа за тип шуме 750 је, буква : јела : смрча : = 22% : 64% : 14%.

16. Дистрибуција броја стабала по дебљинским степенима

Буква –локалитети истраживања А.І. Мали Пек и А.ІІ. Бељаница

На бази крива расподеле укупног броја стабала по дебљинским степенима, њихове ширине распрострањања утврђени су следећи структурни облици по типовима шума на локалитетима А.І. и А.ІІ:

А. једнодобни структурни облик, дефинисан у:

- ❖ ТШ 636 (ОП: 6, 7 и 11), ТШ 645 (ОП 13 и 14), ТШ 652 (ОП 2 и 9) и ТШ 668 (ОП 18, 20 и 21).

Б. разнодобни структурном облик, дефинисан у:

- ❖ ТШ 636 (ОП 22), ТШ 645 (ОП 10, 12, 15, 16 и 17), ТШ 652 (ОП 1, 3, 4, 5 и 8) и ТШ 668 (ОП 19).

Половину састојина у ТШ 636, ТШ 645 ТШ 652 и ТШ 668, за које је дефинисана једнодобна структура, карактерише доста правилна расподела броја стабала по дебљинским степенима у виду *звонолике криве* расподеле од пречника од 12,5 cm, па све до 52,5 cm. У овим степенима крива расподеле је приближно симетрична у односу на степен у коме се налази максималан број стабала. Уочена десна асиметрија је последица заостатка одређеног броја стабала „старе“ састојине.

Другу половину ОП у ТШ 645, ТШ 652 и ТШ 668, карактерише бимодална расподела броја стабала по дебљинским степенима, али се она значајно разликује од претходне групе ОП где је та расподела приближно симетрична. Број стабала у дебљинском степену у коме се налази максималан број стабала није изразито већи од броја стабала у суседним степенима.

У ТШ 636, ТШ 645 ТШ 652 и ТШ 668 у ОП за које је дефинисана разнодобна структура, заједничка карактеристика је готово једнак или сличан број стабала у тањим и следећим јачим дебљинским степенима. Карактеристична је неправилно изражена бимодална расподела броја стабала по дебљинским степенима са мањком броја стабала у тањим дебљинским степенима који није потпун. Важна карактеристика је и велика варијациона ширина дистрибуције броја стабала по дебљинским степенима (од 11 па све 20 дебљинских степени). Овакав облик расподеле јасно указује на структурну двоспратност ових шума и по вертикали. Хоризонтална структура код разнодобних шума је развучена са благим померањем удесно.

Високе састојине букве, јеле и смрче (локалитет Б.І.)

Уважавајући дистрибуцију броја стабала по дебљинским степенима на овом локалитету истраживања су утврђена два структурна облика:

А. пребирни структурни облик:

❖ ТШ 750 (ОП 24, 25, 27, 28, 33, и 36) и ТШ 763 (ОП 31).

Б. неправилно пребирни и разnodобни структурни облик:

❖ ТШ 750 (ОП 23, 26, 34 и 35) и ТШ 763 (ОП 29, 30 и 32).

Код састојина са пребирном структуром у ТШ 750 и ТШ 763 варијациона ширина броја стабала изражена по броју дебљинских степени износи од 13 до 16 дебљинских степени. Дистрибуција броја стабала по дебљинским степенима одликује се трендом смањења броја стабала са повећањем пречника стабала. Уочава се одступање структуре од L-облика (карактеристична расподела броја стабала по дебљинским степенима за састојине које се одликују пребирном структуром облика), ово је посебно изражено у средње јаким дебљинским степенима. Назубљена расподела броја стабала по дебљинским степенима је утврђена код већине састојина. Код појединих састојина чак у два дебљинска степена нема ни једно стабло. Недостатак броја стабала по дебљинским степенима је највише изражен код смрче, али је утврђен (спорадично) и код букве и јеле.

Облик расподеле по дебљинским степенима код састојина у ТШ 750 и ТШ 763 које се одликују неправилно пребирном - разnodобном структуром у појединим случајевима двоспратном, је нешто између облика криве који одговара групично-пребирној структури и облику који мање више карактерише расподелу у пребирним састојинама (обрнути „J“ облик или „L“ - облик), али са јасно уочљивом мањом или већом заступљеношћу стабала у појединим дебљинским степенима у односу на "теоријски" потребни број стабала. Варијациона ширина броја стабала изражена по броју дебљинских степени износи од 12 до 16 дебљинских степени. Назубљена структура је једна од одлика распореда броја стабала по дебљинским степенима. У појединим дебљинским степенима је утврђен вишак броја стабала док је у појединим (неретко суседним) утврђен мањак броја стабала, то се односи на све врсте дрвећа и оба два типа шума. Генерално не постоји правилност и једноличност облика криве, већ је крива изломљена, са вишковима

броја стабала у појединим дебљинским степенима. У мањем облику, расподела броја стабала има карактеристике расподеле која чак одговара и расподели у структурно једнодобним састојинама.

17. Дебљина стабала

Буква –локалитети истраживања А.І - Мали Пек и А. ІІ. - Бељаница.

Утврђене су величине средњег састојинског пречника (d_g) на нивоу типова шума, где се уочава њихово значајно варирање:

- ТШ 636 = 35,1 cm (од 27,7 cm до 53,7 cm)
- ТШ 645 = 35,3 cm (од 28,6 cm до 38,7 cm)
- ТШ 652 = 39 cm (од 36,4 cm до 42,7 cm)
- ТШ 668 = 40,2 cm (од 34,5 cm до 46,3 cm)

Утврђена величина средњег састојинског пречника (d_g) у ТШ 636 (ОП 22) од 53,7 cm се може оценити као реткост за букове шуме у Србији. Највеће варирање величине средњег састојинског пречника у односу на аритметички средњу величину показује ТШ 636, а најмању ТШ 652 што је потврдио и коефицијент варијације који је у ТШ 636 (35,6 %) а у ТШ 652 (7,4 %).

Утврђена је величина пречника средњег стабла 20% најјачих стабала (D_g) у састојини на нивоу типова шума као и њихова одступања:

- ТШ 636 = 55,8 cm (од 40,6 cm до 92,6 cm)
- ТШ 645 = 54,0 cm (од 43,6 cm до 62,6 cm)
- ТШ 652 = 58,9 cm (од 53,6 cm до 64,1 cm)
- ТШ 668 = 57,0 cm (од 46,9 cm до 66,5 cm)

Величина пречника D_g по ТШ се може оценити као висока. Утврђена просечна величина D_g у ТШ 636 (ОП 22) од 92,6 cm представља реткост за букове шуме у Србији.

Утврђене су апсолутне разлике ($D_g - d_g$) у величинама средњег стабла 20% најјачих стабала и средњег састојинског пречника по типовима шума просечно које износе:

- ТШ 636 ($D_g - d_g$) = 20,7 cm
- ТШ 645 ($D_g - d_g$) = 18,7 cm
- ТШ 652 ($D_g - d_g$) = 19,9 cm
- ТШ 668 ($D_g - d_g$) = 16,8 cm

Високе састојине букве, јеле и смрче (локалитет Б.І.)

Утврђена просечна укупна величина пречника *средњег стабла 20% најјачих стабала* (D_g) на локалитету истраживања Б.І. Златар износи 56,8 cm.

Утврђена је просечна величина пречника *средњег стабла 20% најјачих стабала* (D_g) у састојини на нивоу типова шума укупно:

- ТШ 750 = 56,2 cm (од 51,9 cm до 60,7 cm)
- ТШ 763 = 58,2 cm (од 48,1 cm до 65,2 cm)

Одступање (D_g) на нивоу ТШ 750 је 3,0 cm, док ТШ 763 показује нешто веће одступање од 7,3 cm у односу на аритметички средњу величину (D_g) на нивоу оба типа шума, што је потврдио и коефицијент варијације од 5,4 % за ТШ 750, односно 12,6 % за ТШ 763.

Утврђене су просечене вредности *средњег стабла 20% најјачих стабала* (D_g) по врстама дрвећа и типовима шума:

	ТШ 750	ТШ 763
буква	50,6 cm	32,5 cm
јела	59,5 cm	57,0 cm
смрча	57,9 cm	58,7 cm

Величина пречника *средњег стабла 20% најјачих стабала* (D_g) за букву показује значајно веће вредности од 55,7% код *ТШ 750* у односу на *ТШ 763* а значајно мање вредности од јеле и смрче у оба два ТШ. Код јеле (D_g) показује већу вредност код ТШ 750 за 4,4% у односу на ТШ 763 и веће вредности у односу на све врсте дрвећа у оба два ТШ. Утврђени (D_g) код смрче показује незнатно ниже вредности код ТШ 750 за 1,4% у односу на ТШ 763, а (D_g) смрче генерално показује сличне и незнатно веће величине (D_g) од јеле у ТШ 763, мало ниже величине (D_g) у односу на јелу у ТШ 750, а значајно веће величине (D_g) у односу на букву.

18. Висинске криве састојина

Локалитети истраживања А.І - Мали Пек и А. II - Бељаница.

За потребе ових истраживања за регресионо-аналитичко изравнавање висина и прских пречника тестиране су бројне функције, а као најпогоднија се показала Проданова функција.

Висинске криве код букве у свим ТШ са (приближно) *једнодобном* структуром, већ од дебљинског степена (42,5 cm) су скоро паралелне са *x*-осом. Овај облик висинских кривих указује да се са повећањем пречника изнад 40-50 cm, висине благо и незнатно повећавају. Код тањих дебљинских степени буква је инфериорна у односу на примешане врсте дрвећа (липу, бели јасен, јавор, млеч). У јачим дебљинским степенима буква је, у односу на липу, сличних висина с тим што може бити нешто виша ТШ 652 (нпр. ОП 2) или нешто нижа (нпр. ОП 5, ОП 9).

Висинска крива липе у ТШ 652 показује два различита облика. Облик који је од дебљинског степена 27,5 cm скоро паралелан са *x*-осом до облика који има константан тренд раста, с тим што је у тањим дебљинским степенима њен положај јако стрм, а од дебљинског степена 32,5 cm тренд раста је нешто блажи

Бели јасен у ТШ 652 има карактеристичан облик висинске криве. Њен облик је до 30 cm веома стрм а онда од 30 cm од 40 cm свој ток нагло обара ка *x*-оси где је просечно пењање висине значајно ниже. На даље, па све до најјачих дебљинских степени облик висинске криве белог јасена је готово паралелан са *x*-осом, са веома благим трендом пењања, сличан ономе који има и висинска крива букве са једнодобним структурним обликом.

Високе састојине букве, јеле и смрче (локалитет Б.І.)

У састојинама које су по структури *блиске пребирним* код облика висинских кривих букве, јеле и смрче у ТШ 750 и ТШ 763 уочава се јасна разлика у облику и степену пењања висинских криви букве. Буква је у тањим дебљинским степенима са висинама испред јеле и смрче (сем у ОП 26). То условљава да буква има положенији облик висинске криве у односу на јелу и смрчу.

У састојинама са *неправилно пребирном до групично разnodобном* структуром буква има другачији облик висинских кривих од састојина које су по структури блиске пребирним. Први карактеристичан облик висинске криве је њен „коси“ положај у односу на *x*-осу са доминацијом у расту у односу јелу и смрчу оквирно до дебљинског степена 37,5 cm. На даље је престижу смрча и јела које даље доминирају у односу на букву. Други карактеристичан положај је стрми део висинске криве до дебљинског степена 27,5 cm, када је престижу јела и смрча.

Висинска крива јеле у ТШ 750 у тањим дебљинским степенима показује велики успон, Висинска крива јеле је од средње јаких дебљинских степени испод висинске криве смрче а изнад висинске криве букве у односу на x -осу. У ТШ 763 где су по учешћу доминантни јела и смрча висинска крива јеле до средње јаких дебљинских степени такође има изражено пењање, с тим што је на даље ка јаким дебљинским степенима, тренд раста израженији од ТШ 750.

Смрча у свим типовима шума достиже највеће висине. Она је у тањим дебљинским степенима у ТШ 750 инфериорнија у односу на букву и јелу, након тога их сустиже и прстиже што висинској кривој даје облик који је у константном тренду раста чак и у најјачим дебљинским степенима. По изгледу облик висинских кривих смрче је сличан висинским кривим јеле. Висинска крива смрче је од средње јаких дебљинских степени па на даље изнад висинских кривих јеле у односу на x -осу. Код ТШ 763, висинска крива смрче је у тањим дебљинским степенима у благом заостатку у односу на висинску криву јеле.

19. О висинама

Буква –локалитети истраживања А.І. Мали Пек и А.ІІ.Белјаница

Утврђене су висине средњег стабла (h_g) на нивоу типова шума, за све врсте дрвећа где се уочава њихово значајно варирање:

- ТШ 636 = 26,9 m (од 22,7 m до 34,9 m)
- ТШ 645 = 25,3 m (од 20,3 m до 31,1 m)
- ТШ 652 = 26,3 m (од 21,1 m до 34,1 m)
- ТШ 668 = 21,7 m (од 18,7 m до 23,8 m)

Утврђено је да у просеку, величине средње састојинске висине за све врсте дрвећа на локалитетима истраживања А.І и А.ІІ. на нивоу ТШ 636, ТШ 645, ТШ 652 и ТШ 668 одступају 5,5 m у ТШ 636; 4,1 m у ТШ 645; 3,1 m у ТШ 652 и 2,6 m у ТШ 668 односу на аритметички средњу величину средње састојинске висине за све врсте дрвећа на нивоу ових типова шума.

Утврђене су висине средњег стабла 20% најјачих стабала H_g на нивоу типова шума, за све врсте дрвећа где се такође уочава њихово значајно варирање:

- ТШ 636 = 29,8 m (од 25,4 m до 39,4 m)
- ТШ 645 = 28,2 m (од 22,9 m до 34,4 m)

- ТШ 652 = 29,0 m (од 25,3 m до 35,8 m)
- ТШ 668 = 24,1 m (од 20,1 m до 27,4 m)

Утврђено је да у просеку, величине H_g за све врсте дрвећа на локалитетима истраживања А.І и а А.ІІ. на нивоу ТШ 636, ТШ 645, ТШ 652 и ТШ 668 одступају 6,5 m у ТШ 636; 4,1 m у ТШ 645; 2,9 m у ТШ 652 и 3,5 m у ТШ 668 односу на аритметички средњу величину средње H_g за све врсте дрвећа на нивоу ових типова шума.

Посматрано по врстама дрвећа у свим ТШ просечно највећа h_g утврђена је код белог јасена 32,9 m, а најмања код млеча 23,7 m. Слично, исти однос је утврђен и код просечне H_g , где највећу H_g има бели јасен 34,3 m а најмању млеч од 26,8 m.

Буква као најзаступљенија врста дрвећа има најочљивије разлике у h_g и H_g . Утврђена апсолутна разлика за букву за h_g износи 16,2 m а за H_g 19,3 m, што се може оценити као висока разлика.

Племенити лишћари горски јавор и бели јасен просечно имају незнатно веће величине h_g и H_g од букве..

Високе састојине букве, јеле и смрче (локалитет Б.І.)

Висина средњег стабла по површини пресека (темељници) из колектива најјачих стабала H_g за целину истраживања Б.І. Златар за све типове шума и врсте дрвећа износи 33,5 m. Величина H_g за букву је значајно нижа од величина H_g за јелу и смрчу.

Посматрано по ТШ сличне вредности (H_g) има ТШ 763 и ТШ 750 и за јелу и за смрчу. Смрча има нешто веће величине H_g у односу на јелу, а значајно веће од букве, али су по ТШ готово идентичне.

Највеће средње висине доминантних стабала има смрча, при чему је максималан износ ове висине највећи у ОП 23 ($H_g=40,7$ m).

20. Нормално стање

Утврђене су величине пречника сечиве зрелости по типовима шума и врстама дрвећа, локалитет истраживања Б.І. Златар и то:

- ТШ 750 - Тип шуме смрче, јеле и букве (*Piceo-Abieti-Fagetum typicum*) на дубоким до средње дубоким смеђим земљиштима на кречњаку:

- за јелу и смрчу 65 cm,
 - за букву 55 cm.
- ТШ 763 - Тип шуме смрче и јеле са лазаркињом (*Abieti-Piceetum asperulosum*) на еутричном смеђем земљишту за јелу и смрчу 65 cm.

Утврђени пречници сечиве зрелости су оријентационог карактера и подложни су корекцијама. То се посебно односи на шуме са заштитним и социјалним функцијама.

Утврђене су величине K-коэффицијента, према Сусмеловим и Колеовим упутствима, на бази просечне величине висине доминантних стабала по типовима шума. Добијени су следећи резултати величина K-коэффицијента:

ТШ 750: јела - 1,343, смрча - 1,317, буква - 1,461.

ТШ 763: јела - 1,345 и смрча - 1,312.

Утврђен је нормалан низ броја стабала по дебљинским степенима, по врстама дрвећа и по типовима шума:

ТШ 750: јела – 71,8 ком, смрча – 62,1 ком, буква - 63,6 ком.

ТШ 763: јела – 72,6 ком и смрча – 60,3 ком.

На основу утврђених нормалних низова броја стабала по дебљинским степенима утврђене су темељнице и запремине нормалних низова по дебљинским степенима, по врстама дрвећа и по типовима шума:

Нормални низови темељнице:

ТШ 750: јела – 4,4 m², смрча – 4,0 m², буква – 2,9 m².

ТШ 763: јела – 4,4 m² и смрча – 3,96 m².

Нормални низови запремине:

ТШ 750: јела – 63,4 m³, смрча – 53,1 m³, буква - 35,6 m³.

ТШ 763: јела – 63,8 m³ и смрча – 52,2 m³.

Утврђене су нормале броја стабала, темељнице и запремине при различитим размерима смесе и то:

ТШ 750:

1. Јела:Смрча:Буква=60%:20%:20%, укупно: N=535,0 ком, G=31,4m², V= 437,8 m³

2. Јела:Смрча:Буква=55% 25%:20%; укупно: N=535,5 ком, G=31,5m², V =437,5 m³

3. Јела : Смрча : Буква=50% : 30% : 20% укупно: N=536 ком, G =31,6 m², V=437,2 m³

4. Јела:Смрча:Буква=40% : 40% : 20% укупно: N=536,9 ком, G=31,9 m², V=436,6m³

Добијени резултати показују да запремина састојина у ТШ 750 не зависи од разлика у уделу смеше јеле и смрче. Буква по величини запремине показује знатно мање износе у односу на јелу, удео букве је потребно „држати“ на износу до 20%. Плански је потребно „чувати“ јелу, коју је потребно фаворизовати где год то састојинске и станишне прилике дозвољавају.

С обзиром на претходно, као најповољнији размер смесе за састојине у ТШ 750 препоручује се следећи однос: 50% (јела) : 30% (смрча) : 20% (буква).

ТШ 763:

1. Јела : Смрча = 60% : 40%; укупно: $N = 548,9$ ком, $G = 34,2$ м², $V = 479,2$ м³

2. Јела : Смрча = 50% : 50%; укупно: $N = 549,9$ ком, $G = 34,4$ м², $V = 479,5$ м³

3. Јела : Смрча = 40% : 60%; укупно: $N = 551$ ком, $G = 34,7$ м², $V = 479,7$ м³

Добијени резултати су показали да запремина састојина у ТШ 763 не зависи од разлика у уделу смеше јеле. Постигнути износи нормалних запремина састојина овог типа су веће него састојина ТШ 750. Стога, као најповољнији размер смесе за састојине ТШ 763 могао би се узети следећи однос: 60% (јела) : 40% (смрча).

Уважавајући затечено стање шума где су провођена ова истраживања, дефинисане функција шума, циљеве газдовања, дефинисане типова шума у наредним уређајним периодима треба тежити поправци структуре ових састојина све до достизања пребирне структуре. У складу са тим, потребно је оптимално стање прилагодити будућем структурном облику. Такође је веома важно плански „онемогућити“ непотребно гомилање запремине у јаком инвентару, што је на Златару изражено у појединим састојинама.

9.3. Уређајне мере - генерални закључци

У односу на укупну садржину рада може се констатовати комплексност проведених истраживања посебно у односу на структурну сложеност истраживаних састојина.

Период од 8. година (од 2011. године до 2018. године) је кратак период за провођење „овако“ сложених истраживања.

Чињеница је да се шумама где су провођена истраживања (сем ОП 22) у претходним уређајним периодима интензивно газдовало, и да је антропогени утицај на њихово стање и структуру био веома изражен.

Чињеница је да се у састојинама на којима су постављена ОП у претходних 7 уређајних периода газдовало применом најмање три система газдовања.

Климатске промене су посебно у последња два уређајна периода у доброј мери утицале на стање и структуру истраживаних састојина.

Употребљени методски поступак обезбеђује да се са довољно сигурности констатују добијене вредности уређајних мера у нормативном смислу.

На истраживаним целинама и локалитетима: А.І., А.ІІ. и Б.І. сходно конкретним функцијама шума, препоручене су следеће уређајне мере:

Избор оптималног размера смеше у пребирним шумама(Златар)

У шумама где смо се определили за групимично пребирно и стаблимично пребирно газдовање, најповољнији размер смесе за састојине ТШ 750 препоручује се следећи однос: 50% (јела) : 30% (смрча) : 20% (буква), а за састојине ТШ 763 препоручује се следећи однос: 60% (јела) : 40% (смрча).

Познавање учешћа примешаних врста (мешовитости) је веома значајно за практично уређивање и планирање и у буковим шумама, односно свесно чињенице да се животни простор боље користи при мешовитости треба форсирати у том смислу „природи блиско газдовање“ свуда тамо где то шумско станиште својим квалитетом омогућава.

Опходња и подмладно раздобље

Уважавајући карактеристике станишта, затечена састојинска стања, и намене шума у истраживаним приближно једнодобним састојинама букве, препоручена опходња је:

- у оквиру функције шуме и (просторних) *целина намењених производњи техничког дрвета (10)*, типови шума 636; 645 и 652, од *100 до 120 година*,

- у оквиру *противерозионе заштитне шуме –еколошке функције (26)*, тип шуме 668 од *120 до 140 година*,
- у оквиру *строгог резервата природе (68)*, тип шуме 636 до *физиолике зрелости одумирања*.

У састојинама букве приближно *једнодобног структурног облика* одређује се дужина *подмладног раздобља* (као узгојна мера) у *трајању од 10* изузетно *до 20 година*.

У састојинама букве *разнодобног структурног облика* одређује се дужина *посебног подмладног раздобља* у *трајању 40* изузетно *50 година*, а наведене опходње по НЦ, типовима шума за овај структурни облик имају оријентациони карактер.

Просечна дужина трајања производног циклуса – опходња (која узима у обзир различите ризике и различите спољашње сценарије), нужно је потребна како би се одржале и ојачале производне могућности шума у једном случају као примарни циљ газдовања а у другом случају (заштитне шуме) као индикатор биолошке стабилности. Претпоставка је да на такав начин плански претпостављене уређајне мере могу делимично предупредити и умањити негативне последице климатских промена.

Садашњи појам опходње разликује се од ранијег у томе што се при њеном одређивању не узима само у обзир један аспект, већ читав низ аспеката: узгојних, заштитних, уређајних, економских, привредних, климатских (промена климе) и др. Као резултат промена климе, у последњих десет година у Србији су се десиле бројне природне непогоде: пожари, поплаве (2014. године), бујичне поплаве (2014. године), ледоломи и ледоизвале (2014. године), сушење шума, које је све интензивније и др.

Код шума чија је основна функција производња дрвета потребно је правилном и правовременом негом (као узгојном мером) настојати да се производни процес скрати, односно да се за што краће време достигне сечива зрелост на састојинском нивоу.

У савременим условима појам зрелости састојине замењен је циљним пречником а при његовом утврђивању узимају се у обзир еколошки, узгојни, финансијски моменти као и функције конкретних састојина и др.

Циљни пречник као уређајна мера

На локалитету истраживања А.И. Мали Пек и А.П. Бељаница за букву прелиминарно је одређен циљни пречник по типовима шума и старостима од 110 , 120 и 130 година и то:

ТИП ШУМЕ	СТАРОСТ		
	110	120	130
<hr/>			
БУКВА – на <i>Бељаници</i>			
636	46	50	53
645	52	56	59
668	43	46	48
<hr/>			
БУКВА – на <i>Малом пеку</i>			
636	47	51	54
652	52	54	56

При избору циљног пречника као продукционог циља могу се развијати различити сценарији, односно предвидети одређена одступања од параметара који обезбеђују максималну запремину. Ова одступања могу бити условљена различитим околностима, а најчешће жељом да се уз мање „жртве“ у погледу укупне дрвне запремине главне састојине достигне оптималан циљни пречник, односно концентрација запремине на мањем броју најквалитетнијих стабала. Разлог за смањење циљног пречника одмереног у економском смислу може бити појава црвеног срца, као једног од значајних проблема у газдовању буквом. Појава „црвеног срца“ најчешће је присутна на квалитетним стаништима са високим продукционим потенцијалом и у издначким шумама. Интензивније редуције крошњи имају значајно место у евиденцији узрочника настанка црвеног срца.

Пребирно газдовање- локалитет истраживања Златар - састојине букве, јеле и смрче

Трајно пребирно газдовање је могуће ако се пре свега испуне две функције: подмлађивања и урастања а потом перманентно примењују прописане уређајне и узгојне мере у циљу обезбеђења трајно највећег прираста запремине најбољег квалитета у оквиру (раније) утврђеног оптималног размера смесе.

Опходњица

На основу добијених резултата на истраживаном локалитету Златар, степена интензитета газдовања, економских аспеката (искуства у досадашњем газдовању овим шумама у Србији), препоручена је оријентациона *општа опходњица (слободног карактера) од 10 година*.

Њена дужина трајања је ипак „везана“ за актуелан плански период. Ова дужина трајања опходњице се може оценити као узгојно и економски оправдана. Везана опходњица захтева додатна истраживања величине времена прелаза стабала зрелих за сечу основних врста дрвећа у пребирној шуми (едификатора), чиме би се унело више сигурности у обезбеђивање стационарног инвентара, посебно у односу на интензивирани негативне утицаје фактора ризика.

Пречник сечиве зрелости

Важан елемент времена и важна уређајна мера, посебно код разнодобних, групично разнодобних шума и пребирних шума је пречник сечиве зрелости. Он је у доброј мери аналоган циљном пречнику код једнодобних шума.

Пречник сечиве зрелости, директно зависи од приоритетне функције шума. У реалној мери је утицајан на структуру пребирне састојине, а неоспорно је и опредељујуће економска категорија како то истиче Милетић у својим радовима.

Пречник сечиве зрелости има оријентациони карактер, нарочито када је због потребе ослобађања изузетно квалитетног подмлатка неопходно уклонити и средње јак материјал ако је са јачим и ниским крунама. Оријентацион је и према јачим димензијама кад су у питању најквалитетнија стабла која подржавамо све докле док не постоји опасност по трајност неједноличне структуре коначно трајне шуме.

Утврђен је пречник сечиве зрелости у пребирним шумама на истраживаном локалитету је за главне врсте дрвећа и то:

- за јелу и смрчу 65 ст,
- за букву 55 ст.

Нормалн број стабала, темељница и запремина

Као што је раније приказано у овом раду, на подручју Златара за састојине букве, јеле и смрче, утврђене су нормале броја стабала, темељнице и запремине при различитим размерима смесе.

За *тип шуме 750* препоручује се следећи нормалан омере смесе у однос: 50% (јела) : 30% (смрча) : 20% (буква), а конструисана нормала броја стабла, темељнице и нормалне запремине је: **$N_n = 536 \text{ kom}, G_n = 31,6 \text{ m}^2, V_n = 437 \text{ m}^3$**

За *тип шуме 763* следећи нормалан омере смесе у однос 60% (јела) : 40% (смрча), утврђени су нормалан броја стабала, темељница и нормалне запремина : **$N_n = 549 \text{ kom}, G_n = 34,2 \text{ m}^2, V_n = 479 \text{ m}^3$** .

Осврт на пребирне и групимично разнодобне шуме букве јеле и смрче на Златару

У истраживаним шумама букве јеле и смрче на Златару утврђене просечне вредности основних производних показатеља се могу оценити као изразито високе. Истраживане састојине представљају изузетно стабилне екосистеме. Букова шумска простирка (која се релативно добро разлаже) обезбеђују повољне процесе хумификације, што земљишта чини плоднијим и богатијим хранљивим материјама. Затечена вертикална структура „гарантује“ варијабилност структуре што ће се осигурати начином обнове и применом групимично пребирних, групимично оплодних сеча и (стаблимично пребирних) сеча. Такође је потребно (без обзира што су буква, јела и смрча едификатори) где год је то могуће подржати врсте племенитих лишћара које додатно оплемењују ове шуме.

У овим шумама је потврђено да су све три врсте дрвећа едификатори. Јела је у оба два типа шуме показала доминацију у основним вредностима таксационих показатеља. У целини то се може оценити као добра околност. То долази посебно до изражаја ако се ова чињеница стави у контекст присуства јеле у укупном шумском фонду Србије у односу на букву и смрчу. Јелу је потребно, где год то дозвољавају станишне и састојинске прилике путем узгојих и уређајних мера „подржавати“ и на неки начин „чувати“. Такође ништа није мање важна чињеница која се односи на јелу када је у питању структура. Без јеле нема пребирне структуре. Пребирни структурни облик је сагласан принципу одрживости у односу на

трајност. Шире посматрано, кроз европски ареал јеле, она је углавном фрагментирано заступљена што није случај са буквом и смрчом.

У оба типа шуме пажња се мора посветити и смрчи. Њено учешће у шумском фонду је недовољно и достизање оптималног размера смесе је један од узгојих императива у наредним уређајним периодима.

Учешће букве је посебно оптерећено малим вредностима прираста. То је први индикатор њеног неповољног положаја. Такође са аспекта утврђене старости анализираних стабала, буква се налази у веома неповољном положају. Наиме у појединим ОП утврђена је просечна старост букве од 187. година, а поједина стабла букве су стара 277. година (стабло број 23 у ОП 26). Просек максималних старости стабала букве у оба два типа шуме је чак 172. године док је у типу шуме 750 чак 192. године. У ова два типа шуме само је 5 ОП са просечном старошћу букве испод 120. година. Престарела стабла букве су девитализована, лошег здравственог стања. Већина ових стабала се налазе у другом и трећем спрату (по Крафтовој класификацији) и њихова будућност је крајње неизвесна. Препоручује се да буква расте у групама како би се обезбедило константно присуство конкуренције суседних букових стабала.

У оба типа шуме (750 и 763) утврђено је нагомилавање запремине. То је последица „неадекватног“ коришћења ових шума било да су оне обнављане кроз пребирни систем газдовања (ређи случај) или кроз групимично разнодобни систем газдовања (чешћи случај). Потврђено је увидом у евиденцију да су у претходним уређајним периодима интензитети захвата по дрвној запремини и запреминском прирасту углавном били „крајње одмерени“ и могу се оценити као ниски. То је довело до нагомилавања дрвне запремине у средње јаком и танком материјалу. У већем делу истраживаних састојина нема састојина са тзв. „бочним светлом“ које су карактеристичне за шуме са пребирном структуром, већ је њихова структура углавном групимично разнодобна у појединим случајевима типично разнодобна, а сусрели смо се и са једнодобном структуром јеле и смрче. Добра околност генерално је „врло добра“ подмлађеност (по квалитету и количини). Под хитно (адекватно изабраним врстама сеча) је потребно ослобађање подмлатка од засене старих стабала.

У наредним уређајним периодима, адекватним уређајним и узгојим мерама тежити ка оптималном – нормалном размеру смесе у оба два типа шуме са циљем постизања природне композиције шума букве, јеле и смрче на овом подручју, што ће допринети побољшању њихове структуре, квалитета и мешовитости.

Добијене нумеричке вредности уређајних мера у истраживањем обухваћеним категоријама шума аналогно се могу примењивати у пракси за:

- Избор опходње и дужине подмладног раздобља - код високих једнодобних шума за друге најважније врсте дрвећа у складу са наменом шума, њиховим функцијама при полифункционалном планирању.
- Одређивање оријентационог пречника сечиве зрелости, оријентационе опходње, дужине подмладног раздобља и величине просечне уравнотежене запремине на сличним локалитетима - код разнодобних шума за најважније врсте дрвећа у Србији, а у складу са наменом шума, њиховим функцијама при полифункционалном планирању.

У савременим условима (данас), у пракси, један од основних задатака уређивача је да „инжењерским приступом“ помогне развој састојина у жељеном правцу. Односно да се састојина „плански води“. Ово је посебно важно код варијабилних, утицаја структурних облика пре свега пребирних, блиских пребирним и разнодобних структурних облика. На варијабилност структурних облика утичу: климатске промене (израженије него икада), антропогени утицај (досадашњи начин газдовања шумама), станишни и еколошки фактори, реална старост стабала данас (савремени услови) више него „јуче“.

9.4. Правци будућих истраживања

За потребе даљих истраживања потребно је постављене огледне површине изузети из редовног газдовања. Практично, у ОГШ-а (њеним изменама и допунама) локално извршити промену садашње намене (10, 26 и 61.) у наменску целину 71 научно-истраживачка површина-стационарног карактера намењених перманентном праћењу развоја, промена инвентара и угрожености факторима

ризика. За потребе реалнијег сагледавања „кретања стања шума“ у Републици Србији, потребно је под хитно формирати јединствен катастар огледних површина сталног и стационарног карактера постојећих и потребних из разних шумарских области (педолошких, фитоценолошких, узгајивачких, уређивачких итд.). То би омогућило несметану размену научно-стручних информација и добијања релевантнијих научних сазнања и закључака посебно за праксу при доношењу планских одлука. Као крајњи продукт, обезбеђује се добар предуслов за израду прецизних и јасних упутстава оријентисаних пре свега ка шумарској пракси.

У оквиру овог истраживања је обрађен део уређајних мера у односу на порекло, структурни облик и врсту дрвећа и то за: Високе једнодобне (разнодобне) шуме букве и пребирне (групимично-разнодобне) шуме букве, јеле и смрче.

У том контексту будућа истраживања је потребно усмерити на:

- Потпуније разумевање деловања климатских промена на пораст CO₂ на дистрибуцију раста букве (код једнодобних састојина), односно букве, јеле и смрче (код пребирних састојина) у Србији. Истражити да ли промене уређајних мера могу обезбедити већу сигурност имајући у виду да (ће) климатске промене довести до померања ареала и реалних станишних граница? На који начин применити „адаптивне“ уређајне мере како се не би умањио њихов развојни потенцијал, а да се при том потребно време за адаптацију на будуће климатске услове скрати?
- Избор оптималног односа обрасле и необрасле површине, заснован на новим реалним основама посебно у односу на аспект климатских промена и зависност од шумовитости на локалном и регионалном нивоу.
- Потребно је осигурати да предложени правци будућих истраживања буду у складу са Стратегијом развоја шумарства Србије а пре свега практичним потребама шумарства. Без адекватних уређајних мера није могуће да пракса спроведе циљеве газдовања шума што је потврђено у теорији већим бројем научних радова са овом тематиком.
- Потребно је у даљим истраживањима инсистирати на секторској и међусекторској сарадњи и регионалном повезивању (нпр. подручје Балкана) кроз међународне пројекте из ове области (за главне врсте дрвећа, доминантно порекло и структурни облик).

10.ЛИТЕРАТУРА

1. **Андрашев С., Вучковић М., Рончевић С., Бобинац М. (2004):** Могућност моделовања дебљинске структуре и израчунавање запремине засада клонова црних топола, Гласник Шумарског факултета 90, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (стр. 37 - 51), DOI: 10.2298 / GSF0490037A.
2. **Антић М., Јовић Н., Авдаловић В. (1970):** Генетско-еволюциона серија земљишта у реликтним шумама Ђердапа. Земљиште и биљка, Vol. 19, No, 1-3, Београд, (стр. 109-116).
3. **Антонијевић И. et.al (1968):** Основна геолошка карта СФРЈ 1 : 100 000, лист Жагубица. Београд: Савезни геолошки завод.
4. **Aleksić P., Kisin B., Baković Z. (2012):** *Gazdovanje privatnim šumama u Srbiji*, Faculty of Forestry University of Banja Luka, International Union of Forest Research Organizations, European Forest Institute, Ministry of Education and Culture, of the Republic of Srpska, Ministry of Science and Technology, of the Republic of Srpska, Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management, of the Republic of Srpska, Public Forestry Enterprise of The Republic of Srpska, Forest Agency of the Republic of Srpska , National Park „Kozara“, of the Republic of Srpska, UDK: 630*174.75:630*232/233, ISBN 978-99938-56-27-6, COBISS.BH-ID 3756824, (стр. 415).
5. **Алексић П., Баковић З., Кисин Б. (2013):** Стратешка процена утицаја на животну средину у стратешком планирању у шумарству Србије на примеру Јужно Кучајског шумског подручја, „Заштита животне средине између науке и праксе - стање и перспективе“, Институт заштите екологије и информатике, Бања Лука, ISBN 978-99938-56-27-6, COBISS.BH-ID 3756824, (стр. 416-417).
6. **Baader G.(1945):** Forsteinrichtung als nachhaltige Betriebsführung und Betriebsplanung. Frankfurt a.M. (страна 155).
7. **Bailey R., Dell T. (1973):** Quantifying Diameter Distributions with the Weibull Function, Forest Science 19. Society of American Foresters, Bethesda (стр. 97 - 104).

8. **Баковић З. (1996):** Четинарске врсте дрвећа и жбуња на Авали. Дипломски рад, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд.
9. **Баковић З., Кисин Б. (2010):** Биро за планирање и пројектовање у шумарству – 60 година рада (1950-2010), ЈП „Србијашуме“, Београд, (стр.10-16).
10. **Баковић З. (2011):** Систем газдовања шумама у Републици Србији на примеру Топличког шумског подручја. Мастер рад, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд.
11. **Баковић З., Кисин Б. (2012):** Савремени приступ заштити животне средине у планским документима у шумарству, „Шуме у будућности- одрживо коришћење, изазови и ризици“ у организацији Института за шумарство-Београд. Конференција је одржана у периоду од 4-5 октобра 2012. године. (ISBN 978-86-80439-33-4), (стр. 891-903).
12. **Баковић З. (2013):** Стратешко планирање као интегрални део система планирања у шумарству, Шумарство бр. 1-2, Удружење шумарских инжењера и техничара Србије и Шумарски факултет, Београд. ISSN 0350-1752, COBISS.SR-ID 39008263. (стр.125-137).
13. **Баковић З. (2014):** Систем газдовања шумама на примеру Топличког шумско-привредног подручја и нужност промена, Шумарство бр. 1-2, Удружење шумарских инжењера и техничара Србије и Шумарски факултет, Београд. ISSN 0350-1752, COBISS.SR-ID 39008263. (стр. 179-192).
14. **Баковић З., Стајић Б., Јанковић В., Јањатовић Ж., Казимировић М. (2015):** Активности ЈП „Србијашуме“ на санацији негативних ефеката леденог таласа у 2014. години на шуме и животну средину у Источној Србији, Национална асоцијација за безбедност, кризне и ванредне ситуације – Безбедна Србија, Министарство унутрашњих послова – Сектор за ванредне ситуације, Факултет Безбедности. ISBN 978-86-89401-06-68, COBISS.SR-ID 299495943, (стр. 131-140).
15. **Баковић З., Стајић Б. (2016):** Рањивост природних система (шуме) под утицајем климатских промена кроз призму појаве ефеката временских екстрема, Висока техничка школа струковних студија, Нови Сад, Факултет техничких наука Универзитет у Новом Саду департман инжењерства животне средине, Министарство рада и социјалне политике Републике Србије. 11

Међународно саветовање, Ризик и безбедоносни инжењеринг, ISBN 978-86-6211-097-8, COBISS.SR-ID 293325831 (стр. 299).

16. Баковић З., Стајић Б., Васић В. (2016): Површине под шумама као кључни индикатор за одрживо управљање шумама у Србији. INTERNATIONAL Scientific Agricultural Symposium „Agrosym 2016“ (7 Jahorina) – East Sarajevo Faculty of Agriculture. СР - Каталогизација у публикацији Народна и универзитетска библиотека Републике Српске, Бања Лука 631(082)(0.034.2), ISBN 978-99976-632-7-6, COBISS.RS-ID 6216984. (стр. 2885-2892).

17. Баковић З., Стајић Б., Казимировић М. (2017): Пошумљавање и мелиорација деградираних шума у функцији заштите животне средине; Association of Economists and Managers of the Balkans, Belgrade, Serbia; Faculty of Management Koper – Koper, Slovenia; 3. Doba Business School - Maribor, Slovenia; Integrated Business Faculty - Skopje, Macedonia; Faculty of Management - Zajecar, Serbia: ISBN 978-86-80194-06-6 (стр. 1051 - 1060).

18. Банковић С. (1991): Проучавање утицаја стадијума вегетирања на развој стабала јеле у периоду пост вегетирања у разнодобним шумама на Гочу, Гласник Шумарског факултета 73, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (стр. 353 - 360).

19. Банковић С., Пантић Д. (2006): Дендрометрија, уџбеник, Универзитет у Београду-Шумарски факултет, Београд.(стр. 211, 258-261, 413-460, 479-480, 483, 489)

20. Банковић С., Медаревић М. (2009): Кодни приручник за информациони систем о шумама Републике Србије: Шумарски факултет Универзитета у Београду; ЦИП Каталогизација у публикацији Народне библиотеке Србије, Београд 004656:630 (08373); ISBN 86-84163-15-X, COBISS.RS-ID 106578188; (стр. 1 – 179).

21. Банковић С., Медаревић М., Пантић Д., Петровић Н., Шљукић Б., Обрадовић С. (2009): Шумски фонд Републике Србије – стање и проблеми. Универзитет у Београду, Шумарски факултет. Гласник Шумарског Факултета бр. 100. (стр. 7 - 29).

22. Банковић С., Медаревић М., Пантић Д., Петровић Н. (2009): Монографија. Национална инвентура шума Републике Србије – Шумски

фонд Републике Србије, Министарство пољопривреде шумарства и водопривреде Републике Србије – Управа за шуме, Београд, (стр. 43 – 93).

23. Bachmann M. (1988): Indizes zur Erfassung der Konkurrenz von Einzelbäumen. Methodische Untersuchung in Bergmischwäldern. Schriftenreihe der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität München und der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. (S. 235).

24. Бељан К. (2015): Економска анализа господарења шумама обичне јеле (*Abies alba Mill.*) једнодобне структуре, докторски рад, Свеучилиште у Загребу, Шумарски Факултет, (страна 11).

25. ВМЕЛ “ Пројекат: Пројектна радна група. (2017): „Развој и увођење иновативног концепта планирања газдовања шумама уз поштовање економских, еколошких (заштита од поплава, ледолома и пожара) и социјалних аспеката у Србији“. W –SRB 15-0. Министарство пољопривреде и хране Немачке, Србија: Министарство пољопривреде и заштите животне средине – Управа за шуме, Универзитет у Београду – Шумарски факултет, ЈП Србијашуме и ЈП Војводина шуме. Радна верзија.

26. Biolley H. (1920): „L'aménagement des Forêts la Méthode expérimentale et spécialement de la Méthode du contrôle“. Paris - Neuchâtel.

27. Bourgenot L. (1951): Production at accroissement, Revue forestière française. (страна 171).

28. Воџић М., Ћавловић Ј., Горшић Е., Теслак К. (2011): Динамика успоставе преборне структуре у буково-јеловим састојинама на Папуку. Croat. J. for Eng., 32, 287-300, Hrvatska.

29. Braun-Blanquet J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde, 3rd ed., Springer, Wien, New York.

30. Буквић С. (2004): Историја Уређивања шума у Србији (1891-2000) и Биро за планирање и пројектовање у шумарству (1950-2000), Београд, (стр. 7 – 52, 70-91, 119-134).

31. Бунушевац Т. (1951): Геолошка подлога и распрострањење шумских асоцијација на огледном добру Мајданпечка Домена и његовој непосредној околини, Гласник Шумарског факултета 3, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (стр. 1 - 23).

- 32. Бунушевац Т., Колић Б. (1959):** Климатски услови Северно-источне Србије и појава сушења стабала у њеним буковим шумама. Гласник Шумарског факултета 16, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (стр. 4 - 75).
- 33. Бунушевац Т., (1974):** Климатски услови Северно-источне Србије и појава сушења стабала у њеним буковим шумама. Гласник Шумарског факултета 16, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (стр. 4 - 75).
- 34. Бунушевац Т., Јовановић С., Стојановић Љ. (1974):** Истраживање састојинског облика на начин природног обнављања чисте букове шуме (*Fagetum montanum serbicum luzuletosum*) у условима Мајданпечке домене. Радови Шумарског факултета и Института за шумарство у Сарајеву, год. XIX, књ. 19, св. 4, Сарајево: 5-30.
- 35. Бунушевац Т., Јовановић С., Стојановић Љ. (1976):** Резултати истраживања сеча као мера неге у брдским буковим шумама високог газдинског облика – *Fagetum montanum Serbicum*. Гласник Шумарског факултета посебно издање, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (стр. 45 - 62).
- 36. Вајда З. (1933):** Студија о природном распрострањену и расту смреке у Горском Котару. Дисертација. Југословенско шумарско удружење, Загреб. Шумарски лист бр.4. (стр. 217 - 252).
- 37. Вамовић Б. (2005):** Мешовитост као услов нормалности у пребирним шумама јеле, смрче и букве. Магистарски рад. Шумарски факултет Универзитета у Београду, (стр. 54 -142).
- 38. Видановић Р. (1995):** Истраживање утицаја еколошко-производних особина чистих и мешовитих састојина букве, јеле и смрче на начин газдовања на Старој планини. Докторска дисертација, Београд.
- 39. Вучковић М (1989):** Развојно производне карактеристике црног бора у вештачки подигнутим састојинама на Јужном кучају и Гочу. Докторска дисертација. Београд.
- 40. Вучковић М., Стајић Б. (2003):** Оцена стања састојина букве на бази основних елемената раста. Гласник Шумарског факултета бр. 87, Београд. (стр. 95-102).

- 41. Вучковић М., Стајић Б., Радаковић Н. (2005):** Значај мониторинга дебљинског прираста са аспекта биоиндикације виталности стабала, Шумарство 1-2, Удружење шумарских инжењера и техничар Србије, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд, ISSN 0350-1752, COBISS.SR-ID 39008263, (стр. 1-10).
- 42. Вучковић М., Стајић Б. (2005):** Развојно-производне карактеристике букве. Поглавље у монографији: „Буква у Србији“. Удружење шумарских инжењера и техничара Србије, Шумарски факултет Универзитета у Београду.
- 43. Вучковић М., Стајић Б., Радаковић Н. (2006):** Моделовање оптималне изграђености састојине храста китњака у Н.П. „Ђердап“. Шумарство, 1-2, (стр. 11-20)
- 44. Вучковић М., Стајић Б. (2009):** „Продукционе основе газдовања састојинама букве у Републици Србији“. Пројекат - Извештај, Министарство пољопривреде, водопривреде и шумарства.
- 45. Vuckovic, M., Stajic, B., Koprivica, M., Matovic, B., Andrasev, S. (2011):** Production and ecological aspect of the tree crown modeling. XII International Eco-Conference "Environmental protection of urban and suburban settlements", Proceedings I, Novi Sad, Serbia, (S. 243-251).
- 46. Величковић Н. (1991):** Развој законодавства о шумарству од 1836. до 1990.године; Историјски архив Ниш; UDK 930.25: 630 497.11.
- 47. Gadov K. (2000):** Fosteinrichtung, Inventur und Planung im Waldökosystem, Vorläufiges, unvollständiges Vorlesungsskript, Georg – August – Universität Göttingen.
- 48. Gadov K., Hui G.Y. (1999):** Modeling Forest Development. Kluwer Academic Publishers, Netherlands. Waldökosystem, Vorläufiges, unvollständiges Vorlesungsskript, Georg – August – Universität Göttingen.
- 49. Ганина Н.В. (1984):** Распределение деревьев по диаметру с помощью функций Вейбула Лесоведние 2, Москва. (стр. 65 - 70).
- 50. Гајић М. (1961):** Фитоценоза и станишта планине Рудник и њихове деградационе фазе, докторска дисертација, Гласник Шумарског факултета 23, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (стр. 1 -114).

- 51. Гајић М. (1961):** Букове и буково-јелове шуме планине Повлен. Гласник Шумарског факултета 25, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд.
- 52. Галић З., Лукић Н., Шеготић К. (2000):** Развој бонитетног индекса (SI) у једнодобним буковим састојинама. Шумарски факултет, Загреб.
- 53. Гашпершић Ф. (1991):** Улога меких информација код уређивања шума; Гласник Шумарског Факултета – Универзитет у Београду, Бр. 73, UDK 630 YU-ISSN-0353-4537 (страница 415).
- 54. Говедар З. (2005):** Начини природног обнављања мешовитих шума јеле и смрче (*Abieti- Piceetum illuricum*) на подручју западног дела Републике Српске, докторска дисертација, Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Београд. (стр. 16 -18, 68 – 201, 278 – 298).
- 55. Голубовић У. (1967):** Истраживање најрентабилније шумско-уређајног дебљинског степена јеле (*Abies alba, Mill.*) за пиланску прераду. Шумарски лист бр.9-10. Савез инжењера и техничара шума. и дрвне индустрије Хрватске, Загреб 1. (стр. 388 - 398).
- 56. Guttenberg A. (1911):** Die Forstbetriebseinrichtung. Wien. (стр. 66 и 67).
- 57. De C o i n c y. (1926):** Aide-Memoire de l'amenagiste, Paris. (страница 11).
- 58. Diaci J., Rozenbergar D., Anic I., Mikac S., Saniga M., Kucbel S., Višnjic C., Ballian D. (2011):** Structural Dynamics and Synchronous Silver Fir Decline in Mixed Old-Growth Mountain Forests in Eastern and Southeastern Europe. *Forestry* 84, (5) (S. 479–491).
- 59. Димитријевић М. Д. (ед.) (1992):** Геолошки атлас Србије 1 : 2.000.000. Републички фонд за геолошка истраживања и Катедра за Методе геолошког картирања, Рударско-геолошки факултет, Београд.
- 60. Драговић Р., Филиповић И., Николић Ј. (2009):** Искористивост природно-географских услова Златибора и Златара за развој Еко туризма и здравственог туризма, Гласник српског географског друштва, свеска LXXXIX- бр.1, UDC 911.2:380.8(23)(497.11) (стр. 117).
- 61. Drassal V. (1924):** Prebiralni gozd. *Šumarski list*. Zagreb. (страница 593).
- 62. Ђирић А., Обрадовић З., Новковић Д., Попевић А., Карајичић Љ., Јовић Б., Сердар Р. (1977):** Тумач за Основну геолошку карту (ОГК) СФРЈ, лист Пријепоље 1: 100 000. Савезни геолошки завод (СГЗ), Београд.

- 63. Klaedtke J. (2002):** Wachstum großkroniger Buchen und waldbauliche Konsequenzen. Forstarchiv 73, 6, 211-217
- 64. Клепац Д. (2004):** Вриједност Сумселових знанствених истраживања за уређивање јелових шума. Хрватско шумарско друштво. Шумарски лист 11-12, UDC 630*ISSN 0373-1332CODEN SULIAB (стр. 702-704)
- 65. Кошанин О., Кнежевић М., Цвјетићанин Р., Перовић М. (2017):** БМЕЛ Пројекат: „Имплементација иновативног планирања газдовања шумама узимајући у обзир економске, еколошке и социјалне аспекте у Србији“. Министарство пољопривреде и хране Немачке, Србија: Министарство пољопривреде и заштите животне средине – Управа за шуме, Универзитет у Београду – Шумарски факултет, ЈП Србијашуме и ЈП Војводина шуме. Радна верзија.
- 66. Крстић М., Медаревић М., Стојановић Љ., Банковић С. (2002):** Стање и узгојни проблеми букових шума североисточне Србије. Гласник Шумарског факултета бр.86., Београд.
- 67. Kuuluvainen T. (2002):** Natural variability of forests as a reference for restoring and managing biological diversity in boreal Fennoscandia. Silva Fennica 36 (1): 97–125.
- 68. Ђуричин Д., Вуксановић И. (2016):** The future of Serbia and how to survive it: catching up and convergence wiht the EU, Економика предузећа, Савез економиста Србије, UDK: 330.341/.342(497.11). (страна 15).
- 69. (1891):** Закона о шумама, Краљевине Србије из 1891. године.
- 70. (1929):** Закон о шумама, Краљевина Југославија (Службене новине бр.307/31.12.1929.год.).
- 71. (1947):** Закон о шумама, (Сл. лист ФНРЈ бр. 106/47. год.).
- 72. (1951):** Закон о шумама, (Сл.Гласник НРС бр.6/16 феб. 51. год.).
- 73. (1955):** Закон о шумама, (Сл.Гласник НРС бр.97/55. год.).
- 74. (1965):** Закон о шумама, (Сл. лист ФНРЈ бр.16/61 и пречишћен текст Сл. Лист СФРЈ бр.11/1965. год.).
- 75. (1991):** Закон о шумама, („Сл.Гл.РС“, бр. 46/91 и допуне 83/92, 54/93, 60/93, 48/94, 101/95, 54/96).

- 76. (2015): Закон о шумама** („Сл. Гл. РС“ бр. 30/10, 93/12 и 89/15. године).
- 77. (2016): Закон о заштити природе** („Сл. Гл. РС“ бр. 36/2009, 88/2010 и 14/2016.
- 78. Зарић М. (2014):** Олујни и оркански удари Кошаве – мећава и вејавице у северним и североисточним деловима Србије. РХМЗ Србије – Београд. (страна 4).
- 79. Зелић Ј. (2003):** Проблематика господарења састојинама букве и јеле (*Abieti - Fagetum pannonicum Raus 1969*) . Шумарски лист. 1-2, УДК. 630* 226 (001), СХХVII (стр. 11 – 26).
- 80. Zarnoch S., Dell T., (1985):** An Evaluation of Percentile and Maximum Likelihood Estimators of Weibull Parameters, *Forest Science* 31, Society of American Foresters, Bethesda. (стр. 260-268).
- 81. IPCC Climate Change (2001):** The Science of Climate Change, Summary for Policymakers. WMO Geneva.
- 82. IPCC Intergovernmental panel on climate change (2013):** Пети скраћени извештај, Републички Хидрометеоролошки завод Београд (1 стр.).
- 83. Jávorka, S., Csapody, V. (1979):** Ikonographie der flora des südöstlichen Mitteleuropa. Akadémiai kiadó, Budapest, (S. 1-703.).
- 84. Јовановић Б. (1948):** Прилог познавању дендрофлоре шумских асоцијација Мајданпечке домене, Годишњак Пољопривредно-шумарског факултета 1, Пољопривредно-шумарски факултет, Београд.
- 85. Јовановић Б. (1953):** О двама фитоценозама источне Србије *Quercetum montanum* и *Fageto-Muscetum*, Зборник радова САН 29, Институт за екологију и биогеографију 3. САНУ, Београд.
- 86. Јовановић Б. (1956):** О климатогеној шуми југоисточне Србије, Зборник Института за екологију и биогеографију, књига 7, 6, Београд.
- 87. Јовановић Б. (1959):** Прилог познавању шумских фитоценоза Гоча, Гласник Шумарског факултета 16, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд
- 88. Јовановић Б. (1967):** Дендрологија са основима фитоценологије, Научна књига, Београд.

- 89. Јовановић Б., Цвјетићанин Р.** Таксономија, морфологија и распрострањеност мезијске букве (*Fagus moesiaca* Domin, Maly/Czeczott) у Србији, 75 - 82. У: **Стојановић Љ. (2005):** Буква у Србији: (*Fagus moesiaca* /Domin, Mally/Czeczyott.). Удружење шумарских инжењера и техничара Србије, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд. ISBN 86-906937-0-X, COBISS.SR-ID 122369804,
- 90. Јовић Д. (1977):** Стање и потенцијали шума Србије. Универзитет у Београду - Гласник Шумарског факултета, бр.52. Јубиларни број, Београд.
- 91. Јовић Д. et al., (1979):** Примена типологије у савременом газдовању шумама у Југославији, Гласник Шумарског факултета, посебно издање 4, серија А, Шумарство, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд .
- 92. Јовић Д., Јовић Н. (1979):** Могућности коришћења релативних старости при производном диференцирању станишта у разnodобним шумама, Гласник Шумарског факултета 53, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (стр. 33 - 39).
- 93. Јовић Д., Медаревић М. (1991):** Систем планирања газдовања шумским подручјима; Гласник Шумарског Факултета – Универзитет у Београду, Бр. 73, UDK 630 YU-ISSN-0353-4537 (страна 382).
- 94. Јовић Д., Банковић С., Медаревић М. (1991):** Проучавање развојно производних карактеристика еколошких јединица букових шума на Жељину и њихово производно диференцирање. Гласник Шумарског факултета 73, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (стр. 321 - 341).
- 95. Јовић Д., Банковић С., Медаревић М. (1991):** Производне могућности јеле и букве у најзаступљенијим типовима шума на планини Гоч. Гласник Шумарског факултета 73, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (стр. 343 - 352).
- 96. Јовић Н., Томић З., Јовић Д. (1991):** Типологија шума, Шумарски Факултет – Универзитет у Београду, (стр. 1 - 246).
- 97. Јовичић Ж. (1971):** Могућности за развој туризма Златара. Зборник Географског завода, св. XVIII, Београд.
- 98. Josifović, M. (ed.) (1970-1977):** Flora Srbije II-IX, Srpska akademija nauka i umetnosti, odeljenje prirodno-matematičkih nauka, Beograd.

- 99. Judeich – Neumeister, (1938):** Die Forsteinrichtung. Berlin, (страна 69).
- 100. Клепац Д. (1952):** Уређивање шума с оплодном сјечом. Гласник за шумске покусе. Загреб, дисертација. (страна 312).
- 101. Клепац Д. (1952):** Вриједност Сусмелових истраживања за уређивање јелових шума. Шумарски лист 11-12. Хрватско шумарско друштво. UDC 630. ISSN 0373-1332. (страна 702).
- 102. Клепац Д. (1953):** Вријеме прелаза. Шумарски лист 1. Хрватско шумарско друштво. (стр. 37 - 62).
- 103. Клепац Д. (1961):** Нови систем уређивања преборних шума. Пољопривредно шумарска комора СР Хрватске, Загреб. (стр. 1 – 46).
- 104. Кнежевић М., Кошанин О. (2008):** Шумска земљишта Златара; Шумарство 3, Удружење шумарских инжењера и техничара Србије, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд, (стр. 137-143).
- 105. Knuchel H. (1950):** Planung und Kontrolle im Forsbertrieb. (стр. 225).
- 106. Копривица М., Матовић Б., Стајић С., Јовић Ђ. (2012):** Процена биомасе и залихе угљеника високих састојина букве у Јабланичком шумском подручју. Шумарство 1-2.. Удружење шумарских инжењера и техничара Србије, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд, UDK 630*537, (стр. 61 - 70).
- 107. Koprivica M., Matovic B., Vuckovic M., Stajic B. (2013):** Estimates of biomass and carbon stock in uneven-aged beech stands in Eastern Serbia. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 184. Jg., 1/2 , 17-25.
- 108. Котар М. (1987):** Proizvodna doba in njen pomen pri načrtovanju v gozdarstvu. Gozdarski vestnik45, (страна 209).
- 109. Котар М. (1993):** Verteilungsmusters der Bäumen in einer Optimalphase im Urwald. Symposium über die Urwälder. Forstilche Fakultät der Technischen Universität Zvolen, S. (27-44).
- 110. Корпел Ш. (1996):** Развој и структура буково-јелових прашума и њихова примјена код господарења преборном шумом. Шумарски лист бр. 3–4, Хрватско шумарско друштво. СХХ , UDK 630*228.81+221.4.001. (стр. 203 – 208).

- 111. Крижанец Р. (2003)** Нове иначеце временског уређивања шума преборног узгојног облика Шумарски лист бр. 3–4, Хрватско шумарско друштво, СХХVII, UDK 630* 612 + 613 (001). (стр. 109 – 133).
- 112. Крижанец Р. (2004):** Анализа устроја и примјене „нормала“ за господарење шумама преборног узгојног облика. Шумарски лист бр. 1-2, Хрватско шумарско друштво, СХХV1II, UDK 630 (05): „54-02“ /061.2; ISSN 0373-1332 (страница 21).
- 113. Крижанец Р. (2005):** Вријеме пријелаза као показатељ промјена у развоју шумских састојина преборног узгојног Шумарски лист бр. 5–6, Хрватско шумарско друштво, СХХIX, UDK 630* 228 + 561 (001). (стр. 251 – 262).
- 114. Leibundgut H.:(1945):** Waldbauliche Untersuchungen über den Aufbau von Plenterwäldern. Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das Forstliche Versuchswesen, XXIV Band I.H. (238- 239, 250).
- 115. Лучић Р. (2016):** Типови шума у Прашуми Перућица, Докторска дисертација, Шумарски факултет Београд, (стр. 276 - 290).
- 116. Малетић В.Љ. (1935):** Одређивање старости шума. Штампарија „Светлост“ Београд. (стр. 7 - 18).
- 117. Mantel W.(1948):** Forsteinrichtungslehre. Berlin. (страница 11).
- 118. Маровић М. (2001):** Геологија Југославије, скрипта. Универзитет у Београду, Рударско Геолошки факултет, (стр. 18, 48, 81).
- 119. Матић В. (1959):** Таксациони елементи преборних шума јеле, смрче и букве на подручју Босне. Шумарски факултет и Институт за шумарство и дрвну индустрију у Сарајеву. Рад има (стр. 1 - 163).
- 120. Матић В. (1963):** Основи и метод утврђивања нормалног састава за преборне састојине јеле, смрче, букве и храста на подручју Босне. Шумарски факултет и Институт за шумарство и дрвну индустрију у Сарајеву. Год. VIII. број 8.
- 121. Матић С., Оршанић М., Анић И. (1996):** Неке карактеристике и проблеми преборних шума обичне јеле (*Abies alba* Mill) у Хрватској, Шумарски лист 3-4. СХХ, Загреб (стр. 91- 99).

- 122. Матић С. (2003):** Обична буква (*Fagus sylvatica L.*) у Хрватској. Академија шумарских знаности. UDK 630*2 : 582.632.2 > 497.5) 582.632.2 (497.5); ISBN 953-98571-1-2, (стр. 464 - 490).
- 123. Матовић Б. (2005):** Нормално стање у смрчево-јеловим шумама-циљеви и проблеми газдовања на Златару, Магистарски рад. Шумарски факултет Универзитета у Београду, (стр. 7, 48, 112 - 123).
- 124. Матовић Б. (2012):** Односи структуре, специјског и екосистемског диверзитета високих букових шума Србије, Докторска дисертација. Биолошки факултет Универзитета у Београду.
- 125. Медаревић М., Банковић С., Пантић Д. (2003):** Стање букових шума у Србији. Удружење шумарских инжењера и техничара Србије, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд. Шумарство 1 - 2, 5 - 2.
- 126. Медаревић М., Банковић С., Пантић Д., Петровић Н. (2004):** Изданацке шуме букве - стање, проблеми газдовања и могућности њиховог решавања, Шумарство 3, СИТШИПДС, Београд. UDK 630*222 (стр. 37 – 47).
- 127. Медаревић М., Банковић С., Пантић Д., Петровић Н. : Стање букових шума Србије (State of beech forests in Serbia) 49-71. У: Стојановић Љ.(2005):** Буква у Србији: (*Fagus moesiaca /Domin, Mally/Czeczyott.*). Удружење шумарских инжењера и техничара Србије, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд. ISBN 86-906937-0-X, COBISS.SR-ID 122369804,
- 128. Медаревић М., Милошевић Р. (2005):** Типови шума националног парка „Ђердап“: Шумарски факултет универзитета у Београду, Министарство за науку и заштиту животне средине Републике Србије (страница 84).
- 129. Медаревић М. (1991):** Функције шума и њихово обезбеђивање при планирању газдовања шумама. Докторска дисертација; Шумарски факултет универзитета у Београду. Београд.
- 130. Медаревић М., Банковић С., Пантић Д., Петровић Н., Миловановић М.:** Структурне и производне карактеристике типова букових шума у НП „Ђердап“, (странице 90 - 117). Медаревић М. (2005): Типови шума националног парка „Ђердап“; Шумарски факултет универзитета у Београду;

Министарство за науку и заштиту животне средине Републике Србије: Национални парк „Ђердап“ Доњи Милановац.

131. Медаревић М. (2006): Планирање газдовање шумама; Уџбеник, Шумарски факултет универзитета у Београду. Београд (стр. 17 - 21, 87 - 93, 147 – 190, 207).

132. Медаревић М., Банковић С., Пантић Д., Петровић Н. : Структурне и производне карактеристике типова шума Таре 180-208. У: **Медаревић М., et al., (2007):** Основне еколошке и структурно производне карактеристике шума Ђердапа и Таре: Зборник радова: Министарство за науку и заштиту животне средине Републике Србије: Шумарски факултет универзитета у Београду; Доњи Милановац : Национални парк „Ђердап“; Бајина Башта : Национални парк „Тара“, (стр. 101-118,121-131, 135-151, 155).

133. Медаревић М. et.al (2008): Мешовите шуме четинара и лишћара у Србији; Шумарство 3-4, УШИТС, Београд, (стр. 29-30).

134. Медаревић М., Шљукић Б., Обрадовић С. (2014): Планирање одрживог газдовања шумама у Србији, Гласник Шумарског факултета, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд, UDK: 630*61/*62(497.11), DOI: 10.2298/GSF14S1009M, (стр. 9 - 23).

135. Милановић С., Васић Љ. (2011): Хидрогеолошка основа заштите подземних вода у карсту на примеру Бељанице, Водопривреда 0350-0519, 43 (2011) 252-254 (страна 166).

136. Милетић Ж. (1926): О контролним методама уређивања преборне шуме. Шумарски лист, Југословенско шумарско удружење, број 3. (стр. 167 - 187).

137. Милетић Ж. (1930): Истраживање о структури букових састојина карактера прашуме. Шумарски лист, Загреб. (стр. 167 - 187)

138. Милетић Ж. (1950): Основи уређивања пребирне шуме (књига прва). Пољопривредно издавачко предузеће, Београд. (стр. 1 – 274).

139. Милетић Ж. (1952): Опходња и подмладно раздобље код постепене (оплодне) сече, Гласник Шумарског факултета 5, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (стр. 1 - 12).

- 140. Милетић Ж. (1952):** Структура и принос теоретске нормалне пребирне шуме. Конструкција (анализа) примена; Југославенска академија знаности и умјетности; Загреб.
- 141. Милетић Ж. (1953):** Даља истраживања приносне снаге теоријске нормалне пребирне састојине; Гласник шумарског факултета бр.6; Београд.
- 142. Милетић Ж. (1954):** Уређивање шума (прва књига), Универзитет у Београду - Шумарски факултет, уџбеник. Научна књига – Београд, (стр. 17-35; 39-44; 51-225).
- 143. Милетић Ж. (1954):** Опходњица и прираст. Гласник Шумарског факултета 8, Универзитет у Београду-Шумарски факултет, Београд, (стр. 1-22, 67-75, 82, 90-96, 98-19,).
- 144. Милетић Ж. (1957):** Метод нормале уређивања пребирне шуме на Кршу; Југославенска академија знаности и умјетности; Загреб.
- 145. Милетић Ж. (1957):** Време прелаза и време задржавања. Шумарство, часопис за шумарство и дрвну индустрију. Шумарско друштво Народне Републике Србије – Београд. (стр. 539 - 551).
- 146. Милетић Ж. (1958):** Уређивање шума (друга књига), Универзитет у Београду - Шумарски факултет, уџбеник. Научна књига – Београд, (стр. 89, 145, 199 - 216).
- 147. Милетић Ж. (1960):** Зрелост стабала за сечу у пребирној шуми, Гласник Шумарског факултета 20, Универзитет у Београд - Шумарски факултет, Београд (стр. 1-34).
- 148. Милетић Ж. (1961):** Прилог методици оцене зрелости за сечу стабала у пребирној шуми, Гласник Шумарског факултета 25, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (стр. 1 - 22).
- 149. Милетић Ж. (1962):** Зрелост стабала за сечу у пребирној шуми и методика оцене. Сарајево. Народни шумар бр.4-6.
- 150. Милетић Ж. (1968):** Утицај сечиве зрелости на прираст (производњу) пребирне састојине, Гласник Шумарског факултета 34, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (стр. 1 до 18).

- 151. Милин Ж. (1954):** Истраживања елемената структуре у буковој састојини карактера прашуме у Јужном Кучају. Гласник Шумарског Факултета Универзитета у Београду бр. 7, (стр. 37 до 70).
- 152. Милин Ж. (1965):** Истраживања утицаја састојинског облика и елемената структуре на начин обнове и продуктивност састојина букве на Јужном Кучају. Гласник Шумарског Факултета Универзитета у Београду бр.32, (стр. 21, 24-31, 39-46, 52-58, 66, 91 и 92).
- 153. Милин Ж. (1973):** Услови и могућност примене групимичног и пребирног газдовања у чистим високим буковим шумама у СР Србији. Гласник Шумарског факултета 44, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (страна 33).
- 154. Милин Ж. (1988):** Групимично газдовање – теоријске основе, особине и примена; Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд.
- 155. Милојковић Д. (1962):** Једна нова варијанта контролне методе – Гочка варијанта. Универзитет у Београду, Гласник Шумарског Факултета, бр. 26. (стр.129 до 146).
- 156. Милојковић Д. (1976):** Функције пребирне сече и утицај услова средине и врсте дрвећа на начин њихове реализације. Симпозијум о уређивању шума у оквиру прославе 25-годишњице Шумарског факултета у Сарајеву, Сарајево, 1976, (стр. 90-102).
- 157. Милојковић Д., Томанић Л., Банковић С. (1991):** Истраживање једнодобне састојине јеле на Гочу, Гласник Шумарског факултета 73, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (стр. 459 - 474).
- 158. Милошевић Р., Пешић Б. (2011):** Типолошка припадност шуме субалпијског појаса на локалитету Великог Јастрепца. Удружење шумарских инжењера и техничара Србије, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд, Шумарство 3_4. УДК 630*187(497.11) (23.02 Велики Јастребац) (стр. 77 до 85).
- 159. Мишић В. (1978):** Биљне заједнице и станишта Старе планине, Посебно издање САНУ, књига 49, Београд.

- 160. Мишчевић В. (1973):** Продуктивност букових фитоценоза огледног добра Дебели луг на разним геолошким подлогама; Докторска дисертација, Гласник Шумарског факултета бр.40, серија Е, Београд.
- 161. Mlinšek D. (1969):** Zakonitosti v razvoju gorskega kraškega gozda in teorija prebiralnega gozda. Beiheft zu den Zeitschriften des Sshweizrischen Forstvereins. (страна 46).
- 162. Navarro G. A. (2003):** A Re-examing the theories supporting the so-called Faustmann Formula. U: HELLES, F., STRANGE, N. & WICHMANN, L. (ur.) *Recent Accomplishments in Applied Forest Economics Research*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 19-38 pp.
- 163. Ненадовић М. (1988):** Математичка обрада података добијених мерењем. Посебна издања. vol.29 књига DLXXXII, Српска академија наука и уметности, Одељење техничких наука, Београд (стр. 1 - 680).
- 164. Ненадић Д. (1929):** Уређивање шума. Загреб. (страна 63).
- 165. Нешић Д., Бранковић С. (2011):** Три језера у красу Бељанице. Зборник радова – Географски факултет Универзитета у Београду 59 (291-302), (страна 292).
- 166. Nonić D., Milijić V. (2009):** Status quo analysis: Private Forestry in Serbia and its role in the NFP/NFS Process (Анализа постојећег стања шумарства приватног сектора у Србији и његове улоге у процесу дефинисања Стратегије развоја шумарства и Националног шумарског програма). World Bank – Profor, Confederation of European Forest Owners, Lovér Print, Sopron (95). (11)
- 167. Обрадовић С. (2015):** Стање и развој састојина букве, јеле и смрче прашумског порекла у Србији као основ за планирање и обезбеђивање природи блиског газдовања, докторска дисертација, Универзитет у Бгд., Шумарски факултет, Београд. (стр. 181-200).
- 168. Oliver C., Larson B. (1996):** Forest Stand Dynamics, John Wiley & Sons, Inc. United States ISBN 0-471-13833-9, (стр. 1-3).
- 169. Орлов М.М. (1927):** Лесоустройство. Том I. Елементи лесног хозяйства. Ленинград. (страна 235).

- 170. Општа основа газдовања шумама** за Северно-Кучајско шумско подручје (2009-2018), ЈП „Србијашуме“, Биро за планирање и пројектовање.
- 171. Општа основа газдовања шумама** за Лимско шумско подручје (2010-2019), ЈП „Србијашуме“, Биро за планирање и пројектовање.
- 172. Основа газдовања шумама** за ГЈ „Мали Пек“ (2014-2023), ЈП „Србијашуме“, Биро за планирање и пројектовање.
- 173. Основа газдовања шумама** за ГЈ „Златар I“ (2015-2024), ЈП „Србијашуме“, ШГ „Пријепоље“-Пријепоље, Одсек за планирање и пројектовање у шумарству.
- 174. Основа газдовања шумама** за ГЈ „Бељаница“, (2017-2026), ЈП „Србијашуме“, Биро за планирање и пројектовање.
- 175. Основа газдовања шумама** за ГЈ „Мали камен“, (2017-2026), ЈП „Србијашуме“, Биро за планирање и пројектовање.
- 176. Пантић Д., Медаревић М., Банковић С., Обрадовић С., Шљукић Б., Пешић Б. (2011):** Структурне, производне и динамичке карактеристике строгог шумског резервата „Рачанска Шљивовица“ на Тари, Гласник Шумарског факултета 103, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд. (стр. 93 - 114), DOI:10.2298/GSF1103093P.
- 177. Панчић Ј. (1884):** Додатак флори Кнежевине Србије. Краљевска Српска државна штампарија. Београд.
- 178. Петровић Ј. (1974):** Крш Источне Србије, Српско географско друштво, Београд, (стр. 5-6, 47, 54 и 81).
- 179. Петрачић А. (1925):** Узгајање шума, Властита наклада.-Тисак Југословенског новинског Д.Д. (страна 36).
- 180. Perrin H. (1932):** Principi d metoide francuske silvikulture, Šumarski list.
- 181. Плавшић М. (1952):** О циљу шумског господарства у социјализму и о њиховој реализацији. Шумарски лист, Гласило друштвава шумарских инжењера и техничара ФНР Југославије, број 1-3, (стр. 7, 8 и 22).
- 182. План развоја** за „Јужно Кучајско шумско подручје“, (2012-2021), ЈП „Србијашуме“, Биро за планирање и пројектовање.

- 183. План развоја** за подручје „Националног парка Тара“, (2012-2021), ЈП „Национални парк“ Тара, Служба планирања и уређивања шума.
- 184. Pickett S.T.A., P.S. White eds (1985):** The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics, Academic, New York, (472 s.)
- 185. Поповић Т., Радловић Е., Јовановић М. (2009):** Колико нам се мења клима, каква ће бити наша будућа клима, Пета регионална конференција „Ене09“ – Животна средина ка Европи, Министарство науке и заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине, (стр. 1 и 5).
- 186. Правилник** о садржини основа и програма газдовања шумама, годишњег извођачког плана и привременог годишњег плана газдовања приватним шумама, („Сл. Гл. РС“ бр. 122/03).
- 187. Правилник** о садржини плана развоја шумског подручја, односно плана развоја шума у националном парку („Сл.Гл.РС“ бр. 145/14).
- 188. Prodan M. (1947):** Der Starkezuwachs in Plenterwaldbestanden, Schweiz. Zeitschrift fur Forstwesen.
- 189. Prodan M. (1949):** Die theoretische Bestimmung des Gleichgewichtszustandes im Plenterwalde. Schweizerische Zeitschrift fur Forstwesen.
- 190. Посебна основа газдовања шумама** за ГЈ „Бељаница“ (2007-2016), ЈП „Србијашуме“, Биро за планирање и пројектовање.
- 191. Pretzsch, H., Grote, R., Reineking, B., Rötzer, T., Seifert, S. (2008):** Models for Forest Ecosystem Management: A European Perspective. Annals of Botany 101 (8): (стр. 1065-1087).
- 192. Пуцар М., Димитријевић Б., Марић И. (2013):** Климатске промене и изграђени простор политика и пракса у Шкотској и Србији. Институт за архитектуру и урбанизам Србије, Glasgow Caledonian University (страна 21).
- 193. Раткнић М. (1998):** Развојно-производне карактеристике букових састојина у зависности од еколошких вредности станишта у југозападној Србији: Монографија. Институт за шумарство, Београд. СР 630*2/3:582.632.2.(497.11); ID=69436172. (страна 43)
- 194. Rübел E. (1932):** Die Bushenwälder Europas. Bern und Berlin.
- 195. Sarić M., Diklić N. (eds) (1986):** Flora Srbije X, Srpska akademija nauka i umetnosti, odeljenje prirodno-matematičkih nauka, Beograd.

- 196. Svensson J.S. i Jeglum J.K. (2001):** Structure and dynamics of an undisturbed old-growth Norway spruce forest on the rising Bothnian coastline. *Forest Ecology and Management* 151. (стр. 67 - 69).
- 197. Симеуновић Д. (1956):** Узроци нестајања шума у Србији у XIX веку - докторска дисертација, Шумарски факултет универзитета у Београду. Београд.
- 198. Симурдић М. (2010):** Климатске промене : студије и анализе. Београд. Европски покрет у Србији. СР 502.1(082) 351:551.583(082) ISBN 978-86-82391-50-0, COBISS.SR-ID 175664652. (стр. 1 - 170).
- 199. Speidel G. (1972):** Planung im Forstbetrieb, Parey Hamburg und Berlin.
- 200. Spiegel R. (1926):** Praktische Waldwertrechnung, Hannover.
- 201. Schaeffer A., Gazin A., d'Alverny (1930):** Sapinières, Le jardinage par contenance. Paris.
- 202. Стајић Б. (2010):** Карактеристике састојинске структуре и раста стабла у мешовитим састојинама букве и племенитих лишћара на подручју националног парка „Ђердап“ – докторска дисертација, Универзитет у Београду, Шумарски Факултет (стр. 4, 11, 46 - 58, 59 - 108, 186 – 246, 268 - 271, 287 - 292).
- 203. Стајић Б., Вучковић М. (2005):** Примена Shannon-Индекса у описивању структуре шума. VI Међународна Еко-Конференција „Заштита животне средине градова и приградских насеља“, Поглавље у монографији, Нови Сад, (стр. 325 – 330).
- 204. Вучковић, М., Стајић, Б.:** Развојно-производне карактеристике букве, 352 – 364; У: Стојановић Љ. (2005): Буква у Србији: (*Fagus moesiaca* /Domin, Mally/Czescyott.). Удружење шумарских инжењера и техничара Србије, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд. ISBN 86-906937-0-X, COBISS.SR-ID 122369804.
- 205. Стајић, Б., Вучковић, М. (2006а):** Анализа просторног распореда стабала у шумским састојинама. Гласник Шумарског факултета 93, Београд, (стр. 165-176),.
- 206. Stajić, B., Vučković, M. (2006b):** Diversity of trees in the stands of beech and valuable broadleaves in the area of N.P. „Djerdap“. International Scientific Conference „Sustainable Use of Forest Ecosystems – The Challenge of the 21st Century, Donji Milanovac, Serbia, p. 199-206.

- 207. Стајић, Б., Вучковић, М. (2007):** Структура и диверзитет шумских састојина. Зборник радова: Основне еколошке и структурно производне карактеристике типова шума Ђердапа и Таре, Београд, (стр. 81 – 99).
- 208. Stajic, B., Vuckovic, M., Smiljanic, B. (2011):** Spatial distribution of trees as the element of pure beech stands structure and diversity in the region Južni Kučaj. XIX International Scientific and Professional Meeting ‘‘Ecological Truth’’ EcoIst ’11, Bor, Serbia, (S. 73 – 79).
- 209. Stajic, B., Vuckovic, M., Koprivica, M., Andrasev, S., Matovic, B., Vucetic, G. (2012):** Tree-size diversity and tree species dominance as the elements of mixed beech spatial stands structure. XX International Scientific and Professional Meeting ‘‘Ecological truth’’ ECO-Ist’12. 30 May - 2 June 2012, Hotel ‘‘Srbija TIS’’, Zajecar, Serbia, (S. 98 – 104).
- 210. Стајић Б., Вучковић М., Алексић П., Баковић З., Јањатовић Ж. (2014):** Могућност рационализације узгојног третмана на бази утврђеног оптималног броја стабала; Универзитет у Београду Технички факултет у Бору; Министарство просвета, науке и технолошког развоја; Бор 10-13 јун; Еколошка истина.
- 211. Стајић Б., Баковић З., Кисин Б., (2014):** Залихе угљеника у шумама Јавног предузећа ‘‘Србијашуме’’ – Важан чинилац заштите и унапређења животне средине, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Факултет техничких наука Универзитет у Новом Саду департман инжењерства животне средине, Министарство рада и социјалне политике Републике Србије. ISBN 978-86-6211-091-6, COBISS.SR-ID 283099911. (стр. 419-428).
- 212. Стајић Б., Вучковић М., Баковић З., Јањатовић Ж., Казимировић М. (2015):** ‘‘Израда нормала за пребирне шуме и утврђивање нормалног стања за високе једнодобне шуме букве у Србији (израда таблица приноса и прираста)’’, бр: 401-00-692/2013-10, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије – Управа за шуме, Универзитет у Београду – Шумарски факултет, Прелиминарни Завршни извештај.
- 213. Стајић Б., Јањатовић Ж., Алексић П., Баковић З., Казимировић М., Милојковић Н. (2016):** Анаморфне кривуље индекса станишта мезијске букве (*Fagus × taurica Popl.*) у подручју Жагубица, Источна Србија, (Шумарски лист, 5–6 (2016): 251–258), UDK 630* 101 + 561 (001).

- 214. Стајић Б., Вучковић М. (2016):** Раст и производност шума - практикум. Универзитет у Београду, Шумарски факултет, 144 с., ИСБН: 978-86-7299-243-4.
- 215. Стајић Б., Вукић К., Јањатовић Џ., Казимировић М. (2017):** Ефикасност коришћења простора за раст белог јасена (*Fraxinus excelsior* L.) са подручја Мајданпечке домене. Гласник Шумарског факултета 115, 99-126, DOI: 0.2298/GSF1715099S.
- 216. Стаменковић В. Вучковић М. (1988):** Прираст и производност стабала и шумских састојина. Уџбеник, Шумарски факултет универзитета у Београду. Београд (стр. 186 - 200; 207 - 210).
- 217. Стаменковић В., Вучковић М. (1988):** Племенити лишћари у шумама југоисточне Србије, природне и производне вредности. Зборник радова са В симпозијума о флори југоисточне Србије, Зајачар '97. (стр. 320 – 331). Ниш.
- 218. Станојевић Г. (2012):** Анализа годишњих сума падавина на простору Србије, Географски институт „Јован Цвијић“ - САНУ 62(2), (страна 1).
- 219. Стојановић Љ., Крстић М., Бобинац М. (1994):** Избор оптималних проредних сеча у буковим шумама на подручју Страже. Публикација: прореди у буковим шумама. ЈП „Србијашуме“ Београд.
- 220. Стојановић Љ., Крстић М. (2003):** Основни проблеми гајења букових шума. Шумарство 1-2, (стр 25 – 37).
- 221. Стојановић Љ., Крстић М. Природно обнављање, подизање и нега букових шума, 229-257. У: Стојановић Љ. (2005):** Буква у Србији: (*Fagus moesiaca* /Domin, Mally/Czeczyott.). Удружење шумарских инжењера и техничара Србије, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд. ISBN 86-906937-0-X, COBISS.SR-ID 122369804.
- 222. Стојановић Љ., Крстић М., Медаревић М., Бјелановић И. (2008):** Пребирно газдовање у мешовитим шумама јеле, смрче и букве на Златару. Шумарство. Удружење шумарских инжењера и техничара Србије. Универзитет у Београду – Шумарски факултет, Београд. UDK 630*22, (стр. 31 – 52).
- 223. Стојановић Љ., Крстић М. (2008):** Гајење шума I; Уџбеник, Шумарски факултет универзитета у Београду. Београд, ISBN 978-86-7299-154-3, COBISS.SR-ID 153179404, (стр. 25, 43, 48, 227).

- 224. Стефановић В. (1986):** Фитоценологија. „Свијетлост“, ООУР Завод за уџбенике и наставна средства, Сарајево.
- 225. Стратегија развоја шумарства Републике Србије. (2006),** Службени гласник Републике Србије бр. 59/06, Београд.
- 226. Schoop G. (1991):** Multifunktionale Forstwirtschaft. In: Allgemeine Forst- und Jagdzeitschrift, 46. (стр. 20 - 22).
- 227. Schüpfer V. (1927):** Forsteinrichtung. Handbuch der Forstwissenschaft. Vierte Auflage. Dritter Band-Betriebslehre. Tübingen. (стр. 347).
- 228. Tahvonen O., Huutiäinen K. (2005):** Economic-ecological interactions in sustainable use of forest resources. U: JALKANEN, A. & NYGREN, P. (ur.) *Sustainable use of renewable natural resources - from principles to practices.* Helsinki: University of Helsinki, Department of Forest Ecology, 2-23 pp.
- 229. Томанић Л. (1968):** Упоредна истраживања продуктивности јеле у субасоцијацијама *Abieto-fagetum galietosum* и *Abieto-fagetum drymetosum* буково-јелових шума на Гочу. Шумарство бр.3-4, Часопис за шумарство и индустрију за прераду дрвета. Дом инжењера и техничара – Београд. (стр. 25 - 32).
- 230. Томанић Л. (1998):** Еволуција и угроженост примарног састава шумских заједница Резервата природе „Метође“ НП „Копаоник“. Научни скуп „Заштита природне баштине Србије“ Заштита природе бр.50, посебан отисак, Београд. (стр. 347 - 349).
- 231. Томић З., Ракоњац Љ. (2003):** Илирски појас букве, јеле и смрче (*Piceo-Fago-Abietetum*, Чолић (1965)) у југозападној Србији, Зборник радова, Институт за Шумарство, Београд, collection 48-49, (стр. 23-34).
- 232. Томић З. (2004):** Шумарска фитоценологија. Шумарски факултет универзитета у Београду. Београд.
- 233. Томић З., Ракоњац Љ. (2013):** Шумске фитоценозе Србије, Приручник за шумаре, екологе и биологе, Универзитет Сингидунум-Факултет за примењену екологију-Футура, Институт за Шумарство, Београд (стр. 1 - 177).
- 234. Тошић, I. (2004):** Spatial and temporal variability of winter and summer precipitation over Serbia and Montenegro. Theoretical and applied climatology, 77 (1-2), (s.69-78).
- 235. Frič J. (1947):** Zařizeni lesů. Přisek. (стр. 49).

- 236. Франчишковић С. (1938):** Прилог проучавања таксационих елемената у пребирним шумама. Југословенско шумарско удружење, Загреб. Шумарски лист бр.8-9. (стр. 428 – 450).
- 237. Hanewinkel M. et al., (1996):** Forsteinrichtung; Institut für Ökonomie; Freiburg.
- 238. Hein S., Lenk E., Klaedtke J., Kohnle U. (2006):** Z-baum orientierte Auslesedurchforstung in Buche (*Fagus sylvatica* L.): Auswirkungen auf Qualitaet, Sortenstruktur und Wertleistung. Allg. Forst- u. J.-Ztg., 178 Jg., 1, 8-20.
- 239. Хаџивуковић С. (1991):** Статистичке методе, Универзитет у Новом Саду - Пољопривредни факултет, Институт за економику пољопривреде и социјологије села. Нови Сад (стр. 11 - 516).
- 240. Huffel G.(1926):** Economie Forestiere, III sv., Paris. (страна 14).
- 241. Hufnagl L.(1936):** Die Umtriebszeit in Lehre und Praxis. Forstwissenschaftliches Centralblatt, Berlin. (страна 673)
- 242. (2006): Устав Републике Србије** (Сл. гласник РС, бр. 98/2006) . Закона о референдуму и народној иницијативи („Службени гласник РС“, бр. 48/94 и 11/98).
- 243. Черњавски П., Јовановић Б. (1950):** Шумска станишта и одговарајућа дендрофлора у Србији, Годишњак Пољопривредно-Шумарског факултета, бр. 1, Београд.
- 244. Чуровић М. (2003):** Структурне и производне карактеристике мешовитих шума смрче, букве и јеле на Љубишњи – циљеви и проблеми газдовања. Магистарски рад. Београд.
- 245. Čurović M., Medarević M., Cvjetičanin R., Knežević M. (2011):** *Major characteristics of the mixed fir and beech virgin forests in National Park Biogradska Gora in Montenegro.* Bulletin of the Faculty of Forestry 103: 157-172.
- 246. Чуровић М. (2010):** Типови шума у националном парку Биоградска гора, Докторска дисертација, Шумарски факултет Београд.
- 247. Шеншин А. (1934):** Уређење шума; Уџбеник, Издавачка књижарница Геце Кона. Београд, (стр. 5 - 8).

- 248. Шљукић Б. (2015):** Типови шума Копаоника као еколошки основ реалног планирања газдовања–одрживог управљања шумским екосистемима, Докторска дисертација, Шумарски факултет Београд. (стр. 95-145).
- 249. Шпорчић М., Ландекић М., Ловрић М., Богдан С., Шеготић К. (2010):** Вишекритеријско одлучивање као подршка у господарењу шумама-модел и искуства, Шумарски лист бр.5-6, СХХХIV, (стр. 275 - 286).
- 250. Öseten, G., Roeder, A. (2001):** Managment von Forstbetrieben, Band 1, Grundlagen, Betriebspolitik Verlag Dr Kassel, Remagen – Oberwinter. (стр. 14 и 17).
- 251. Wagner C.(1928):** Lehrbuch der theoretischen Forsteinrichtung. Berlin. (стр. 17 - 103).
- 252. Weber G. R., (1995):** Global Warming. The Rest of the Story. Dr Boettiger Verlage GmbH, Wiesbaden.
- 253. Wenk G., Antanaitis V., Šmelko Š. (1990):** Waldertragslehre Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- 254. Weinreich A., Петровић Н., Медаревић М., Пројектна радна група. (2017):** ВМЕЛ“ – Пројекат: „Развој и увођење иновативног концепта планирања газдовања шумама уз поштовање економских, еколошких (заштита од поплава, ледолома и пожара) и социјалних аспеката у Србији“. W –SRB 15-0. Министарство пољопривреде и хране Немачке, Србија: Министарство пољопривреде и заштите животне средине – Управа за шуме , Универзитет у Београду – Шумарски факултет, ЈП Србијашуме и ЈП Војводина шуме. Радна верзија.
- 255. Wiedemann E. (1951):** Ertragskundliche und waldbauliche Grundlagen der Forstwirtschaft. Frankfurt a.M. (стр. 303 - 305).
- 256. (1940):** Статистика шума и шумске привреде за 1938. годину. Министарство Шума и рудника, Београд. (страна 151).
- 257. (1983):** Попис шумског фонда 1979. године, Републички завод за статистику СР Србије, Београд.
- 258. (1993):** The General Declaration and Resolutions, Second Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Helsinki.

- 259.** (2003-2004): Извештај о стању животне средине у Републици Србији, Министарство науке и заштите животне средине, Агенција за заштиту животне средине, (стр. 7 - 10).
- 260.** http://www.hidmet.gov.rs/ciril/meteorologija/stanica_sr.php?moss_id=13289. Посећен 01.03.2014. године.
- 261.** http://www.hidmet.gov.rs/ciril/meteorologija/stanica_sr.php?moss_id=13367. Посећен 02.03.2014. године.
- 262.** <http://www.majdanpek.rs/>. Посећен 01.03.2014. године.
- 263.** <http://sr.wikipedia.org/>. Посећиван 01.12.2012 до 2015.године.
- 264.** <http://www.staznaci.com/>. Посећен 16.06.2015. године.
- 265.** <http://www.hidmet.gov.rs/podaci/meteorologija/Klimatografija%20aerodroma%20-%20UZICE.pdf>. Посећен 03.03.2014. године
- 266.** <http://pedja.supirovic.net/основни-географски-картографски-појмови/>. Посећиван - октобар 2015. године.
- 267.** <http://geoliss.mre.gov.rs/>. Посећен 10.01.2016. године.
- 268.** <http://www.novavaros.com/nvinfo.php?page>. Посећен 04.01.2016. године.
- 269.** www.singipedia.com/attachment.php?attachmentid=1625&d=1286898002 МИ Милевић. Посећен 01.06.2016. године у 12 h 26 min.
- 270.** <http://wwwserver.medfak.ni.ac.rs/PREDAVANJA/3.%20FARMACIJA/STATISTIKA/2.%20Predavanje.pdf>. Посећен 12.06.2016. године у 8¹⁷ h.
- 271.** <http://kif.filozofijainfo.com/pojam-definicije-i-vrste-definicija/>. Посећен 27.11.2016. године у 10¹¹ h.
- 272.** <http://www.euforgen.org/species/fagus-sylvatica/>. Посећен 25.12.2016. године у 12⁰⁶ h.
- 273.** <http://habitat.bio.bg.ac.rs/index.htm>. Посећен 29.07.2017. године у 11³⁹ h

11. ПРИЛОЗИ

Листа прилога:

- Биографија аутора;
- Изјава о ауторству;
- Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада;
- Изјава о коришћењу.

Биографија аутора

Баковић (Миле) Звонимир рођен је 29.06.1972. године у Прибоју. Основну и средњу школу завршио је у Прибоју.

Студије је започео на Шумарском факултету у Сарајеву 1991. године. Због ратних дешавања након одслушаног првог семестра пребацује се на Шумарски факултет у Београду 1992. године.

Дипломирао је на Шумарском факултету у Београду 21.11.1996. године, одбранивши тему: „Четинарске врсте дрвећа и жбуња на „Авали“, код Проф. др Загорке Томић“.

Пословима уређивања шума почео се бавити још као студент 1993. године уређујући своју прву газдинску јединицу „Јавор Коравчина“ у оквиру ШГ „Голија“ Ивањица.

Запослио се у јавном предузећу „Србијашуме“, Биро за планирање и пројектовање 1999. године. Пословима уређивања шума се бавио до 31.12.2012. године. Неке од важнијих активности са теренских и пројектантских послова на уређивању шума од 1993. године до 2012. године су:

- ✓ Учествовао је у изради 2 Опште основе газдовања шумама (ООГШ-а).
- ✓ Одговорни пројектант је био за 20 Посебних основа газдовања шумама (ПОГШ-а).
- ✓ Учествовао је на теренским радовима на уређивању шума за потребе израде планских докумената у шумарству (оперативних и стратешких) на више од 120.000 ha.
- ✓ Био је Руководилац теренских радова на уређивању шума у државном поседу за потребе израде ПОГШ-а у 32 газдинске јединице.
- ✓ Учествовао је на изради ПОГШ-а (теренски и канцеларијски радови) на укупно 74 газдинске јединице.
- ✓ Учествовао је на пословима прикупљања података за израду програма газдовања приватним шумама за 8 општина и то: Жагубица, Деспотовац, Рековац, Јагодина, Сопот, Младеновац, Раковица и Вождовац.

У јулу 2011. године Виши суд у Београду га је изабрао за сталног судског вештака из области Шумарство. До сада је извештачио више десетина предмета из области шумарства (планирања, гајења, заштите, процене вредности шума и др.).

У септембру 2011. године завршио је последипломске студије на Шумарском факултету, одсек шумарство одбравивши тему: „*Систем газдовања шумама у Србији на примеру Топличког Шумско-привредног подручја и нужност промена*“ код Проф. др Милана Медаревића. Последипломске студије завршио је са просечном оценом 10.

У октобру 2011. године на Шумарском факултету је промовисан у докторанда на докторским студијама које организује овај факултет.

Од 01.01.2013. године „прелази“ у Генералну дирекцију ЈП „Србијашуме“ и обавља послове Руководиоца одељења за гајење шума.

Организатор је једног међународног и два домаћа семинара из гајења шума.

Учесник је на бројним домаћим семинарима и саветовањима из области планирања газдовања шумама и гајења шума.

Руководилац је Пројекта „Једно дрво за једног ратника“ (2014. – 2018. године), пројектант је пилот пројекта за 2014. годину и одговорни пројектант главних пројекта за 2015., 2016., 2017. и 2018. годину за овај пројекат.

Аутор је моделног санационог план на основу кога се израђују санациони планови у ЈП „Србијашуме“. Одговорни пројектант је за 2 Санациона плана.

Био је члан Пројектне радне групе, на међународном пројекту „Развој и увођење иновативног концепта планирања газдовања шумама уз поштовање економских, еколошких (заштита од поплава, ледолома и пожара) и социјалних аспеката у Србији“, (2015. – 2017. год.), под покровитељством Немачке Владе - БМЕЛ 1.

Био је Координатор домаћег пројекта „Израда нормала за пребирне шуме и утврђивање нормалног стања за високе једнодобне шуме букве у Србији (израда таблица приноса и прираста)“ у периоду 2013. – 2015. године.

Руководилац је огледа „Унапређење технологије подизања нових шума у Србији на примеру ЈП „Србијашуме“ чији су први резултати представљени на коференцији у Кракову – Пољска 2016. године „REFORESTATION CHALLENGES“, Opportunities for sustainable development in a degraded forestry

environment, THE SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE, која је одржана под покровитељством IUFRO.

Тренутно учествује у реализацији међународног пројекта „Промоција стручне и практичне обуке након завршеног образовања у сектору шумарства Србије“, који се финансира од стране Савезног министарства за храну и пољопривреду Савезне Републике Немачке – БМЕЛ 2, као национални експерт.

Урадио је више упутстава, смерница и анализа (за планирање газдовања шумама, гајење шума, семенарства и расадничарства и др.) – УКУПНО 31.

Учесник је бројних Комисија, Радних тимова и Радних група (као председник или члан) које су се бавиле проблематиком: гајења шума, планирања газдовања шумама, коришћења шума, проценама вредности шума, шумског земљишта, проценама вредности рада и уложених средстава при газдовању шумама, финансијског управљања и контроле, израде законских и подзаконских аката и др.

У периоду од 01.12.2014. године до 05.12.2014. године учествовао је у стручној студијској посети шумама и шумарима Француске на тему гајења шума, планирања газдовања шумама, заштите животне средине, заштите природе, пошумљавња и др.

У периоду од 22.05.2016. године до 28.05.2016. године учествовао је у стручној студијској посети шумама и шумарима Немачке, у оквиру пројекта БМЕЛ 1, као члан Пројектне радне групе.

У периоду од 16.09.2018. године до 22.09.2018. године на позив Амбасаде Француске у Србији борави у Студијској посети Парковима природе у Француским Пиринејима са темама: планирања, газдовања, гајења, коришћења шума у парковима природе, организације, управљања, установљавања паркова природе, НАТУРА 2000 итд.

Бави се научно истраживачким радом. До сада је објавио укупно 23 научна рада као аутор или коаутор, а поједини од њих су:

- Објавио је један рад као коаутор у водећем међународном часопису категорије M23.
- Објавио је два рада као аутор у водећим националним часописима категорије M51.

- Учествовао је на 1 међународној конференцији М30 (као коаутор).
- Учествовао је на 16 међународних конференција М33 (као први аутор или коаутор), где су му радови штампани у целини.

Први је коаутор „монографије“ Биро за планирање и пројектовање у шумарству, 60 година рада.

Члан је друштва шумарских инжењера и техничара Србије.

Служи се руским језиком.

Прилог Биографији: маст.инж.шум. Баковић Звонимир

СПИСАК САОПШТЕНИХ И ОБЈАВЉЕНИХ НАУЧНИХ РАДОВА, МОНОГРАФИЈА, УЧЕШЋЕ У ОРГАНИЗАЦИОНИМ ОДБОРИМА, ПРОЈЕКТИМА и др.				
КАТЕГОРИЈА		М	БО Д	ГОД
МЕЂУНАРОДНИ ЧАСОПИСИ		М23		
1	1. Branko STAJIĆ, Živan JANJATOVIĆ, Predrag ALEKSIĆ, Zvonimir BAKOVIĆ , Marko KAZIMIROVIĆ, Novica MILOJKOVIĆ,(2016): ANAMORFNE KRIVULJE INDEKSA STANIŠTA MEZIJSKE BUKVE (Fagus × taurica Popl.) U PODRUČJU ŽAGUBICA, ISTOČNA SRBIJA .	M23		2016
ЗБОРНИЦИ МЕЂУНАРОДНИХ НАУЧНИХ СКУПОВА		М30		
2	1. Бранко Стајић, М. Вучковић, П. Алексић, З. Баковић , Ж. Јањатовић., (2014): Могућност рационализације узгојног третмана на бази утврђеног оптималног броја стабала ; Универзитет у Београду Технички факултет у Бору; Министарство просвета, науке и технолошког развоја; Бор 10-13 јун; Еколошка истина 2014;	M30		2014
САОПШТЕЊЕ СА МЕЂУНАРОДНОГ СКУПА ШТАМПАНО У ЦЕЛИНИ - Зборник радова		М33		
3	1. Баковић З. , Кисин Б., (2012): Савремени приступ заштити животне средине у планским документима у шумарству , „Шуме у будућности-одрживо коришћење, изазови и ризици“ у организацији Института за шумарство-Београд. Конференција је одржана у периоду од 4-5 октобра 2012. године. (ISBN 978-86-80439-33-4), стране (891-903).	M33		2012
4	2. Aleksić P., Kisin B., Baković Z. , (2012): Газдовање приватним шумама у Србији, FORESTRY SCIENCE AND PRACTICE FOR THE PURPOSE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF FORESTRY , Faculty of Forestry University of Banja Luka, International Union of Forest Research Organizations, European Forest Institute, Ministry of Education and Culture, of the Republic of Srpska, Ministry of Science and Technology, of the Republic of Srpska, Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management, of the Republic of Srpska, Public Forestry Enterprise “Šume Republike Srpske“ of The Republic of Srpska, Forest Agency of the Republic of Srpska , National Park “Kozara”, of the Republic of Srpska, 1-4th November, 2012., Banja Luka, Republic of Srpska/B&H. UDK: 630*174.75:630*232/233, ISBN 978-99938-56-27-6, COBISS.BH-ID 3756824, strane (415-424).	M33		2012

5	3.	Алексић П., Баковић З. , Кисин Б., (2013): Стратешка процена утицаја на животну средину у стратешком планирању у шумарству Србије на примеру Јужнокучајског шумског подручја , „Заштита животне средине између науке и праксе - стање и перспективе“, Институт заштите екологије и информатике, Бања Лука, 13. децембар 2013. године. Влада Републике Српске, Министарство науке и технологије, Институт за заштиту и екологију Републике Српске Бања Лука, стране (207 - 216).	M33	2013
6	4.	Стајић Б., Баковић З. , Кисин Б., (2014): Залихе угљеника у шумама Јавног предузећа „Србијашуме“ – Важан чинилац заштите и унапређења животне средине , Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Факултет техничких наука Универзитет у Новом Саду департман инжењерства животне средине, Министарство рада и социјалне политике Републике Србије. ISBN 978-86-6211-091-6, COBISS.SR-ID 283099911.стр.(419-428).	M33	2014
7	5.	Баковић З. , Стајић Б., (2015): Безбедоносни, еколошки и економски ризици газдовања државним шумама уз административну линију са АП Косовом и Метохијом , Висока техничка школа струковних студија, Нови Сад, Факултет техничких наука Универзитет у Новом Саду департман инжењерства животне средине, Министарство рада и социјалне политике Републике Србије. ISBN 978-86-6211-097-8, COBISS.SR-ID 283099911. стр (293-305). COBISS.SR-ID 293325831.,странице.	M33	2015
8	6.	Стајић Б., Вучковић М., Јањатовић Ж., Дукић В., Баковић З. (2015): Height growth of planted Black pine (<i>Pinus nigra Arnold.</i>) in various site conditions , International Conference REFORESTATION CHALLENGES Belgrade, Serbia 03-06 June 2015., University of Belgrade - Faculty of Forestry, IUFRO, REFORESTA . ISBN 978-86-918861-0-3, COBISS.SR-ID 215414796. стр (55)	M33	2015
9	7.	Баковић З. , Стајић Б., Јанковић В., Јањатовић Ж., Казимировић М. (2015): Активности ЈП „Србијашуме“ на санацији негативних ефеката леденог таласа у 2014. години на шуме и животну средину у Источној Србији , Национална асоцијација за безбедност, кризне и ванредне ситуације – Безбедна Србија, Министарство унутрашњих послова – Сектор за ванредне ситуације, Факултет Безбедности. ISBN 978-86-89401-06-68, COBISS.SR-ID 299495943. стр (131-140).	M33	2015
10	8.	Баковић З. (2016): Рањивост природних система (шуме) под утицајем климатских промена кроз призму појаве и ефеката временских , Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Факултет техничких наука Универзитет у Новом Саду департман инжењерства животне средине, Министарство рада и социјалне политике Републике Србије. CIP - Каталогизација у публикацији Библиотека Матице српске, Нови Сад 502/504(082), 614.8(082), 331.45(082), ISBN 978-86-6211-102-9, COBISS.SR-ID 302810119.стр.(320-331).	M33	2016
11	9	Иветић В., Баковић З. , Деветаковић Ј., Стајић Б. (2016):. „ Tree shelters in reforestation by Quercus robur and Fraxinus excelsior seedlings – the first season evaluation “. „REFORESTATION CHALLENGES“, Opportunities for sustainable development in a degraded forestry environment, THE SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE. IUFRO. Краков, Пољска.	M33	2016
12	10	Баковић З. , Стајић Б., Васић В. (2016): Forest areas as key indicator for sustainable forest management in Serbia “.VII International Scientific Agriculture Symposium “Agrosym 2016”. University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture, Republic of Srpska, Bosnia CIP - 631(082)(0.034.2); ISBN 978-99976-632-7-6; COBISS.RS-ID 6216984 ; S(2885-2892).	M33	2016

13	11	Баковић З. (2017): Повреде на раду настале при санацији шума оштећених од ледолома у Источној Србији. Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, Департман за грађевинарство и геодезију, Министарство за рад, запошљавање, борачка и социјална питања Републике Србије. СРП - Каталогизација у публикацији Библиотека Матице српске, Нови Сад 502/504(082) 614.8(082),331.45(082), ISBN 978-86-6211-107-4, COBISS.SR-ID 312211975.стр.(453-462).	M33		2017
14	12	Баковић З. , Стајић Б., Казимировић М. (2017): Пошумљавање и мелиорација деградираних шума у функцији заштите животне средине. Association of Economists and Managers of the Balkans, Belgrade, Serbia; Faculty of Management Koper – Koper, Slovenia; 3. Doba Business School - Maribor, Slovenia; Integrated Business Faculty - Skopje, Macedonia; Faculty of Management - Zajecar, Serbia: ISBN 978-86-80194-06-6 стр. (1051 - 1060).	M33		2017
15	13	Стајић Б., Казимировић М., Баковић З. , Дукић В. (2017): Pointer years in beech growth in the region of Žagubica, eastern Serbi. TRACE 2017. Сибирски Федерални Универзитет, Балтички Федерални Универзитет – Имануела Канта, АТР – Association For Treering Research, Руски Научни фонд. (страна 31).	M33		2017
16	14	Aleksić P., Kisin B., Baković Z. , Vasić V. (2018): Beech forest management in Serbia. CONFERENCE SESSION "HOW TO ADVANCE FORESTRY FOR FUTURE GENERATIONS". Institute of Lowland Forestry and Environment, University of Novi Sad, Serbia; International Phytotechnology Society; International Union of Forest Research Organizations. СРП 630(048.3); ISBN 978-86-912323-9-9; COBISS.SR-ID 325693447. (S. 187).	M33		2018
17	15	Кисин Б., Алексић П., Васић В., Баковић З. (2018): Историја шумовитости у последња два века у Србији. XVIII Међународна конференција младих научника „ШУМЕ ЕВРОАЗИЈЕ – СРПСКЕ ШУМЕ“, Србија - Босна и Херцеговина, Гоч, Србија. Министарство просвете и науке Руске Федерације; Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије; Министарство заштите животне средине Републике Србије; Јавно предузеће "Србијашуме"; Јавно предузеће "Војводинашуме"; Шуме Републике Српске, АД Соколац, БиХ; Универзитет у Београду; Универзитет у Бања Луци; Московски државни технички универзитет; Н.Э. Бауман; Казански државни аграрни универзитет; ЈП Национални парк "Тара"; ЈП Национални парк "Фрушка Гора"; ЈП Национални парк "Ђердап"; ЈП Национални парк "Копаоник"; ЈП "Шуме - Гоч"; ШГ "Маглић" - Фоча, БиХ; Институт за шумарство РАН ДОО «Иновације и високе технологије МДУ».	M33		2018
18	16	Максимовић З., Баковић З. , Стингић М., Главоњић П. (2018): Планирање производње-реализације шумског репродуктивног материјала за потребе пошумљавања у ЈП „Србијашуме“ у периоду 2018-2027. године. XVIII Међународна конференција младих научника „ШУМЕ ЕВРОАЗИЈЕ – СРПСКЕ ШУМЕ“, Србија - Босна и Херцеговина, Гоч, Србија. Министарство просвете и науке Руске Федерације; Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије; Министарство заштите животне средине Републике Србије; Јавно предузеће "Србијашуме"; Јавно предузеће "Војводинашуме"; Шуме Републике Српске, АД Соколац, БиХ; Универзитет у Београду; Универзитет у Бања Луци; Московски државни технички универзитет; Н.Э. Бауман; Казански државни аграрни универзитет; ЈП Национални парк "Тара"; ЈП Национални парк "Фрушка Гора"; ЈП Национални парк "Ђердап"; ЈП Национални парк "Копаоник"; ЈП "Шуме - Гоч"; ШГ "Маглић" - Фоча, БиХ; Институт за шумарство РАН ДОО «Иновације и високе технологије МДУ».	M33		2018
ЧАСОПИСИ НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА					M50

РАДОВИ У ВОДЕЋЕМ ЧАСОПИСУ НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА				
19	1.	Звонимир Б. , (2013): Стратешко планирање као интегрални део система планирања у шумарству, Шумарство бр. 1-2, Удружење шумарских инжењера и техничара Србије и Шумарски факултет, Београд. ISSN 0350-1752, COBISS.SR-ID 39008263. стр. (125-137).	M51	2013
20	2.	Звонимир Б. (2014): Систем газдовања шумама на примеру Топличког шумско-привредног подручја и нужност промена, Шумарство бр. 1-2, Удружење шумарских инжењера и техничара Србије и Шумарски факултет, Београд. ISSN 0350-1752, COBISS.SR-ID 39008263. стр. (179-192). странице (179-192).	M51	2014
ОДБРАЊЕН МАГИСТРСКИ РАД -МАСТЕР РАД				
21	1.	Баковић З. (2011): Систем газдовања шумама на примеру Топличког шумско-привредног подручја и нужност промена, мастер рад, Шумарски факултет Београд.	M72	2011
ДИПЛОМСКИ РАД				
22	1.	Баковић З. (1996) „Четинарске врсте дрвећа и жбуња на Авали“. Одбрањен дипломски рад на Шумарском факултету у Београду 21.11.1996. године код ментор проф. др. Загорке Томић на тему:	M61	1996
МОНОГРАФИЈА				
23	1.	Баковић З. , Кисин Б. (2010): Биро за планирање и пројектовање у шумарству, ЈП „Србијашуме“ - Београд ISBN 978-86-83049-16-5, COBISS.SR-ID 180583948.		2010
НАУЧНИ ПРОЈЕКТИ				
Учешће у истраживачко развојним иностраним пројектима				
24	1.	German - Serbian cooperation project Баковић З. - члан Пројектне радне групе. Implementation of an innovative forest management planning considering economic, ecological and social aspects in Serbia - Развој и увођење иновативног концепта планирања газдовања шумама уз поштовање економских, еколошких (заштита од поплава, ледолома и пожара) и социјалних аспеката у Србији W – SRB 15-01. БМЕЛ 1		2015 2016 2017
		Баковић З. – Национални експерт. Промоција стручне и практичне обуке након завршеног образовања у сектору шумарства Србије“, који се финансира од стране Савезног министарства за храну и пољопривреду Савезне Републике Немачке. БМЕЛ 2.		2018
Учешће у истраживачко развојним домаћим пројектима				
26	1.	Стајић Б, Вучковић М., Кнежевић М., Алексић П., Баковић З. (2013-2015): „Израда нормала за пребирне шуме и утврђивање нормалног стања за високе једнодобне шуме букве у Србији (израда таблица приноса и прираста)“ на територији Србије од 2013. до 2015.године, Шумарски факултет Београд, ЈП „Србијашуме Београд.		2013 2014 2015
Пројекти који се финансирају из привреде				
27	1.	Баковић З. (2014; 2015; 2016; 2017 и 2018): „Једно дрво за једног ратника“, ЈП „Србијашуме“. Одговорни пројектант. Руководилац пројекта испред ЈП „Србијашуме“.		2014 2015 2016 2017 2018
Огледи који се финансирају из привреде				

28	2.	Баковић З. , Стајић Б., Иветић В. (2015): Унапређење технологије подзизања нових шума у Србији на примеру ЈП „Србијашуме“ . Руководилац огледа.			2015 2016 2017
НАУЧНИ ОДБОРИ, ОРГАНИЗАЦИОНИ КОМИТЕТИ, ЧАЛН КОМИСИЈЕ (конференција, дипломских, мастер радова, докторских дисертација)					
29	1.	Баковић З. , (2015): International Conference REFORESTATION CHALLENGES Belgrade, Serbia 03-06 June 2015 Organized by: University of Belgrade, Faculty of Forestry, IUFRO REFORESTA, ОРГАНИЗАЦИОНИ КОМИТЕТ .			2015
ИНОСТРАНА СТУДИЈСКА ПУТОВАЊА					
30	1.	Студијска посета Француској (01.12. до 05.12.2014) године Амбасада Републике Србије у Паризу – пријем његове Екселенције Рајка Ристић; Посета Привредној Комори Србије у Паризу - Представништво у Француској. Посета ONF Посета Bellac - Шумском газдинству „Plessac“ - кабинет Mr Riboulet. Посета шумском газдинству кабинетом „Brigueuil“ - кабинет Mr Sylvestre Coudert. Посета SOPPEC и „Tehnima“. Посета Француским шумарским експертима The Wood Expert			2014
31	2.	Студијска посета Немачкој (22.05.2016. до 28.05.2016) године У оквиру пројекта "Развој и увођење иновативног концепта планирања газдовања шумама уз поштовање економских, еколошких (заштита од поплава, ледолома и пожара) и социјалних аспеката у Србији", (2015. – 2017.) И. Б. BMEL 1			2016
32	3.	Студијска посета Француској - 16.09. до 22.09.2018. године. На позив Амбасаде Француске у Србији, Студијска посета Парковима природе у Француским Пиринејима: Каталонски Пиринеји и Парковима Аријежа са темама: планирања, газдовања, гајења, коришћења шума у парковима природе, организације, управљања, установљавања паркова			2018

Изјава о ауторству

Име и презиме аутора Звонимир Баковић

Број индекса 19/2011

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

«Уређајне мере за остваривање циљева газдовања шумама у савременим
условима»

- 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, _____

**Изјава о истоветности штампане и електронске
верзије докторског рада**

Име и презиме аутора **Звонимир М. Баковић**

Број индекса **19/2011**

Студијски програм **Докторске студије, Модул - Шумарство, Подмодул –
Планирање газдовања шумама**

Наслов рада **„Уређајне мере за остваривање циљева газдовања шумама у
савременим условима”**

Ментор **др Милан Медаревић, редовни професор.**

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској
верзији коју сам предао 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, _____

Изјава о коришћењу

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

„Уређајне мере за остваривање циљева газдовања шумама у савременим условима”

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао 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, _____

1. Ауторство. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.
2. Ауторство – некомерцијално. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.
3. **Ауторство – некомерцијално – без прерада.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.
5. Ауторство – без прерада. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.
6. Ауторство – делити под истим условима. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.