

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ

Милан Г. Кабиљо

**УТИЦАЈ ЗАКАСНЕЛИХ ПРОРЕДА НА СТРУКТУРУ
СРЕДЊЕДОБНИХ САСТОЈИНА И ПРИРАСТ
СТАБАЛА ПОЉСКОГ ЈАСЕНА (*FRAXINUS
ANGUSTIFOLIA* VANL) У РАВНОМ СРЕМУ**

Докторска дисертација

Београд, 2026. године

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF FORESTRY

Milan G. Kabiljo

**THE IMPACT OF DELAYED THINNING ON THE
STRUCTURE OF MIDDLE-AGED STANDS AND THE
GROWTH OF NARROW-LEAVED ASH (*FRAXINUS
ANGUSTIFOLIA* VAHL) IN RAVNI SREM**

Doctoral dissertation

Belgrade 2026

ИНФОРМАЦИЈЕ О МЕНТОРИМА И ЧЛАНОВИМА КОМИСИЈЕ

Ментор:

Др Мартин Бобинац, редовни професор у пензији Шумарског факултета Универзитета у Београду

Чланови комисије:

Др Бранко Стајић, редовни професор Шумарског факултета Универзитета у Београду

Др Дамјан Пантић, редовни професор Шумарског факултета Универзитета у Београду

Др Синиша Андрашев, научни саветник Института за низијско шумарство и животну средину Универзитета у Новом Саду

Др Матјаж Чатер, доцент Биотехничког факултета у Љубљани

Др Никола Шушић, научни сарадник Универзитета у Београду - Института за мултидисциплинарна истраживања, Института од националног значаја за Републику Србију

Датум одбране:

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ**КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИОНА ИНФОРМАЦИЈА**

Редни број (РББ)	
Идентификациони број (ИБП)	
Тип документације (ТД)	Монографска публикација
Тип записа (ТЗ)	Текстуални штампани материјал
Врста рада (ВР)	Докторска дисертација
Аутор (АУ)	Мsc Милан Г. Кабиљо
Ментор (МН)	Др Мартин Бобинац, ред. проф. у пензији Универзитета у Београду-Шумарског факултета
Наслов рада (НР)	Утицај закаснелих прореда на структуру средњедобних састојина и прираст стабала пољског јасена (<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl) у Равном Срему
Језик публикације (ЈП)	српски - ћирилица
Језик извода (ЈИ)	српски - ћирилица, енглески
Земља публикације (ЗП)	Република Србија
Географско подручје (ГП)	Србија
Година издавања (ГИ)	2026
Издавач (ИЗ)	Ауторски репринт
Место издавања и адреса (МС)	11030 Београд, Р. Србија, Кнеза Вишеслава 1
Физички обим рада (ФО) (број поглавља/ страна/ литературних извора/ табела/ прегледа/ графикона/ дијаграма/ шема/ карти/ фототаблица/ прилога)	11 поглавља/ 237 страна/ 201 литературних извора/ 75 табела/ 155 графикона/ 22 прилога
Научна област (НО)	Шумарство
Научна дисциплина (ДИС)	Гајење шума
Предметна одредница/ Кључне речи (ПО)	прореде, пољски јасен, структура састојина, стабла будућности, прираст, Равни Срем
УДК	
Чува се (ЧУ)	Библиотека Шумарског факултета, Кнеза Вишеслава бр. 1, 11030 Београд, Република Србија
Важна напомена (ВН)	Нема
Датум прихватања теме (ДП)	Одлука ННВ Шумарског факултета бр. 01-2/226 од 24.11.2021. године Одлука Већа научних области биотехничких наука бр. 02-08 број: 61206-4957/2-21 од 14.12.2021. године
Датум одбране (ДО)	
Комисија за оцену (КО)	

UNIVERSITY OF BELGRADE - FACULTY OF FORESTRY**KEY WORDS DOCUMENTATION**

Accession number (ANO)	
Identification number (INO)	
Document type (DT)	Monographic publication
Type of record (TR)	Textual printed article
Contains code (CC)	Doctoral dissertation
Author (AU)	MSc Milan Kabiljo
Mentor (MN)	Dr Martin Bobinac, Full Profesor (retired), University of Belgrade-Faculty of Forestry
Title (TI)	The impact of delayed thinning on the structure of middle-aged stands and the growth of narrow-leaved ash (<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl) in Ravni Srem
Language of text (LT)	serbian - cyrilic alphabet
Language of summary (LS)	serbian - cyrilic alphabet, english
Country of publication (CP)	Republic of Serbia
Locality of publication (LP)	Serbia
Publication year (PY)	2026
Publisher (PU)	Author`s reprint
Publication place (PL)	Belgrade, Republic of Serbia, Kneza Višeslava 1
Physical description (PD) (number of chapter/ pages/ citations/ tables/ reviews/ charts/ diagrams/ scheme/ maps/ images/ annexes)	11 chapters/ 237 pages/ 201 citations/ 75 tables/ 155 charts/ 22 annexes
Science field (SF)	Forestry
Science discipline (SD)	Silviculture
Subject/ Key words (CX)	thinning, narrow-leaved ash, structure of stands, future trees, increment, Ravni Srem
UDC	
Holding data (HD)	Library of Faculty of Forestry, Kneza Višeslava 1, 11030 Belgrade, Republic of Serbia
Note (N)	None
Accepted by scientific board on (ACB)	Decision of Academic-Scientific Council of Faculty of Forestry No. 01-2/226, 24.11.2021. Decision of Professional Board of Biotechnical Sciences No.: 02-08 / 61206-4957/2-21, 14.12.2021.
Defended (DE)	
Thesis defend board (DB)	

ПРЕДГОВОР

Због својих еколошких специфичности, високе продукције, заштитне улоге и других бројних корисних функција, шуме Равног Срема биле су и остаће предмет сталног интересовања бројних стручњака из шумарске праксе и науке.

У раду се износе резултати истраживања о утицају закаслених прореда на структуру средњодобних састојина и прираст стабала пољског јасена у Равном Срему. Упоредна анализа има за циљ утврђивање разлика у изграђености састојина различите старости под утицајем два третмана проређивања (експериментални и привредни), а усмерава се на дефинисање реакције упоредивих колектива стабала, стабала будућности под утицајем селективне прореде и упоредивих стабала пољског јасена под утицајем екстензивног проређивања и претежно ниске прореде.

Ментору др Мартину Бобинцу, редовном професору у пензији Шумарског факултета Универзитета у Београду, упућујем искрену захвалност за континуирану подршку, стручне савете и помоћ у спровођењу свих истраживачких активности и обавеза на докторским студијама. Посебно се захваљујем на указаном поверењу и прилици да истраживања у оквиру ове дисертације спроведем на трајним огледним површинама, које представљају значајан истраживачки објекат за праћење ефеката селективне прореде у вишедеценијском периоду. Овакав истраживачки оквир омогућио је поређење селективне прореде са другим третманима у истим састојинама.

Захваљујем се и члановима комисије др Синиши Андрашеву, научном саветнику Института за низијско шумарство и животну средину Универзитета у Новом Саду, др Бранку Стајићу, редовном професору Шумарског факултета Универзитета у Београду, др Дамјану Пантићу, редовном професору Шумарског факултета Универзитета у Београду, др Матјажу Чатеру, доценту Шумарског института Словеније и др Николи Шушићу, научном сараднику са Универзитета у Београду - Института за мултидисциплинарна истраживања, Института од националног значаја за Републику Србију на корисним сугестијама и саветима у току израде докторске дисертације.

Др Синиши Андрашеву, желим да се захвалим и за помоћ у обради података, а др Николи Шушићу, желим да се захвалим не само за помоћ у изради у свим фазама израде докторске дисертације, већ и за најискренију подршку без које би сви изазови на овом путу били много тежи.

За помоћ при теренским истраживањима и стручним саветима који су ми дали неке нове погледе на проблематику дисертације, захваљујем се колеги са Шумарског факултета Универзитета у Београду, мастер инжењеру шумарства Живану Јањатовићу.

Захваљујем се Дирекцији ЈП „Војводинашуме“ а посебно колегама, шумарима, из Шумског газдинства Сремска Митровица за помоћ при теренским истраживањима.

Неизмерну захвалност дугујем својој породици, родитељима Горану, Мирјани, брату Милошу и снахи Марији на подршци и разумевању током израде овог рада.

Аутор

Утицај закаснелих прореда на структуру средњедобних састојина и прираст стабала пољског јасена (*Fraxinus angustifolia* Vahl) у Равном Срему

Резиме

Утицај различитих приступа неге састојина може се објективно сагледавати на основу дугорочних истраживања, спроведених на трајним и компаративним огледима. Полазећи од расположивих трајних огледних површина основаних 1985. и 1995. године, анализиран је утицај два различита третмана проређивања средњедобних састојина пољског јасена на подручју Равног Срема, у временском периоду од 23, односно 33 године од оснивања огледних површина у старости 42-44 године. Објекат истраживања представљају састојине пољског јасена на станишту хигрофилне шуме лужњака и пољског јасена (*Fraxino angustifoliae-Quercetum roboris* В. Јовановић et Томић 1979. subass. *clematidetosum rectae* Томић 2007), односно састојине које припадају типу шуме лужњака и пољског јасена у повремено плављеном делу реке Саве (*Fraxino-Quercetum roboris inundatum*) на семиглејним земљиштима старости 65 и 77 година.

Први третман односи се на селективну прореду усмерену на стабла будућности, чији се ефекти кумулативно посматрају од 1986 односно 1996. године до 2019. године на трајним огледним површинама (третман Е), док други третман представља претежно ниска прореда, на компаративним, огледним површинама (третман П), у истим састојинама.

Анализиран је утицај примењених третмана прореда на структуру састојина, и на издвојене упоредиве колективе стабала, односно стабла будућности на третману Е и упоредива стабла на третману П, која су издвојена према истим критеријумима као стабла будућности на третману Е, али са временским одмаком 23 односно 33 године.

На огледним површинама извршен је премер пречника и висина стабала, њихово оцењивање према биолошком положају, облику крошње, квалитету дебла и степену сушења, као и картирање просторног положаја стабала. На нивоу стабала будућности и упоредивих стабала утврђени су елементи вертикалне и хоризонталне изграђености крошњи, а узимањем извртака Преслеровим сврдлом утврђени су елементи дебљинског и темељничног прираста стабала у наведеном 23 и 33 годишњем периоду..

Састојине неговане селективном проредом, карактерише мањи укупан број стабала, мања укупна темељница и запремина, као и израженија хоризонтална и вертикална структурна варијабилност, у односу на састојине неговане ниском проредом. Стабла будућности на третману селективне прореде одликују ниже вредности степена виткости и правилније развијене крошње у поређењу са упоредивим колективом стабала под утицајем ниске прореде. У посматраним периодима дебљински и темељнични прирасти су значајно већи код стабала будућности у односу на упоредиви колектив стабала.

Услед синергистичког деловања неповољних абиотичких и биотичких фактора девитализација и одумирање стабала пољског јасена данас поприма масован карактер. Погоршање здравственог стања и појава масовног одумирања пољског јасена коинцидира са појавом нове болести коју узрокује гљива *Hymenoscyphus fraxineus* ((Т. Kowalski), Boral, Queloz & Носоја), чије је присуство потврђено на подручју Србије 2016. године. У неправилно изграђеним састојинама, а данас и значајније девитализованим састојинама пољског јасена, поред тога што имају мањи број правилно изграђених и квалитетних стабала и умањене ефекте у расту и прирасту таквих стабала, у њима је израженија девитализација и умирање стабала, у односу на правилно неговане састојине. Спроведеним истраживањима то се у значајној мери и потврђује, а у потпуности су

потврђене могућности остваривања различитих ефеката у газдовању код различито негованих састојина пољског јасена у Равном Срему.

Кључне речи: селективна прореда; ниска прореда; стабла будућности; упоредиви колектив стабала; састојинска структура; изграђеност крошње; дебљински и темељнични прираст; компетицијски индекси.

The impact of delayed thinning on the structure of middle-aged stands and the growth of narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl) in Ravni Srem

Summary

The impact of different stand tending approaches can be objectively assessed on the basis of long-term research conducted in permanent and comparative experimental plots. Based on the available permanent experimental plots established in 1985 and 1995, the effects of two different thinning treatments in middle-aged stands of narrow-leaved ash in the area of Ravni Srem were analysed over a period of 23 and 33 years, respectively, from the establishment of the experimental plots at the stand age of 42-44 years. The research object consists of narrow-leaved ash stands on the site of hygrophilous pedunculate oak and narrow-leaved ash forest (*Fraxino angustifoliae-Quercetum roboris* B. Jovanović et Tomić 1979, subass. *clematidetosum rectae* Tomić 2007), i.e. stands belonging to the forest type of pedunculate oak and narrow-leaved ash in the periodically flooded area of the Sava River (*Fraxino-Quercetum roboris inundatum*) on semigley soils, aged 65 and 77 years.

The first treatment refers to selective thinning oriented toward future trees, whose effects were cumulatively observed from 1986 and 1996, respectively, until 2019 on permanent experimental plots (treatment E) while the second treatment represents predominantly low thinning on comparative experimental plots (treatment P) in the same stands.

The effects of the applied thinning treatments were analysed at the level of stand structure and at the level of selected comparable groups of trees, namely future crop trees in treatment E and comparable trees in treatment P. The comparable trees in treatment P were selected according to the same criteria as the future crop trees in treatment E, but with a time lag of 23 and 33 years, respectively.

In the experimental plots, tree diameter and height were measured, and trees were assessed according to their biological position, crown form, stem quality, and degree of dieback. In addition, the spatial position of trees was mapped. At the level of future crop trees and comparable trees, elements of the vertical and horizontal crown structure were determined, while increment cores taken with a Pressler increment borer were used to determine the elements of diameter and basal area increment over the observed 23 and 33 year periods.

Stands tended by selective thinning are characterised by a lower total number of trees, lower total basal area and volume, as well as more pronounced horizontal and vertical structural variability, compared with stands tended by low thinning. Future crop trees under the selective thinning treatment are characterised by lower slenderness coefficient values and more regularly developed crowns compared with the comparable group of trees under the influence of low thinning. During the observed periods, diameter and basal area increments were significantly higher in future crop trees than in the comparable group of trees.

As a result of the synergistic effects of unfavourable abiotic and biotic factors, the devitalisation and dieback of narrow-leaved ash trees have today become widespread. The deterioration of health condition and the occurrence of mass dieback of narrow-leaved ash coincide with the emergence of a new disease caused by the fungus *Hymenoscyphus fraxineus* ((T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya), whose presence was confirmed in Serbia in 2016. In irregularly structured stands, and today also in significantly devitalised stands of narrow-leaved ash, there is not only a smaller number of well-formed and high-quality trees and reduced effects in terms of the growth and increment of such trees, but also more pronounced devitalisation and tree mortality compared with properly tended stands. The conducted research largely confirms this, while fully confirming the possibility of achieving different management effects in differently tended narrow-leaved ash stands in Ravni Srem.

Keywords: selective thinning; low thinning; future crop trees; comparable group of trees; stand structure; crown structure; diameter and basal area increment; competition indices.

САДРЖАЈ

1. УВОД	1
2. ДОСАДАШЊА ИСТРАЖИВАЊА	2
2.1. Проблем и предмет истраживања.....	3
2.2. Гајење пољског јасена	5
3. ЦИЉ И ЗАДАТАК ИСТРАЖИВАЊА	7
4. ХИПОТЕЗЕ.....	7
5. ПОДРУЧЈЕ И ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА.....	8
5.1. Географски положај и површина	8
5.2. Орографски услови	10
5.3. Хидрографски услови у контексту биоэкологије пољског јасена.....	10
5.4. Геолошка подлога и типови земљишта.....	13
5.5. Климатске карактеристике	14
5.5.1. Температура ваздуха.....	15
5.5.2. Релативна влажност ваздуха	16
5.5.3. Количина падавине	16
5.5.4. Хидрични биланс по Thornthwaite-Mather-у.....	18
5.5.5. Класификација климе.....	20
5.6. Основни подаци о састојинама и примењеном третману	20
6. МЕТОД РАДА	22
6.1. Прикупљање и обрада података	22
6.1.1. Елементи раста стабала и структуре састојина	23
6.1.2. Просторна структура	25
6.1.2.1. Clark-Evans R индекс	26
6.1.2.2. Димензионо диференцирање	26
6.1.3. Параметри изграђености крошње стабала будућности и упоредивих стабала.....	27
6.1.4. Компетицијски индекси	32
6.1.5. Старост састојина и реконструкција дебљинског прираста	34
6.2. Статистичка анализа података.....	36
7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА	37
7.1. СТРУКТУРА САСТОЈИНА	37
7.1.1. Врсте дрвећа и број стабала по хектару.....	37
7.1.2. Елементи раста стабала и састојина	37
7.1.3. Нумерички показатељи структуре састојина	41
7.1.4. Висинске криве	45
7.2. СТРУКТУРА СТАБАЛА ПОЉСКОГ ЈАСЕНА.....	46

7.2.1. Број стабала по биолошком положају, облику крошње, квалитету дебла и степену сушења	46
7.2.2. Елементи раста по биолошком положају	49
7.2.3. Нумерички показатељи структуре по биолошком положају	55
7.2.4. Елементи раста по облику крошње	61
7.2.5. Нумерички показатељи структуре по облику крошње	67
7.2.6. Елементи раста по квалитету дебла	73
7.2.7. Нумерички показатељи структуре по квалитету дебла	79
7.2.8. Елементи раста по степену сушења	85
7.2.9. Нумерички показатељи структуре по степену сушења	90
7.2.10. Просторна структура стабала пољског јасена	97
7.2.10.1. Clark-Evans R индекс	97
7.2.10.2. Димензионо диференцирање	102
7.3. СТРУКТУРА СТАБАЛА БУДУЋНОСТИ И УПОРЕДИВИХ СТАБАЛА	106
7.3.1. Број стабала по хектару	106
7.3.2. Дебљине стабала	108
7.3.2.1. Средњи пречници	108
7.3.2.2. Дебљинска структура	109
7.3.3. Висине стабала	112
7.3.3.1. Средње висине	112
7.3.3.2. Висинска структура	113
7.3.3.3. Дужина дебла	114
7.3.4. Степен виткости стабала	116
7.3.5. Темељница стабала	117
7.3.6. Запремина стабала	118
7.3.7. Изграђеност крошњи стабала	121
7.3.7.1. Ширина (пречник) крошње (b)	121
7.3.7.2. Дужина крошње (l)	123
7.3.7.3. Релативна дужина крошње (l/h)	125
7.3.7.4. Висина почетка крошње (h_{pk})	127
7.3.7.5. Висина најширег дела крошње (h_{sk})	129
7.3.7.6. Дужина крошње светлости (l_o)	131
7.3.7.7. Дужина крошње сенке (l_u)	133
7.3.7.8. Удео крошње светлости (l_o/l)	135
7.3.7.9. Удео крошње сенке (l_u/l)	137
7.3.7.10. Степен раширености крошње (b/h)	139
7.3.7.11. Степен здепатости крошње (b/l)	141

7.3.7.12. Однос ширења крошње ($b/d_{1,3}$)	143
7.3.7.13. Површина застирања крошње (Z_p)	145
7.3.7.14. Запремина средњег стабла (v)	147
7.3.7.15. Однос запремина средњег стабла (v) и површина застирања крошње (Z_p) ..	149
7.3.7.16. Површина омотача крошње светлости (P_o)	151
7.3.7.17. Површина омотача крошње сенке (P_u)	153
7.3.7.18. Укупна површина омотача крошње (P_k)	155
7.3.7.19. Запремина крошње светлости (V_o)	157
7.3.7.20. Запремина крошње сенке (V_u)	158
7.3.7.21. Укупна запремина крошње (V_k)	160
7.3.7.22. Укупна површина застирања крошњи	162
7.3.8. Просторна структура стабала будућности и упоредивих стабала	168
7.3.8.1. Clark-Evans R индекс	168
7.3.8.2. Димензионо диференцирање	168
7.3.9. Компетицијски индекси	169
7.3.9.1. Број конкурената	169
7.3.9.2. Lorimer (1983)	171
7.3.9.3. Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-2	173
7.3.9.4. Сума темљница стабала (Steneker & Jarvis 1963)	175
7.3.9.5. Daniels et al. (1986)	177
7.3.9.6. Hegyi (1974)	179
7.3.9.7. Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-1	181
7.3.9.8. Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-3	183
7.3.9.9. Johann (1982)	185
7.3.9.10. Alemdag (1978)	187
7.3.9.11. Martin & Ek (1984)	189
7.3.9.12. Jiang & Qiu (1994)	191
7.3.10. Прираст стабала будућности и упоредивих стабала	193
7.3.10.1. Прираст пречника	195
7.3.10.2. Прираст темљнице	196
8. ДИСКУСИЈА	198
8.1. Елементи раста и структуре састојине	201
8.2. Елементи раста и структуре стабала пољског јасена	201
8.3. Елементи раста и структуре стабала будућности и упоредивих стабала	202
8.4. Изграђеност крошњи стабала будућности и упоредивих стабала	203
8.5. Компетицијски индекси	206
8.6. Дебљински и темљнични прираст стабала будућности и упоредивих стабала	207

9. ЗАКЉУЧЦИ	211
10. ЛИТЕРАТУРА	213
11. ПРИЛОЗИ	224

СПИСАК ТАБЕЛА

Табела 1. Структура површина по обраслости у газдинској јединици „Винична-Жеравинац-Пук“ ²	9
Табела 2. Структура површина по пореклу у газдинској јединици „Винична-Жеравинац-Пук“ ²	10
Табела 3. Преглед заштићених и плавлених површина ³	11
Табела 4. Просечна висина водостаја реке Саве по месецима у периоду 1946-2021 ³	11
Табела 5. Геолошке подлоге шума и шумског земљишта у ГЈ „Винична-Жеравинац-Пук“.....	13
Табела 6. Површина типова земљишта за шуме и шумска земљишта (ha) у ГЈ „Винична-Жеравинац-Пук“.....	14
Табела 7. Средња вредност температуре ваздуха °С по месецима на метеоролошкој станици у Сремској Митровици у периоду 1949-2019. године ⁴	15
Табела 8. Средња вредност минималне и максималне температуре у односу на годишња доба и вегетациони период на метеоролошкој станици у Сремској Митровици у периоду 1949-2019. године ⁴	15
Табела 9. Средња месечна и годишња релативна влажност ваздуха (U %) на метеоролошкој станици у Сремској Митровици у периоду 1949-2019. године ⁴	16
Табела 10. Просечна количина падавина по месецима (R-mm) и просечан број дана са падавинама (Dp) на метеоролошкој станици у Сремској Митровици у периоду 1949-2019. године ⁴	17
Табела 11. Просечна количина падавина (R-mm) и просечан број дана са падавинама (Dp) на метеоролошкој станици у Сремској Митровици у периоду 1949-2019. године ⁴	17
Табела 12. Хидрични биланс по Thornthwaite-Mather-у.....	19
Табела 13. Класификација климе.....	20
Табела 14. Основни подаци о огледним пољима и старост састојина према основама за газдовање шумама у ГЈ „Винична - Жеравинац - Пук“.....	21
Табела 15. Степени сушења крошњи пољског јасена (<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl) према модификованој класификацији ICP Forests програма (Eichhorn <i>et al.</i> , 2016).....	24
Табела 16. Преглед укупног броја извртака по састојинама и третманима.....	35
Табела 17. Дебљинска структура састојина по саставу врста дрвећа.....	37
Табела 18. Приказ елемената структуре састојина на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди по дебљинским степенима.....	39
Табела 19. Нумерички показатељи структуре састојина на огледним површинама 39 и 63, на третманима селективне и ниске прореди.....	41
Табела 20. Параметри модела и стандардна грешка регресије висинских кривих.....	45
Табела 21. Структура стабала пољског јасена по биолошким положајима, облицима крошње, квалитету дебла и степенима сушења.....	48
Табела 22. Нумерички показатељи структуре стабала пољског јасена по биолошком положају на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.....	55
Табела 23. Нумерички показатељи структуре стабала пољског јасена по облику крошње на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.....	67
Табела 24. Нумерички показатељи структуре стабала пољског јасена по квалитету дебла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.....	79
Табела 25. Нумерички показатељи структуре стабала пољског јасена по степену сушења на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.....	91
Табела 26. Deskriptivna статистика показатеља димензионог диференцирања по дебљини (TD) и висини (TH) на нивоу стабала пољског јасена.....	102
Табела 27. Deskriptivna статистика показатеља димензионог диференцирања по дебљини (TD) и висини (TH) на нивоу надстојних стабала пољског јасена (БП1).....	103

Табела 28. Дескриптивна статистика показатеља димензионог диференцирања по дебљини (TD) и висини (TH) на нивоу стабала пољског јасена са слободно стојећом крошњом (OK1)	104
Табела 29. Дескриптивна статистика показатеља димензионог диференцирања по дебљини (TD) и висини (TH) на нивоу неоштећених стабалапољског јасена (CC01).....	105
Табела 30. Структура стабала будућности и упоредивих стабала по биолошким положајима, облицима крошње, квалитету дебла и степенима сушења	107
Табела 31. Средњи пречници по темељници (d_{gsb}) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредe.....	108
Табела 32. Дебљинска структура стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на крају 1985/95. и 2019. године.....	110
Табела 33. Дескриптивна статистика висинске структуре стабала будућности и упоредивих колектива 2019. године на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредe	113
Табела 34. Дескриптивна статистика за дужину дебла (h_d) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредe	115
Табела 35. Дескриптивна статистика степена виткости (h_{sb}/d_{sb}) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредe	117
Табела 36. Дебљинска структура стабала будућности и упоредивих стабала по темељници на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредe на крају 1985/95. и 2019. године по хектару	118
Табела 37. Запремина стабала будућности и упоредивих стабала (V_{sb}) и њихово учешће у укупној запремини (V) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредe	119
Табела 38. Збирна табела најважнијих елемената раста стабала будућности и упоредивих стабала пољског јасена на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредe	121
Табела 39. Дескриптивна статистика ширине крошње (b) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредe	122
Табела 40. Дескриптивна статистика дужине крошње (l) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредe	123
Табела 41. Дескриптивна статистика за релативну дужину крошње (l/h) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредe	125
Табела 42. Дескриптивна статистика за висину почетка крошње (h_{pk}) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредe	127
Табела 43. Дескриптивна статистика за висину најширег дела крошње (h_{sk}) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредe	129
Табела 44. Дескриптивна статистика за дужину крошње светлости (l_o) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредe	131
Табела 45. Дескриптивна статистика за дужину крошње сенке (l_w) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредe	133
Табела 46. Дескриптивна статистика за удео крошње светлости (l_o/l) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредe	135
Табела 47. Дескриптивна статистика за удео крошње сенке (l_w/l) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредe	137

Табела 48. Дескриптивна статистика за степен раширености крошње (b/h) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	139
Табела 49. Дескриптивна статистика за степен здепатости крошње (b/l) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	141
Табела 50. Дескриптивна статистика за однос ширења крошње ($b/d_{1,3}$) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	143
Табела 51. Дескриптивна статистика за површину застирања крошње (Z_p) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	145
Табела 52. Дескриптивна статистика за запремину средњих стабала будућности (v) и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	147
Табела 53. Дескриптивна статистика односа запремине средњих стабала будућности (v) и површина застирања крошње (Z_p) и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	149
Табела 54. Дескриптивна статистика за површину омотача крошње светлости (P_o) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	151
Табела 55. Дескриптивна статистика за површину омотача крошње сенке (P_u) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	153
Табела 56. Дескриптивна статистика за укупну површину омотача крошње (P_k) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	155
Табела 57. Дескриптивна статистика за запремину крошње светлости (V_o) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	157
Табела 58. Дескриптивна статистика за запремину крошње сенке (V_u) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	158
Табела 59. Дескриптивна статистика за укупну запремину крошње (V_k) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	160
Табела 60. Површина застирања крошњама стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	162
Табела 61. Дескриптивна статистика показатеља димензионог диференцирања по дебљини (TD) и висини (TH) на нивоу стабала будућности и упоредивих стабала.....	169
Табела 62. Дескриптивна статистика броја конкурената (n_i) стабала будућности и упоредивим стаблима на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	170
Табела 63. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Logimer (1983) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	171
Табела 64. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-2 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	173
Табела 65. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Steneker & Jarvis (1963) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	175
Табела 66. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Daniels et al. (1986) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	177

Табела 67. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Hegyi (1974) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	179
Табела 68. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-1 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	181
Табела 69. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-3 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	183
Табела 70. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Johann (1982) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	185
Табела 71. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Alemdag (1978) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	187
Табела 72. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Martin & Ek (1984) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	189
Табела 73. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Jiang & Qiu (1994) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	191
Табела 74. Дескриптивна статистика дебљинског (i_d) и темељничног прираста (i_g) за 33-годишњи период (огледна површина 39), односно 23-годишњи период (огледна површина 63)	196
Табела 75. Дескриптивна статистика дебљинског (i_d) и темељничног прираста (i_g) за 33-годишњи период (огледна површина 39), односно 23-годишњи период (огледна површина 63)	197

СПИСАК ГРАФИКОНА

Графикон 1. Просечна висина водостаја реке Саве у периоду 1946-2021. године (водомерна станица Сремска Митровица)	11
Графикон 2. Средња вредност температуре ваздуха по месецима на метеоролошкој станици у Сремској Митровици у периоду 1949-2019. године	15
Графикон 3. Средња месечна и годишња релативна влажност ваздуха на метеоролошкој станици у Сремској Митровици у периоду 1949-2019. године	16
Графикон 4. Просечна количина падавина по месецима (R-mm) и просечан број дана са падавинама (Dp) на метеоролошкој станици у Сремској Митровици у периоду 1949-2019. године	17
Графикон 5. Климадијаграм по Thornthwaite-Mather-у.....	20
Графикон 6. Елементи раста стабала и састојина на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	40
Графикон 7. Релативне дистрибуције пречника (d_{is}) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	43
Графикон 8. Релативне дистрибуције висина (h_{is}) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	43
Графикон 9. Релативне дистрибуције степена виткости састојина (h_s/d_s) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	44
Графикон 10. Релативне дистрибуције темељнице (g_{is}) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	44
Графикон 11. Релативне дистрибуције запремине (v_{is}) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	45
Графикон 12. Висинске криве састојина различитих старости у истом третману	46
Графикон 13. Висинске криве састојина по старости приказане у различитом третману.....	46
Графикон 14. Средњи пречници по темељници стабала пољског јасена (d_{gpj}) по биолошком положају на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	49
Графикон 15. Средња висина по Лорају стабала пољског јасена (h_{Lpj}) по биолошком положају на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	50

Графикон 37. Средња висина по Лорају стабала пољског јасена ($h_{L_{pj}}$) по квалитету дебла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	74
Графикон 38. Степен виткости стабала пољског јасена (h_{pj}/d_{pj}) по квалитету дебла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	75
Графикон 39. Број стабала пољског јасена по хектару (N_{pj}) по квалитету дебла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	76
Графикон 40. Темељнице стабала пољског јасена по хектару (G_{pj}) по квалитету дебла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	77
Графикон 41. Запремине стабала пољског јасена по хектару (V_{pj}) по квалитету дебла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	78
Графикон 42. Релативне дистрибуције дебљина стабала пољског јасена (d_{ipj}) по квалитету дебла и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	80
Графикон 43. Релативне дистрибуције висина стабала пољског јасена (h_{ipj}) по квалитету дебла и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	81
Графикон 44. Релативне дистрибуције степена виткости стабала пољског јасена (h_{pj}/d_{pj}) по квалитету дебла и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	82
Графикон 45. Релативне дистрибуције темељнице стабала пољског јасена (g_{ipj}) по квалитету дебла и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	83
Графикон 46. Релативне дистрибуције запремине стабала пољског јасена (v_{ipj}) по квалитету дебла и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	84
Графикон 47. Средњи пречници по темељници стабала пољског јасена ($d_{g_{pj}}$) по степену сушења на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	85
Графикон 48. Средња висина по Лорају стабала пољског јасена ($h_{L_{pj}}$) по степену сушења на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	86
Графикон 49. Степен виткости стабала пољског јасена (h_{pj}/d_{pj}) по степену сушења на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	87
Графикон 50. Број стабала пољског јасена по хектару (N_{pj}) по степену сушења на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	88
Графикон 51. Темељнице стабала пољског јасена по хектару (G_{pj}) по степену сушења на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	89
Графикон 52. Запремине стабала пољског јасена по хектару (V_{pj}) по степену сушења на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	90
Графикон 53. Релативне дистрибуције дебљина стабала пољског јасена (d_{ipj}) по степену сушења и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	92
Графикон 54. Релативне дистрибуције висина стабала пољског јасена (h_{ipj}) по степену сушења и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	93
Графикон 55. Релативне дистрибуције степена виткости стабала пољског јасена (h_{pj}/d_{pj}) по степену сушења и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	94
Графикон 56. Релативне дистрибуције темељнице стабала пољског јасена (g_{ipj}) по степену сушења и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	95
Графикон 57. Релативне дистрибуције запремине стабала пољског јасена (v_{ipj}) по степену сушења и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	96
Графикон 58. Вредности R индекса (Clark & Evans, 1954) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	98
Графикон 59. Просторни распоред стабала пољског јасена на огледној површини 39 на третману селективне прореде, са пречницима приказаним у петоструком увећању.....	99

Графикон 60. Просторни распоред стабала пољског јасена на огледној површини 39 на третману ниске прореди, са пречницима приказаним у петоструком увећању	100
Графикон 61. Просторни распоред стабала пољског јасена на огледној површини 63 на третману селективне прореди, са пречницима приказаним у петоструком увећању	101
Графикон 62. Просторни распоред стабала пољског јасена на огледној површини 63 на третману ниске прореди, са пречницима приказаним у петоструком увећању	101
Графикон 63. Димензионо диференцирање пречника (TD) и висина (TH) на нивоу пољског јасена.....	102
Графикон 64. Димензионо диференцирање пречника (TD) и висина (TH) на нивоу надстојних стабала пољског јасена (БП1).....	103
Графикон 65. Димензионо диференцирање пречника (TD) и висина (TH) на нивоу стабала стабала пољског јасена са слободно стојећом крошњом (OK1)	104
Графикон 66. Димензионо диференцирање пречника (TD) и висина (TH) на нивоу неоштећених стабала (CC01).....	105
Графикон 67. Аритметички средњи пречници (d_{isb}) и средњи пречници по темељници (d_{gsb}) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на крају 1985/95. и 2019. године	109
Графикон 68. Дебљинске расподеле стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.....	111
Графикон 69. Дебљинске расподеле стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.....	112
Графикон 70. Средње висине (h_{isb}) и Лорајеве средње висине (h_{Lsb}) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди	113
Графикон 71. Висинске расподеле стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.....	114
Графикон 72. Средње вредности дужине дебла (h_d) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди	115
Графикон 73. Релативне дистрибуције дужине дебла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди	116
Графикон 74. Средње вредности степена виткости (h_{sb}/d_{sb}) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди	117
Графикон 75. Средње вредности темељнице (G_{sb}) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 између третмана на крају 1985/95. и 2019. године на третманима селективне и ниске прореди	118
Графикон 76. Расподеле запремине стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.....	120
Графикон 77. Укупна запремина стабала (V_{sb}) будућности и упоредивих стабала и запремини (V_{isb}) код које је испуњен основни критеријум за фурнирски трупац (пречник преко 35,0 cm) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.....	121
Графикон 78. Средње вредности ширине крошње (b) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди	122
Графикон 79. Релативне дистрибуције ширине крошње (b) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди	123
Графикон 80. Средње вредности дужине крошње (l) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди	124
Графикон 81. Релативне дистрибуције дужине крошње (l) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди	125
Графикон 82. Средње вредности релативне дужине крошње (l/h) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди	126

Графикон 108. Средње вредности површине омотача крошње светлости (P_o) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	152
Графикон 109. Релативне дистрибуције површине омотача крошње светлости (P_o) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	153
Графикон 110. Средње вредности површине омотача крошње сенке (P_u) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	154
Графикон 111. Релативне дистрибуције површине омотача крошње сенке (P_u) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	154
Графикон 112. Средње вредности укупне површине омотача крошње (P_k) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	156
Графикон 113. Релативне дистрибуције укупне површине омотача крошње (P_k) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	156
Графикон 114. Средње вредности запремине крошње светлости (V_o) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	157
Графикон 115. Релативне дистрибуције запремине крошње светлости (V_o) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	158
Графикон 116. Средње вредности запремине крошње сенке (V_u) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	159
Графикон 117. Релативне дистрибуције запремине крошње сенке (V_u) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	160
Графикон 118. Средње вредности укупне запремине крошње (V_k) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	161
Графикон 119. Релативне дистрибуције укупне запремине крошње (V_k) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	161
Графикон 120. Просторни распоред стабала и хоризонтална пројекција крошњи стабала будућности на огледној површини (39-Е).....	163
Графикон 121. Просторни распоред стабала и хоризонтална пројекција крошњи упоредивих стабала на огледној површини (39-П).....	164
Графикон 122. Просторни распоред стабала и хоризонтална пројекција крошњи стабала будућности на огледној површини (63-Е).....	165
Графикон 123. Просторни распоред стабала и хоризонтална пројекција крошњи упоредивих стабала на огледној површини (63-П).....	166
Графикон 124. Средње вредности истраживаних елемената изграђености крошње стабала будућности и упоредивих стабала (вредности приказане у метрима осим ако је обележено другачије (Z_p)), (модификовано према Шушић, 2023).....	167
Графикон 125. Склоп који граде стабла будућности и упоредива стабла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	168
Графикон 126. Вредности R индекса (Clark & Evans, 1954) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде на нивоу стабала будућности и упоредивих стабала.....	168
Графикон 127. Димензионо диференцирање пречника (TD) и висина (TH) на нивоу стабала будућности и упоредивих стабала.....	169
Графикон 128. Средње вредности број конкурената (n_i) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	170
Графикон 129. Релативне дистрибуције број конкурената (n_i) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	171
Графикон 130. Средње вредности индекса конкуренције по Lorimer (1983) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	172
Графикон 131. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Lorimer (1983) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	173

Графикон 132. Средње вредности индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-2 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	174
Графикон 133. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-2 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	175
Графикон 134. Средње вредности индекса конкуренције по Steneker & Jarvis (1963) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	176
Графикон 135. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Steneker & Jarvis (1963) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	177
Графикон 136. Средње вредности индекса конкуренције по Daniels et al. (1986) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	178
Графикон 137. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Daniels et al. (1986) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	179
Графикон 138. Средње вредности индекса конкуренције по Hegyi (1974).....	180
Графикон 139. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Hegyi (1974) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	181
Графикон 140. Средње вредности индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-1 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	182
Графикон 141. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-1 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	183
Графикон 142. Средње вредности индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-3 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	184
Графикон 143. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-3 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	185
Графикон 144. Средње вредности индекса конкуренције по Johann (1982) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	186
Графикон 145. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Johann (1982) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	187
Графикон 146. Средње вредности индекса конкуренције по Alemdag (1978) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	188
Графикон 147. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Alemdag (1978) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	189
Графикон 148. Средње вредности индекса конкуренције по Martin & Ek (1984) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	190
Графикон 149. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Martin & Ek (1984) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	191
Графикон 150. Средње вредности индекса конкуренције по Jiang & Qiu (1994) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	192
Графикон 151. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Jiang & Qiu (1994) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.....	193
Графикон 152. Радијални прираст (i_r) стабала пољског јасена на третману селективне прореде (39-Е) и на третману ниске прореде (39-П) на огледној површини 39.....	194
Графикон 153. Радијални прираст (i_r) стабала пољског јасена на третману селективне прореде (63-Е) и на третману ниске прореде (63-П) на огледној површини 63.....	194
Графикон 154. Дебљински прираст (i_d) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	195
Графикон 155. Темелнични прираст (i_g) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде	197

СПИСАК СЛИКА

Слика 1. Преглед газдинских јединица Сремског шумског подручја у комплексима (Cvetković, 2008).....	8
Слика 2. Прегледна карта ГЈ „Винична-Жеравинац-Пук“, са позицијом огледних поља	22
Слика 3. Показатељи структуре крошњи добијени мерењем, модификовано према (Шушић, 2023).....	27
Слика 4. Површина пројекције крошње стабла, добијена на основу осам измерених полупречника који формирају осмоугаону форму, добијена применом spline методе (пример за стабло „10_sb“ у оквиру Е третмана на огледној површини 39) (Слика израђена на AutoCAD-у).....	28
Слика 5. Крошња светлости (I_o) апроксимирана кубним параболоидом и крошња сенке (I_u) апроксимирана превршеном купом, модификовано према (Шушић, 2023)	30
Слика 6. Облик крошње светлости, апроксимиран кубним параболоидом и крошње сенке, апроксимиран превршеном купом, стабала будућности на 39-Е третману (лево) и упоредивог стабала на 39-П третману (десно) (Слика израђена на Adobe Photoshop-у)	32
Слика 7. Бушење стабала будућности Преслеровим сврдлом на ОП 39-Е (Фото: М. Бобинац, 2020).....	35
Слика 8. Пример избрушених извртака са анатомским центром (извор: оригинал, август, 2020. године).....	35

СПИСАК ПРИЛОГА

Прилог 1. Дескриптивна статистика анализираних структурних елемената састојине на основу поделе огледних површина на секције приближно једнаке површине.....	224
Прилог 2. Дескриптивна статистика анализираних структурних елемената стабала пољског јасена на основу поделе огледних површина на секције приближно једнаке површине.....	225
Прилог 3. Дескриптивна статистика анализираних структурних елемената стабала будућности и упоредивих стабала на основу поделе огледних површина на секције приближно једнаке површине.....	226
Прилог 4. Анализа средњих вредности испитиваних структурних елемената састојине између третмана, при подели огледних површина на делове приближно истих величина	227
Прилог 5. Анализа средњих вредности испитиваних структурних елемената пољског јасена између третмана, при подели огледних површина на делове приближно истих величина	228
Прилог 6. Анализа средњих вредности анализираних структурних елемената стабала будућности и упоредивих стабала између третмана, уз поделу одељења на секције сличних делова	229
Прилог 7. Анализа средњих вредности степена виткости на састојинском нивоу	229
Прилог 8. Анализа средњих вредности елемената димензионог диференцирања пречника (ТD) и висина (ТН)	230
Прилог 9. Анализа средњих пречника стабала будућности и упоредивих стабала на крају 1985/1995 и 2019. године	231

Прилог 10. Анализа средњих висина стабала будућности и упоредивих стабала.....	231
Прилог 11. Анализа средњих вредности дужине дебла стабала будућности и упоредивих стабала.....	231
Прилог 12. Анализа средњих вредности степена виткости стабала будућности и упоредивих стабала.....	231
Прилог 13. Анализа дебљинских и висинских расподела стабала између третмана Kolmogorov-Smirnov тестом.....	232
Прилог 14. Анализа средњих вредности елемената изграђености крошње на нивоу стабала будућности и упоредивих стабала.....	233
Прилог 15. Анализа средњих вредности компетицијских индекса (CI) на нивоу стабала будућности и упоредивих стабала.....	234
Прилог 16. Анализа једнакости варијанси и нормалности расподеле дебљинског и темељничног прираста између третмана за два временска периода: 33 године (ОП-39) и 23 године (ОП-63).....	235
Прилог 17. Анализа коваријансе у поређењу дебљинског (i_d) и темељничног (i_g) прираста између стабала будућности и упоредивих стабала.....	235
Прилог 18. Тестирање разлика у средњим вредностима дебљинског (i_d) и темељничног (i_g) прираста Tukey (HSD) методом, након провере нормалности расподеле, једнакости варијанси и анализе коваријансе.....	235
Прилог 19. Део састојине који је екстензивно негован у типичном газдинском третману (39 П), (Фото: Кабиљо, 2019).....	236
Прилог 20. Део исте састојине који је интензивно негован на трајној огледној површини (39 Е), (Фото: Кабиљо, 2019).....	236
Прилог 21. Масовно сушење стабла пољског јасена у ненегованој састојини (ГЈ „Винична-Жеравинац-Пук”, одељење-29), (Фото: Кабиљо, 2020).....	237
Прилог 22. Стање после прореди у негованој састојини, на трајној огледној површини (ГЈ „Варадин-Жупања”, одељење-44), (Фото: Кабиљо, 2020).....	237

СКРАЋЕНИЦЕ КОРИШЋЕНЕ У ТЕЗИ

Ознака	Значење
Материјал и метод рада	
ОП	огледна површина
n	број стабала на огледној површини
39-Е, 63-Е	третман селективне прореда са претходним избором стабала будућности у старосним категоријама 39-Е (77 година) и 63-Е (65 година)
39-П, 63-П	третман ниске прореда без предгодног избора стабала будућности у старосним категоријама 39-П (77 година) и 63-П (65 година)
БП1, БП2, БП3	биолошки положаји према модификованој класификацији по Assman-у (1970)
ОК1, ОК2, ОК3	облик крошње према модификованој класификацији по Assman-у (1970)
КД1, КД2, КД3	квалитет дебла према модификованој класификацији по Assman-у (1970)
0, 1, 2a, 2b, 3a, 3b, 4	степен сушења према модификованој класификацији по ICP Forests program (Eichorn et al., 2016)
1111	стабла са БП1, ОК1, КД1, СС0-1
111x	стабла са БП1, ОК1, КД1
11x1	стабла са БП1, ОК1, СС0-1
1x11	стабла са БП1, КД1, СС0-1
T °C	средња вредност температуре ваздуха (°C)
t max	средња вредност максималне температуре ваздуха (°C)
t min	средња вредност минималне температуре ваздуха (°C)
U (%)	средња годишња релативна влажност ваздуха (%)
R (mm)	просечна годишња количина падавина (mm)
Dp	просечан број дана са падавинама
i	калорични индекс
PET	потенцијална евапотранспирација (mm)
P	падавине (mm)
P1pv	резервоар воде у земљишту (mm)
SET	стварна евапотранспирација (mm)
M	потенцијални мањак воде у земљишту (mm)
V	потенцијални вишак воде у земљишту (mm)
Ia	индекс аридни
Ih	индекс хумидни
Ik	илиматски индекс
KF	лангов кишни фактор за истраживачки период
P120, P240, P320, P500, P1000	гранулација шмиргле у обради извртака
dpi	тачака по инчу (dots per inch)
Статистичка анализа	
x	средња вредност
g _o	модел изводнице крошње за параболоид
g _u	модел изводнице крошње за превршену купу
a, b, c, d	ознаке параметара модела
S _d	стандардна девијација
CV	коэффициент варијације [%]
min	минимална вредност
max	максимална вредност
skew	коэффициент асиметрије (skewness)
kurt	коэффициент спљоштености (kurtosis)
t	статистика Студентовог t-теста
U	статистика Mann-Whitney непараметарског теста
F	статистика Levene's теста једнакости варијанси
W	статистика Shapiro-Wilk теста нормалности расподела
D	статистика Kolmogorov-Smirnov теста дистрибуција p

p < 0,05; p < 0,01; p < 0,001	вероватноћа на нивоу значајности 0,05 (95,0%), 0,01 (99,0%) и 0,001 (99,9%)
SE	стандардна грешка регресије
R²	коэффициент детерминације
Састојинска структура	
T_s	старост састојина (година)
N_s	број стабала састојина по хектару
G_s	темељница састојине по хектару (m ² ·ha ⁻¹)
g_{is}	темељница средњег стабла (m ² ·стабло ⁻¹)
V_s	запремина састојине по хектару (m ³ ·ha ⁻¹)
v_{is}	запремина средњег стабла (m ³ ·стабло ⁻¹)
V_{fs}	минимална потенцијална запремина фурнирских трупаца у састојини (m ³ ·ha ⁻¹)
d_{is}	средњи састојински пречник (cm)
d_{gs}	средњи састојински пречник по темељници (cm)
d_{maxs}	максимални састојински пречник (cm)
d_{mins}	минимални састојински пречник (cm)
D_{100s}	доминантни састојински пречник (100 најдебљих стабала по хектару) (cm)
H_{100s}	доминантна састојинска висина (100 најдебљих стабала по хектару) (m)
h_{is}	средња састојинска висина (m)
h_{Ls}	средња састојинска висина по Лорају (m)
h_s/d_s	степен виткости састојине
SVI_s	Stand Value Index – Индекс вредности састојине према Rédei <i>et al.</i> (2012)
Структура стабала пољског јасена и упоредивих стабала	
N_{pj}	број стабала пољског јасена по хектару
G_{pj}	темељница пољског јасена по хектару (m ² ·ha ⁻¹)
g_{ipj}	темељница средњег стабла пољског јасена (m ² ·стабло ⁻¹)
V_{pj}	запремина пољског јасена по хектару (m ³ ·ha ⁻¹)
v_{ipj}	запремина средњег стабла пољског јасена (m ³ ·стабло ⁻¹)
V_{fpj}	минимална потенцијална запремина пољског јасена фурнирских трупаца (m ³ ·ha ⁻¹)
d_{ipj}	средњи пречник пољског јасена (cm)
d_{gpj}	средњи пречник по темељници пољског јасена (cm)
d_{maxpj}	максимални пречник пољског јасена (cm)
d_{minpj}	минимални пречник пољског јасена (cm)
D_{100pj}	доминантни пречник пољског јасена (100 најдебљих стабала по хектару) (cm)
H_{100pj}	доминантна висина пољског јасена (100 најдебљих стабала по хектару) (m)
h_{ipj}	средња висина пољског јасена (m)
h_{Lpj}	средња висина по Лорају пољског јасена (m)
h_{pj}/d_{pj}	степен виткости пољског јасена
SVI_{pj}	Stand Value Index – Индекс вредности пољског јасена према Rédei <i>et al.</i> (2012)
Структура стабала будућности и упоредивих стабала	
N_{sb}	број стабала будућности по хектару
N_{fsb}	број стабала будућности са пречником најмање 35,0 cm без коре по хектару
d_{isb}	средњи пречник стабала будућности (cm)
d_{gsb85/95}	средњи пречник по темељници стабала будућности на крају 1985/1995. године (cm)
d_{gsb19}	средњи пречник по темељници стабала будућности на крају 2019. године (cm)
h_{isb}	средња висина стабала будућности (m)
h_{Lsb}	средња висина по Лорају стабала будућности (m)
h_{sb}/d_{sb}	степен виткости стабала будућности
G_{sb85/95}	темељница стабала будућности по хектару на крају 1985/1995. године (m ² ·ha ⁻¹)
G_{sb19}	темељница стабала будућности по хектару на крају 2019. године (m ² ·ha ⁻¹)
V_{sb}	запремина стабала будућности по хектару (m ³ ·ha ⁻¹)
V_{fsb}	минимална потенцијална запремина стабала будућности фурнирских трупаца (m ³ ·ha ⁻¹)
b	ширина (пречник) крошње (m)
l	дужина крошње (m)

l/h	релативна дужина крошње
h_{pk}	висина почетка крошње (m)
h_{sk}	висина најширег дела крошње (m)
l_o	дужина крошње светлости (m)
l_u	дужина крошње сенке (m)
l_o/l	удео крошње светлости
l_u/l	удео крошње сенке
b/h	степен раширености крошње
b/l	степен здепатости крошње
$b/d_{1,3}$	однос ширења крошње
Z_p	површина застирања крошње (m ²)
v	запремина средњег стабла (m ³ ·стабло ⁻¹)
v/Z_p	однос запремина средњег стабла (m ³ ·стабло ⁻¹) и површина застирања крошње (m ²)
P_o	површина омотача крошње светлости (m ²)
P_u	површина омотача крошње сенке (m ²)
P_k	укупна површина омотача крошње (m ²)
V_o	запремина крошње светлости (m ³)
V_u	запремина крошње сенке (m ³)
V_k	укупна запремина крошње (m ³)
h_d	дужина дебла (m)
Дебљински и темељнични прираст стабала будућности и упоредивих стабала	
i_d 1986/96–2019	периодични дебљински прираст за период од 1986/1996. до 2019. године (cm)
i_g 1986/96–2019	периодични темељнични прираст за период од 1986/1996. до 2019. године (cm ²)
i_d	текући дебљински прираст израчунат из просечног (cm · год ⁻¹)
i_g	текући темељнични прираст израчунат из просечног (cm ² · год ⁻¹)
Просторна структура састојина, стабала будућности и упоредивих стабала	
R	индекс просторног распореда према Clark & Evans (1954)
TD	димензионо диференцирање пречника
TH	димензионо диференцирање висина
ni	број конкурената стаблима будућности и упоредивим стаблима
Lorimer (1983)	индекс конкуренције по Lorimer (1983) који не зависи од дистанци између стабала
RK2	индекс конкуренције по Rouvinen, Kuuluvainen (1997) који зависи од дистанци између стабала
Stenekер & Jarvis (1963)	индекс конкуренције по Stenekер & Jarvis који не зависи од дистанци између стабала
Daniels et al. (1986)	индекс конкуренције по Daniels et al. (1986) који не зависи од дистанци између стабала
Hegyи (1974)	индекс конкуренције по Hegyи (1974) који зависи од дистанци између стабала
RK1	индекс конкуренције по Rouvinen, Kuuluvainen (1997) који не зависи од дистанци између стабала
RK3	индекс конкуренције по Rouvinen, Kuuluvainen (1997) који зависи од дистанци између стабала
Johann (1982)	индекс конкуренције по Johann (1982) који зависи од дистанци између стабала
Alemdag (1978)	индекс конкуренције по Alemdag (1978) који зависи од дистанци између стабала
Martin & Ek (1984)	индекс конкуренције по Martin, Ek (1984) који зависи од дистанци између стабала
Jiang & Qiu (1994)	индекс конкуренције по Jiang, Qui (1994) који зависи од дистанци између стабала

1. УВОД

Пољски јасен (*Fraxinus angustifolia* Vahl) је поред храста лужњака (*Quercus robur* L.) са којим често гради заједнице, узгојно најзначајнија врста низијских шума у савском подручју. Добро се подмлађује, брзо расте на еколошки повољним стаништима, и има техничко вредно дрво, чији квалитет условљен ширином года (Bobinas, 2000). То је брзорастућа хелиофитна врста дрвећа у равничарским екосистемима, у економском и еколошком погледу једна је од најважнијих врста шумског дрвећа у алувијалним екосистемима (Andrić & Kajba, 2017).

Пољски јасен се данас суочава са масовним одумирањем услед патогене гљиве *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya. Одумирање белог јасена (*Fraxinus excelsior* L.) услед *H. fraxineus* је присутно више од три деценије (Gross et al., 2014; Schulz, 2017), док је код пољског јасена она дефинитивно забележена 2010. године (Kirisits, 2010). Болест је забележена и код црног јасена (*Fraxinus ornus* L.), али тренутно не представља већу претњу па се ова врста може сматрати отпорном (Kirisits, 2015, 2017). Болест коју изазива *H. Fraxinues* сматра се главним биотичким фактором тренутног одумирања јасена у Посавини (Diminić et al., 2020). Присуство *H. fraxineus* у Србији на пољском јасену је потврђено 2015. године (Keča, 2017) и 2016. године (Marković et al., 2016). У суседним земљама је забележена на белом јасену 2009 и пољском јасену 2011. године у Хрватској (Barić et al., 2012); белом јасену у Босни и Херцеговини 2009. године (Stanivuković et al., 2014); белом јасену у Мађарској 2007. (Szabo, 2008) и Црној Гори 2017. године (Milenković et al., 2017).

Главни узрочник *H. fraxineus*, може смањити виталност дрвећа, стварајући простор за друге, више опортунистичке патогене који колонизирају ткива корена и стабла у каснијим фазама (Kranjec et al., 2020). Недавни извештаји потврђују да неке врсте из рода *Diplodia* могу бити укључене у одумирање (Alves et al., 2014; Elena, et al., 2018; Linaldeddu et al., 2020), као и неколико других патогених организама, (Karadžić et al., 2020; Benigno et al., 2023). Иако је *H. fraxineus* препознат као важан покретач одумирања, бројни фактори могу допринети овом феномену, као што је недавно истакнуто (Benigno et al., 2023; Kranjec, 2017; Ugarković et al., 2017; Ugarković et al., 2020; Selektović et al., 2022). Поред биотичких фактора који укључују гљиве, измењени услови станишта могу одредити ток одумирања на станишном нивоу. На пример, одумирање пољског јасена је веће на барским стаништима, а интензитет одумирања је у вези са структуром састојина, према евиденцији газдовања из Хрватске (Ugarković et al., 2020; Selektović et al., 2022). Како истичу (Ugarković et al., 2017), одумирање је израженије код састојина са великим бројем стабала, темељницом и запремином. У Србији одумирање пољског јасена коинцидира са појавом болести изазване *H. fraxinues*, али и са одсуством адекватних мера неге у састојинама, што указују (Bobinas et al., 2024) у упоредном истраживању одумирања стабала на трајним огледним површинама у природно формираним састојинама на некадашњим барским стаништима у Посавини и Подунављу. И комплексно истраживање спроведено у Чешкој показало је да је одумирање код *F. excelsior* израженије код младих састојина са већим бројем стабала. Стога се чинило да добро развијена стабла могу боље да компензују утицај болести, што указује да је одумирање повезано са праксама газдовања шумама (Navrdová et al., 2017; Kabiljo et al., 2025).

Смањени прираст пречника може указивати на смањену виталност дрвећа (Dobbertin, 2005). Смањење прираста пречника може бити узроковано различитим факторима, укључујући и болест, што је потврђено у састојинама *F. excelsior* (Metzler et al., 2012; Enderle et al., 2013). Утицај абиотских фактора, укључујући климатске,

хидролошке и структурне факторе (Ugarković et al., 2017; Bobinac et al., 1999), као и ефекат конкуренције, потврђен је у састојинама *F. angustifolia* (Bobinac et al., 2013).

Шуме пољског јасена у Србији заузимају површину 25.200 ha или 1,1%. У укупној запремини имају учешће 1,6% (5.978.815 m³), а у запреминском прирасту 1,8% (162.518 m³). Просечна запремина пољског јасена износи 237,3 m³·ha⁻¹ (Banković et al., 2009). Према подацима ЈП „Војводинашуме“ о шумском фонду у Равном Срему пољски јасен има учешће у укупној запремини 13,8%, а у запреминском прирасту 9,5%.¹

У претходном периоду, у повољним условима за подмлађивање пољског јасена, често су и најпродуктивнија станишта плавних подручја равног Срема, која су некада била обрасла лужњаком и пољским јасеном, била претежно обрасла јасеном. Разлог томе, на првом месту биле су промене еколошког ритма плављења на тим стаништима услед подизања одбрамбених насипа од поплава. Плавно подручје постало је уже и било је изложено утицају веће количине плавне воде, а тиме су станишта лужњака и пољског јасена постала влажнија (Bobinac, 1994).

Пољски јасен према наводима (Jović et al., 1989/1990; Tomić, 2010, цитирано према Bobincu, 2011) на станишту хигрофилне шуме лужњака и пољског јасена (*Fraxino angustifoliae-Quercetum roboris* В. Jovanović et Tomić 1979. subass. *clematidetosum rectae* Tomić 2007), у плавном делу Равног Срема има веома повољне услове за раст и остварује свој еколошки оптимум. Веома повољне услове за развој има и на станишту хигрофилне шуме пољског јасена и веза (*Fraxineto-Ulmetum effusae* Slav. 1952) у плавном делу Горњег Подунавља, где у старости око 100. година постиже висине и 45 m, што је максимална висина забележена у литератури (Bobinac & Andrašev, 2008).

Предмет истраживања представљају средњодобне састојине пољског јасена у Равном Срему на станишту хигрофилне шуме лужњака и пољског јасена (*Fraxino angustifoliae-Quercetum roboris* В. Jovanović et Tomić 1979. subass. *clematidetosum rectae* Tomić 2007), односно, према Атласу типова шума Равног Срема (Jović et al., 1994), састојине које припадају типу шуме лужњака и пољског јасена на повремено плављеним теренима (*Fraxino-Quercetum roboris inundatum*) на семиглејним земљиштима, које су биле под утицајем различитих приступа неге.

Допунско влажење на наведеном станишту, неопходно за оптимални развој пољског јасена, обезбеђује плавна и подземна вода. С обзиром на периодични карактер поплава, влажност земљишта значајно варира. На контрастност станишта указују, уз многе хигрофите и присуство неких ксерофита врсте попут: *Vincetoxicum hirundinaria* Medik, *Clematis recta* L., *Asparagus tenuifolius* Lam. (Jović et al., 1989/1990).

¹ ЈП „Војводина шуме“ (<https://www.vojvodinasume.rs/stanje-sumskog-fonda/>).

2. ДОСАДАШЊА ИСТРАЖИВАЊА

У Србији су шире заступљене три аутохтоне врсте јасена: пољски јасен (*Fraxinus angustifolia*), црни јасен (*F. ornus*) и бели јасен (*F. excelsior*). Длакави пољски јасен (*F. pallisae* Wilmott) у Србији се налази на западној граници ареала и забележен је само у околини Неготина (некадашње Неготинско блато, у састојинама са лужњаком). У Србији су гајене и стране врсте (*F. pennsylvanica* Marsh и *F. americana* L.), (Свјетићанин et al., 2015), међу којим је пенсилванијски јасен окарактерисан као инвазивна страна врста у флори Србије (Stojanović et al., 2021).

Систематска припадност пољског јасена (*Fraxinus angustifolia* Vahl) према WCSP (2018):

Regnum (Царство): *Plantae*
Divisio (Одељак): *Tracheophyta*
Class (Разред): *Magnoliopsida*
Ordo (Ред): *Lamiales*
Familia (Фамилија): *Oleaceae* Hoffmanns. & Link.
Genus (Род): *Fraxinus* L.
Species (Врста): *Fraxinus angustifolia* Vahl

Пољски јасен је хигрофилна врста која добро подноси дуге поплаве и контрастне климатске услове – хладноће и врућине. Дрво је врло цењено у дрвној индустрији и занатству. Користи се као декоративна врста за озелењавање насеља (Свјетићанин et al., 2015). У домаћој литератури се истиче широк значај ове врсте дрвећа. Истиче се његова пионирска улога у сукцесији вегетације на влажним станишима (Томић et al., 2001; Vobinac et al., 2007), где има ценолошки оптимум за развој. Високу производност пољски јасен има на стаништима мешовитих хигрофилних шума, где се сматра да има еколошки оптимум за развој и састојине имају високу производност. У типу шуме који је предмет истраживања у овој дисертацији просечна величина запремине, добро обраслих састојина (око 350 стабала по хектару), износи око 600 m³·ha⁻¹ у 100. години (Јовић et al., 1989/1990).

2.1. Проблем и предмет истраживања

Изостанак мера неге у младим средњодобним састојинама пољског јасена има за последицу неповољан раст и развој стабала, а у условима учесталог деловања неповољних абиотичких и биотичких фактора данас све чешће доводи и до веће девитализације и масовнијег сушења стабала пољског јасена, у односу на неговане састојине. Према новијим истраживањима, процеси девитализације и масовнијег сушења стабала пољског јасена данас су присутни на ширем распону станишта на којима расте пољски јасен, а посебно су изражени у условима иницијалних станишта на којима се развијају монодоминантне шуме пољског јасена, на којима састојине најчешће нису адекватно неговане (Ugarković & Pleša, 2017; Ugarković & Oršanić, 2020; Seletković et al., 2022; Vobinac & Andrašev, 2024).

Према Dekaniću (1962) и Ргићу (1971), оптимум придоласка (представља комбинацију еколошких фактора у којој нека врста постиже највећи удео у мешавини, односно ценолошки оптимум) пољски јасен постиже на влажним (барским) стаништима где су заступљена глејна земљишта. Физиолошки оптимум или оптимум успевања (представља производни потенцијал неке врсте у односу на станишне прилике,

независно о конкуренцији других врста, односно еколошки оптимум) пољски јасен постиже у плавном подручју на оцедитим семиглејним зелиштима.

Масовно сушење пољског јасена на подручју Равног Срема евидентирано је на иницијалним стаништима у заштићеном подручју од плављења, на којима су формиране монодоминантне шуме пољског јасена (Томић et al., 2001). Истраживања на трајним огледним површинама на овим стаништима указују да се девитализација и одумирање пољског јасена у средњедобним, екстензивно негованим састојинама, одвија у условима изражене конкуренције и биолошког диференцирања јасенових стабала (Bobinaс & Andrašev, 2024, Kabiljo et al., 2025). Наведено указује да је одумирање стабала у састојинама у вези и са елементима структуре, који су под непосредним утицајем мера неге.

У средњедобним, негованим и екстензивно негованим састојинама пољског јасена на еколошки оптималном станишту хигрофилне шуме лужњака и пољског јасена, присутни су наведени неповољни утицаји и манифестује се масовно сушење стабала пољског јасена. Међутим, на основу опсервација на расположивим трајним огледним површинама под утицајем различитог третмана неге, сушење стабала је изразитије у делу негованих и екстензивно негованих састојина. На основу наведеног, на стаништима наведених хигрофилних шума, услед деловања абиотичких и биотичких фактора, девитализација и сушење је изразитије код неправилно изграђених стабала и састојина, а губитак у производњи више је изражен бројем недостајућих правилно формираних квалитетних стабала, њиховим умањеним прирастом, односно неправилном структуром састојина, у односу на правилно неговане састојине у којима постижу максимални производни ефекти газдовања. Мере неге у неадекватно негованим и девитализованим средњедобним састојинама пољског јасена имају умањене ефекте на прираст стабала и састојина, па су тиме умањени и ефекти газдовања, у односу на правилно неговане састојине. У том смислу, са аспекта газдовања шумама, важне су информације о значају мера неге и реактивности пољског јасена на повећан простор за раст, а посебно услед примене закаснелих прореда у средњедобним састојинама, у којима су данас присутни аспекти девитализације и масовног сушења стабала. Из тога произилази потреба да се расположива информациона основа о тим питањима допуњава и омогући егзактније сагледавање њиховог значаја за пољски јасен на еколошки повољним стаништима за развој пољског јасена у Равном Срему.

Састојина пољског јасена су током протеклих деценија биле изложене бројним негативним утицајима као што су промене режима подземних и поплавних вода, повећање температуре ваздуха и смањење количине падавина, појавама екстремне суше, деловању штеточина и болести. У заштићеном подручју од плављења, услед промене режима влажења, изражена је рецентна сукцесија вегетације (Томић & Јовић, 2002 и констаован је пад нивоа подземних вода Nikolić, 2016). Ови стресни фактори појединачно или у интеракцији довели су до повећања осетљивости стабала пољског јасена на болести проузроковане гљивама у претходној деценији, а што је кулминирало одумирањем пољског јасена на састојинском нивоу. Појава одумирања се повезује примарно са ширењем фитопатогених гљива, посебно већ поменути нове врсте *H. Fraxineus*. Сушењем захваћене састојине се санирају, а размере укупне газдинске и еколошке штете још нису у потпуности сагледиве. С обзиром на наглашену улогу пољског јасена за низијских шума, тешко су предвидиве непосредне и посредне последице и развој тих шумских екосистема на ширем подручју (Ћавловић, 2022).

Изглед стабала и састојина пољског јасена у средњедобној и дозревајућој фази развоја на еколошки оптималном станишту, под утицајем различитог газдинског третмана неге на подручју равног Срема приказано је на слици (Прилог 19 и 20).

Масовно сушење стабла пољског јасена у ненегованој састојини и изглед стабала јасена у екстензивно негованој састојини у заштићеном подручју од плавлјења на иницијалном станишту (*Carici remotae-Fraxinetum angustifoliae*) на подручју Срема, приказано је на слици (Прилог 21 и 22).

Да би се јасније истакао значај газдинског третмана у средњедобним састојинама пољског јасена, у условима све израженијег деловања абиотичких и биотичких фактора у актуелном периоду, за објекат истраживања изабране су састојине у којима је у вишедеценијском периоду био примењиван различит третман проређивања, а последња прореда извршена пре минимално 8-10 година. Тиме су на компаративним површинама обезбеђени услови идентичног деловања свих других утицаја на прираст стабала, који се посматра као кумулативни израз различитог проређивања, а посебно у актуелном периоду када је изражено деловања неповољних абиотичких и биотичких фактора и манифестује се масовно сушење пољског јасена.

2.2. Гајење пољског јасена

Селективна прореда представља примарну узгојну меру за максимизацију прираста и квалитета циљних стабала. У европској пракси доминирају два концепта неге: сукцесивна селекција кроз фазе кандидата и „аспираната” до коначних елитних стабала (Schädelin, 1942; Leibundgut, 1966) и систем фиксног одабира стабала будућности већ при првој прореди (Nicolescu, 2001).

У контексту еколошке неизвесности и климатских промена, газдовање низијским шумама захтева адаптивне моделе (Fares et al., 2015). Код вредних лишћара, приоритет је обезбеђивање преживљавања (Brang et al., 2014), стабилности и регенерације уз економску рационализацију (Oosterbaan et al., 2009). Савремени приступи фаворизују производњу висококвалитетних сортимената над квантитетом дрвне масе (Abetz & Klädtke, 2002), што је у складу са принципима организације Pro Silva (2012). Оваква стратегија, поред економске добити, омогућава и ефикаснију дугорочну акумулацију угљеника. Иако је одабир стабала будућности делом субјективан процес (Pommerening et al., 2015), развијени су нумерички критеријуми за његову објективизацију (Abetz & Klädtke, 2002; Stajić, 2004; Stajić et al., 2017; Vučković et al., 1990, 2003, 2006). Препоручени број стабала по хектару у литератури генерално значајно варира у зависности од врсте и станишта.

Пољски јасен има велику еколошку и економску важност за низијске шуме, због драгоценог дрвећа и његове способности брзог раста (Çiçek et al., 2013). Бела боја, висококвалитетно дрво, чији квалитет условљава оптимална ширина година коју стимулише интензивно проређивање, пожељне су особине које се траже у индустрији фурнира и намештаја (Bobinac & Vučković, 1999; Fraxigen, 2005). Да би се производило квалитетно јасеново дрво потребна је оптимална ширина года 3 mm (Benić, 1953; 1955).

На високу производност састојина пољског јасена у Србији указују подаци које у својим истраживањима у Равном Срему наводи више аутора (Milojković, 1953; 1958; Jović et al., 1989/1990; Bobinac, 1988; 1992; 1994; 2000; Bobinac & Vučković, 1991; 1997; 1999; Bobinac et al., 1997; Pantić, 1996), на подручју Горњег Подунавља (Bobinac & Vajištanac, 1989/1990; Bobinac et al., 2007; Bobinac & Andrašev, 2008; Kusturin, 2017), а на подручју Шумадије (Stojanović, 1985).

Услед објективних околности и субјективних потешкоћа велика површина састојина у којима доминира пољски јасен у Равном Срему резултат је неадекватне обнове састојина на стаништима хигрофилних шума, лужњака и пољског јасена, и шума лужњака и пољског јасена с грабом. Како те састојине у првим периодима развоја нису

адекватно неговане, то се у знатној мери негативно одразило на њихову квалитетну структуру (Bobinas, 1988).

На ширем простору Горњег Подунавља, према наводима Bobinas & Andrašev (2008), због честе појаве пољског јасена заједно са црном и белом тополом и примењиване чисте сече у процесу газдовања, састојине пољског јасена нису очуване на већој површини. Очувани фрагменти састојина су реткост, што представља и разлог да у претходном периоду састојине нису биле ни производно издиференциране у издвајаним типовима шума (Antić et al., 1972; Jović et al., 1972). Састојине пољског јасена, природног и вештачког порекла, данас су на подручју специјалног резервата природе „Горње Подунавље“ (некадашњи простор Моношторског и Апатинског рита) заступљене на мање од 2,0% обрасле површине (190 ha), (Bobinas & Andrašev, 2008).

До сада објављени радови везани за проблематику гајења пољског јасена односе се претежно на проучавања елемената структуре природних састојина и узгојних потреба у младим и средњедобним састојинама, на основу затеченог стања. Са аспекта гајења шума, објављено је више радова у којима је разматрана изграђеност састојина пољског јасена и узгојне потребе, на подручју Равног Срема (Radulović, 1958; 1967; Bobinas, 1988; 1992; 1994; 2000; Bobinas et al., 1997; Bobinas & Vučković, 1999), Горњег Подунавља (Bobinas & Vajištanac, 1989/1990; Bobinas et al., 2007; Bobinas & Andrašev, 2008; Kusturin, 2017), и на подручју Шумадије (Stojanović, 1985). О пољском јасену и његовом прирасту у савском подручју, у вези са узгојно техничким мерама, писали су многи аутори (Levaković, 1913; Plavšić, 1956; 1960a; 1960b; 1965; Dekanić, 1964; 1967; Mikac, 2020; Anić, 2022; Anić & Mikac, 2022; Božić & Goršić, 2022).

Ефекти узгојних интервенција, прореда, приказани су у малом броју радова везано за састојине пољског јасена у савском подручју (Bobinas, 1994, 2000; Bobinas & Vučković, 1991). Према досадашњим резултатима истраживања предмет узгојних мера у свим развојним фазама састојина пољског јасена је усмерен на квалитет (Bobinas, 1988). Краткорочни циљеви, најчешће садржани у тежњи за економски исплативим претходним приносом, који се добија извођењем мере неге само у каснијим развојним фазама састојина, а исто тако недостатак техничко – технолошких предуслова и одговарајућих сазнања о значају извођења мера неге, врло често су доводили до изостанка и одлагања мера неге у почетним развојним фазама састојина. Према проученим карактеристикама природног диференцирања стабала у млађим развојним фазама јасенових састојина на еколошки оптималним стаништима у Срему и учешћу квалитетних стабала у појединим старостима, за најповољнији начин проређивања препоручена је селективна прореда која се заснива на раном одабирању стабала будућности. На основу досадашњих сазнања за избор стабала будућности у састојинама пољског јасена на оптималном станишту у Срему дате су одређене препоруке (Bobinas, 1988; 1994; 2000; 2008; Bobinas & Vučković, 1997; 1999), а на трајним огледним површинама везаним за ова истраживања вршен је избор стабала будућности у оквиру почетно расположивог броја квалитетнијих стабала (аспираната, 140-180 по хектару), на основу процењеног њиховог потенцијала да могу одржавати потпун склоп на крају опходње.

При селективној прореди, стабла за негу се издвајају у старости када се примењују прва прореда, а затим пажњу у газдовању треба концентрисати на правилан развој крошње тих, одабраних, стабала, како би се добио што већи пречник стабала на крају производног периода. Постоје истраживања која показују да интензитет проређивања утиче на повећање прсног пречника циљних стабала (Ћићек et al., 2010; Ћићек et al., 2013). Слично налазима ове студије, прираст пречника повећавао се са јаким интензитетом проређивања, посебно у млађим лишћарским састојинама (Rytter & Werner, 2007). У плантажама са повољним простором за раст пољски јасен има дебљински прираст од

1 cm годишње и висински прираст око 1 m, без режима проређивања или врло слабог режима (Karusic et al., 1999; Ćiçek, 2004).

У истраживањима спроведеним 2019. године, коришћени су прикупљени подаци о структури две састојине различите старости, на расположивим трајним огледним површинама на којима је перманентно примењивана селективна прореда, као и подаци са формираних компаративних огледних површина у непосредном окружењу трајних огледних површина, које су биле под утицајем третмана проређивања који је примењивала шумарска оператива у складу с планским докуменатима.

Анализиран је утицај примењених третмана прореда на структуру састојина, као и на издвојене упоредиве колективе стабала, односно стабла будућности на третману селективне прореде (третману Е) и упоредива стабла на третману ниске прореде (третману П), која су издвојена према истим критеријумима као стабла будућности на третману Е, али са временским одмаком 23 односно 33 године. Истраживања су спроведена у састојинама старим 65 и 77 година, на крају 2018. године.

3. ЦИЉ И ЗАДАТАК ИСТРАЖИВАЊА

Анализа литературе о досадашњим истраживањима и гајењу пољског јасена, показала је општи недостатак емпиријских потврђених ефеката прореда у гајењу пољског јасена, сведен на веома мали број референци. У том смислу, непознати су и ефекти у газдовању шумама који се могу постићи диверзификацијом приступа у нези састојина, било да се ради о еколошким, производним или социјалним ефектима газдовања шумама.

У контексту текућих промена климе, опште угрожености алувијалних шумских екосистема и појаве нових, ограничавајућих фактора у гајењу пољског јасена, **циљ овог истраживања је попуњавање информационе основе у ефектима различитих приступа неге састојина пољског јасена. Истраживање се суштински заснива на подацима прикупљеним са трајних огледних површина на којим су примењиване селективне прореде у вишедеценијском периоду. Тако је задатак овог истраживања да изврши упоређивање узгојног приступа селективне (експериментално утврђене) и ниске прореде (газдински реализоване). Самим тим, задатак истраживања је и да изврши емпиријску проверу валидности приступа неге ниском проредом који се у газдовању шумама пољског јасена примењује системски и без алтернативе.**

Резултати овог истраживања ће доносиоцима одлука у газдовању шумама пружити шири спектар алата у одлучивању у контексту адаптивног газдовања шумама на емпиријским основама и појачати капацитете у општем циљу шумарства као испоручиоца најширег спектра екосистемских услуга за читаво друштво.

4. ХИПОТЕЗЕ

Основу за полазне хипотезе омогућава реализован експеримент на трајним огледним површинама, на којима су стабла од старости 42 и 44 година до старости 65 и 77 године била под утицајем третмана селективне прореде, и подаци са новоформираних, компаративних, огледних површина у истим састојинама, а које су екстензивно неговане ниском проредом до наведених старости:

1. хипотеза: Изграђеност састојина се значајно разликује под утицајем различитог приступа проређивања: селективне прореде и ниске прореде у анализираним старостима састојина 65 и 77 година;

2. хипотеза: Стабла будућности под утицајем селективне прореде и упоредив колектив стабла под утицајем ниске прореде у периоду од 23, односно 33. године примене

третмана, значајно се разликују у елементима раста, изграђености крошње, степену виткости и степену оштећености крошње у састојинама исте старости;

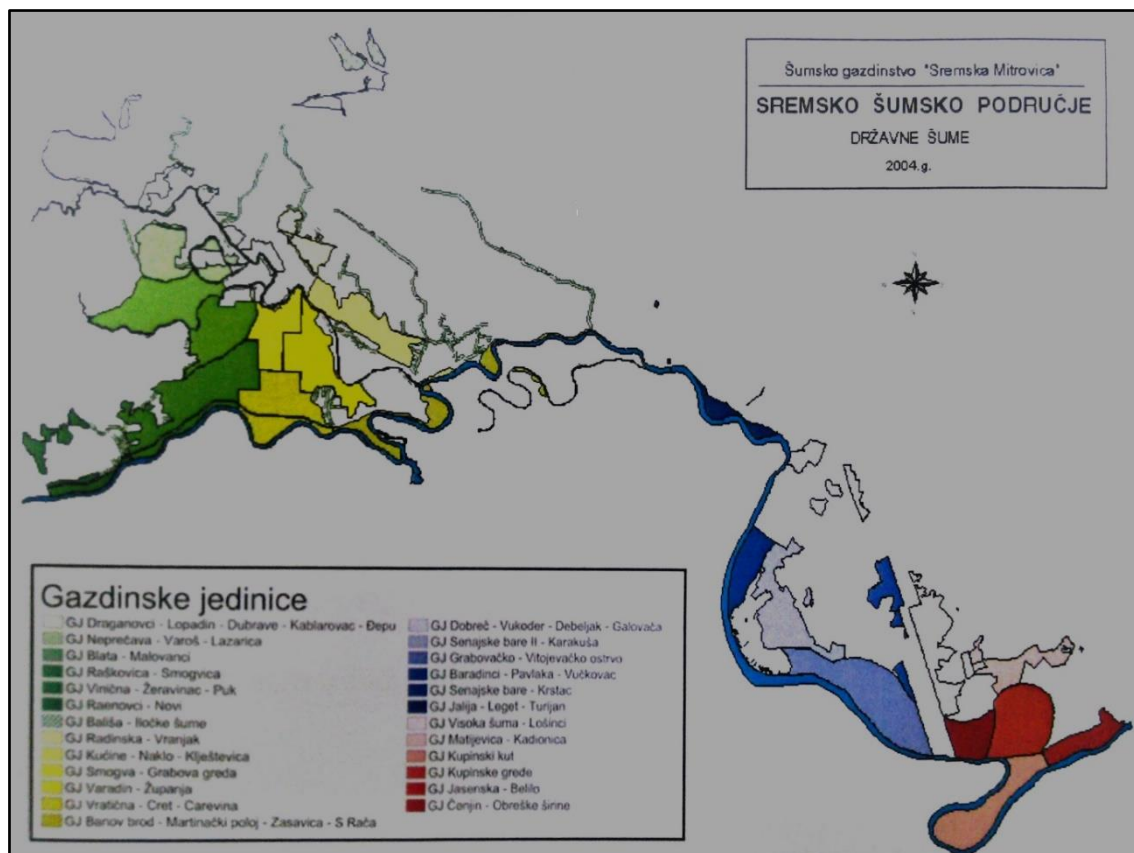
3. хипотеза: Стабла будућности под утицајем селективне прореди имају већи дебљински прираст и прираст темељнице у односу на колектив упоредивих стабала под утицајем ниске прореди у периоду од 23, односно 33 године примене третмана, у анализираним састојинама;

4. хипотеза: Прирасна реакција стабала будућности, под утицајем селективне прореди, и колектива упоредивих стабала, под утицајем ниске прореди, различито опада са старашћу у анализираним старостима састојина 65 и 77 година.

5. ПОДРУЧЈЕ И ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА

5.1. Географски положај и површина

Срем, унутар АП Војводине, налази се у југоисточном делу Панонске низије у северном делу Републике Србије. Географски положај Срема одређен је рекама, Дунавом на северу, и Савом на југу, све до њиховог заједничког тока код Београда (Vlatković, 2008). Равни Срем, наслања се на Саву на југу и подељен је на Горњи Срем, од границе Републике Хрватске до пута Рума – Кленак – Шабац, и на Доњи Срем, од пута Рума – Кленак – Шабац до Дунава и Земуна (Слика 1). У Равном Срему налази се највећи комплекс лужњакових шума у Србији (Vobinas, 2011).



Слика 1. Преглед газдинских јединица Сремског шумског подручја у комплексима (Cvetković, 2008).

Шуме Равног Срема простиру се на алувијалној равни реке Саве и деловима лесних тераса. Чине их велики комплекси квалитетних шума тврдых и меких лишћара којим газдује ШГ „Сремска Митровица“. Укупна површина шума и шумског земљишта са којима газдује ШГ „Сремска Митровица“ износи 42.495,37 ha, од чега је обрасло са шумом 38.803,47 ha (91%), а необрасло 3.691,90 ha (9%). Укупна залиха дрвне запремине износи 11.649.279 m³, са просечном дрвном запремином од 315 m³·ha⁻¹. (Abjanović, 2008).

Карактеристике рељефа су опште за читаво подручје, а основне особине су заравни са мање више истакнутим депресијама и гредама које се узајамно смењују и повезују. Надморска висина се креће око 80 m.

Истраживања у овој тези вршена су у газдинској јединици (ГЈ) „Винична-Жеравинац-Пук“ (код 2705) која припада Шумској управи „Моровић“. Географске координате ГЈ су: 44⁰53'12''N 19⁰06'38''E (северозападна тачка) односно 44⁰55'25''N 19⁰10'43''E (североисточна тачка).

Јужну границу ГЈ (целом дужином) представља река Сава. Са западне стране, идући од југа према северу, прво се граничи са ГЈ „Вратична-Црет-Царевина“, а затим, све до пута Моровић-Јамена, просеком са ГЈ „Смогва-Грабова Греда“. Северна граница иде право асфалтним путем Моровић-Јамена (изнад кога је ГЈ „Рашковица-Смогвица“) до краја 33. одељења. Затим се на западу, испод овог пута, граница кривудава провлачи кроз пољопривредно земљиште, где спољном ивицом иду одељења 33, 34, 43, 50, 49, 47 и 44 до 47 одељења, где поново излази на пут Моровић-Јамена. Преко овог пута, енклавирана у пољопривредно земљиште, налазе се два одељења ове ГЈ (45 и 46). Од насипа, па до реке Саве, ова ГЈ граничи се са ГЈ „Рађеновци-Нови“.

ГЈ „Винична-Жеравинац-Пук“ простире се на 3.509,30 ha и подељена је на 63 одељења, са просечном величином одељења од 55,70 ha, што је у складу са одредбама Правилнику о садржини основа и програма газдовања, годишњег извођачког плана и привременог плана газдовања приватним шумама. Најмању површину има огледна површина 54 са 30,14 ha док највеће огледна површина 16 има 85,75 ha.

Обрасла површина износи 3.384,94 ha или 96,46% укупне површине, а необрасла површина износи 124,36 ha или 3,54% укупне површине и овакав однос обрасле и необрасле површине може се сматрати веома повољним за организацију процеса газдовања шумама (Табела 1).

Табела 1. Структура површина по обраслости у газдинској јединици „Винична-Жеравинац-Пук“².

Структура површина по обраслости	Површина	
	ha	%
Укупно обрасла површина	3384,94	96,46
Укупно необрасла површина	124,36	3,54
Укупно у ГЈ	3509,30	100,00

Високе природне састојине заузимају 2.500,08 ha или 73,86% укупне обрасле површине, и вештачки подигнуте састојине 884,86 ha или 26,14% укупне обрасле површине (Табела 2).

² Посебна основа газдовања за шумама „Газдинска јединица “Винична-Жеравинац-Пук” (2017-2026)

Табела 2. Структура површина по пореклу у газдинској јединици „Винична-Жеравинац-Пук“².

Структура површина по пореклу	Површина	
	ha	%
Високе природне састојине	2500,08	73,86
Вештачки подигнуте састојине	884,86	26,14
Укупно обрасла површина	3384,94	100,00

5.2. Орографски услови

Облици рељефа у Срему одраз су деловања тектонско-динамичких сила, под чијим утицајем су настали узвишени остаци некадашњег панонског копна, попут Фрушке горе, као и деловања спољашњих сила које су обликовале равничарске делове већ створеног рељефа. На основу укупних структурних елемената и завршног моделирања, рељеф у Равном Срему састоји се од алувијалне и инундационе равни реке Саве, сремске лесне терасе и прелазне зоне између лесне терасе и алувијалне равни. Сремска равница је настала навејавањем и преталожењем леса у прошлости. Основни слојеви Горњег Срема су кварталне старости, преко којих су се формирали нови слојеви дилувијалног порекла (Свијић, 1924).

У алувијалној равни терен је благо заталасан, са гредама и низама које се пуне атмосферском водом, док се при високим водостајима Саве њен хидролошки утицај испољава и у заштићеном делу алувијалне равни.

Основна карактеристика тока Саве од Јамене до Београда, на дужини од 207 km, просечни је пад мале воде у износу 0,043 m/km. Последица је формирања широке инундационе равни и слабе природне дренаже територије уз релативно висок ниво подземне воде. Просечни пад за поједине деонице је прилично променљив, тако да између Сремске Раче и Босута, на дужини од 11,5 km пад износи 0,21 m/km (1985). Зато веома рано почиње организованији рад на регулацији речног корита Саве, већ од 1870. године. На низводном делу Саве, између Шапца и Београда, ток налази се под утицајем успора од Хидроелектране Ђердап (Gavrilović et al., 1997).

Шуме ГЈ „Винична-Жеравинац-Пук“ већим делом леже у неплавном подручју између река Саве и Босута док је мањи део у плавном подручју (између насипа и реке Саве). Надморска висина се креће од 75 до 99 метара. Основне карактеристике рељефа на коме се простире ова ГЈ су раван терен са наизменичним смењивањем греда (које су у неплавном делу шире а у плавном уже) и низа (депресија) које су углавном паралелне са током реке Саве.

5.3. Хидрографски услови у контексту биокологије пољског јасена

Пољски јасен је хигрофит (Prpić et al., 2005), односно за његов раст и развој потребне су велике количине воде. У хидрографском погледу подручје југозападног Срема добро је развијено. Поред реке Саве на југу, са северне је Босут који примајући код Моровића Студву, тече у правцу Саве у коју се улива код села Босут.

За време великих вода до подизања одбрамбеног насипа (1932-1935) Сава се изливала и плавила већу површину шума. Поплаве су долазиле у касну јесен или пролеће, када су и падавине најобилније. Данас Сава непосредно плави само један узани појас шума у форланду, а Босут и Студва посредно, при високом водостају Саве, такође плаве мању површину шума. За време великих вода Саве подизање нивоа подземних вода у заштићеном подручју од плавлена такође доводи до плавлена најнижих делова терена.

Шуме ове газдинске јединице које су у плавном подручју изложене су пролећним (више) и јесењим (мање) поплавама па се вода тада дуже задржава образујући баре по већим депресијама.

У неплавном подручју површинске воде немају већег утицаја на основне карактеристике овог локалитета. Ниво подземних вода различит је у појединим типовима земљишта. Он је један од главних фактора који утиче на заступљеност појединих врста дрвећа.

Ширина корита Саве варира од 200-780 m (код Сремске Митровице 200 m, Јарка 210 m, Шапца 780 m, Остружнице око 530 m). Низводно од ушћа Дрине просечна ширина корита Саве је 350 m (Vogdanović, 1982).

Преглед заштићених и плављених површина у ГЈ „Винична-Жеравинац-Пук“ приказан је у Табели 3.

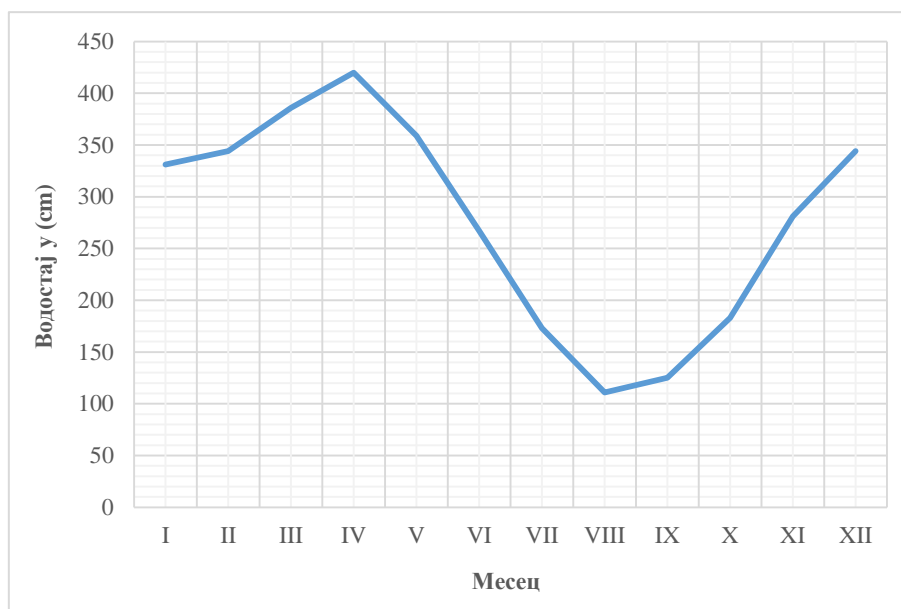
Табела 3. Преглед заштићених и плављених површина³.

Газдинска јединица	Заштићена површина		Плављена површина		Укупна површина
	ha	%	ha	%	ha
ГЈ 2705	3158,94	90%	350,36	10%	3509,30

Преглед просечне месечне висине водостаја реке Саве на основу вишегодишњих мерења на мерној станици у Сремској Митровици приказан је у Табели 4 и Графикону 1.

Табела 4. Просечна висина водостаја реке Саве по месецима у периоду 1946-2021³.

Река Сава – водомерна станица Сремска Митровица – водостај у (cm)												
Месец												Просек
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
331	344	386	420	359	267	173	111	125	183	281	344	277



Графикон 1. Просечна висина водостаја реке Саве у периоду 1946-2021. године (водомерна станица Сремска Митровица).

³ Хидролошки годишњази Републичког Хидрометеоролошког Завода Србије (https://www.hidmet.gov.rs/latin/hidrologija/podzemne/podzemne_godisnjaci.php)

Максимална просечна висина водостаја износи 420 cm у априлу, а минимална висина водостаја износи 111 cm у августу. Просечна годишња висина водостаја износи 277 cm.

Према Републичком хидрометеоролошком заводу (1946-2021) највиши водостај Саве код Сремске Митровице од (866 cm) забележен је 17.05.2014. године, а најнижи од (-19 cm) забележен је 19.08.2003. године. Пошто су све веће амплитуде последица снижавања ниских вода, а пораста високих, јасно је да проблеми, који настају као последица оваквих екстрема, могу проузроковати веће штете и представљати неповољне услове за развој хигрофилних шума. То доводи до закључка да се у будућности услед климатских премена могу очекивати још већа варирање водостаја. До повећања амплитуда може доћи и услед сече шума, појачане ерозије и других негативних промена у ближем природном окружењу и на глобалном нивоу. Све ово указује да се морају предузимати нове мере, којима се могу неутралисати негативна дејства поплавних таласа који су се већ манифестовали 2014. године.

За ово подручје карактеристична је појава сезонског плављења које се редовно јавља сваке године у пролеће и почетком лета, са различитим интензитетом и дужином трајања поплавног периода. Високи водостаји се јављају и у осталим деловима године, али ипак знатно ређе и слабијег интензитета. Најнижи водостаји се чешће бележе у зимском периоду (децембар и јануар).

У годинама са уобичајеним водним режимом вегетација не трпи веће штете, али појавом екстремно високих вода и тиме дуготрајних плављења долази до оштећења на шумском дрвећу, нарочито на млађима засадима топола. Осим поплавних вода, велики утицај на хидролошки режим имају и подземне воде, које такође имају знатне сезонске осцилације, везане за ниво водостаја Саве. Највиши ниво подземних вода је у сезони пролеће – лето, а знатно нижи у периоду јесен – зима. Ниво подземних вода у деловима ближим рекама више зависи од хидролошких услова, а у деловима удаљенијим од река више зависи од климатских прилика (количина падавина), са постепеним прелазом између ових целина. У најнижим деловима, где стагнира вода преко целе године, формирале су се баре, мочваре и трстици, са карактеристичном флором и фауном. Забарени и мочварни делови јављају се као остаци некадашњих водотокова и меандри, или после изградње водопривредних објеката. Најпознатије баре у шумском подручју су Обедска бара и Засавица, које су под специјалним режимом заштите.

Осим великих река које имају значајан утицај на водни режим, кроз западни део овог шумског подручја протичу и две мање реке: Босут и Студва. Важно је напоменути да је равничарски део шумског подручја испресецан бројним каналима за одводњавање, који за време високих водостаја и подземних вода сакупљају вишак воде.

У Сремском шумском подручју нема значајнијих вештачких водених акумулација, осим неколико мањих које су локалног карактера и налазе се у самом подножју Фрушке Горе. Најисточнији део шумског подручја уз реку Саву је подручје водоснабдевања Београда, где се вода црпи пумпама са велике дубине (рени бунари).

Вода као непосредан еколошки фактор у шумском екосистему може бити присутна као влага у ваздуху, падавина, поплавна вода, површинска вода, вода у водотоцима, вода у тлу и подземна вода. Падавина најчешће пада у облику кише и снега, а настаје када су повољни услови за кондензацију ваздушне влаге у атмосфери (Грашанин & Пијанић, 1977).

Пољски јасен је изразити хигрофит који дуго подноси стајање воде на површини земљишта, вишак угљен диоксида и мањак кисеоника у мочварним земљиштима. Међутим, пољски јасен не може успевати у мочварним условима када вода стоји на земљишту током читавог вегетацијског периода. Он захтева станиште с око два вегетацијска месеца без стајаће воде (Prrić et al., 2005).

Поплавна вода је неопходна за нормално функционисање низијских шумских екосистема. Поплавне реке Саве и њених притока имају специфичан ритам. Подземна вода директно зависи од водостаја у рекама, а посебно од падавина и поплавних вода (Prpić, 1985; Ugarković et al., 2017). Интензитет поплава такође се мења и варира од године до године у распону од минимума до максимума воде као еколошког фактора. Ако поплаве у континуитету потрају дуже од просечног трајања, стабла пољског јасена доживљавају стрес и одумиру. Пољски јасен захтева минимално два вегетацијска месеца без поплаве (Prpić et al., 2005).

5.4. Геолошка подлога и типови земљишта

Геолошку подлогу на подручју ове ГЈ представљају алувијални наноси песка различите структуре. Од земљишних творевина срећу се глејна земљишта, ритске црнице, ливадске црнице и гајњаче, као и њихове ниже систематске јединице, зависно од режима влажења који директно утиче и на производни потенцијал ових земљишта, односно на производност шумских врста дрвећа које расту на њима.

У Табели 5 су приказане површине различитих геолошких подлога за шуме и шумска земљишта, у ГЈ „Винична-Жеравинац-Пук“.

Табела 5. Геолошке подлоге шума и шумског земљишта у ГЈ „Винична-Жеравинац-Пук“.

Газдинска јединица	Алувијални нанос	Преталожени лес	Лес	Укупна површина
	ha	ha	ha	ha
ГЈ 2705	1643,99	1395,04	345,91	3384,94

У геолошком погледу равничарски део Срема одликује велика хомогеност. У претежном делу равнице између реке Саве и Фрушке Горе геолошку подлогу чини терасни лес, а у приобалним деловима река је алувијални нанос различите текстуре.

На местима удаљенијим од речног корита, где је алувијални нанос најстарији (стара алувијална тераса), јавља се преталожени лес као карактеристична појава за ово подручје Срема.

У неплавном делу као геолошка подлога јавља се лес, прилично повољног гранулометријског састава који може бити глиновит, а на местима и оглејан. У зависности од топографских услова на оваквом матичном супстрату се образују земљишта типа чернозема, хумоглеја или мочварно глејног земљишта (еуглеј).

Земљишта која се срећу у оквиру газдинске јединице „Винична-Жеравинац-Пук“ су глејна земљишта, ритске црнице, ливадске црнице и гајњаче, као и њихове ниже систематске јединице, зависно од режима влажења који директно утиче и на производни потенцијал ових земљишта, односно на производност шумских врста дрвећа на њима.

У Табели 6 су приказане површине различитих типова земљишта за шуме и шумска земљишта у ГЈ „Винична-Жеравинац-Пук“.

Табела 6. Површина типова земљишта за шуме и шумска земљишта (ha) у ГЈ „Винична-Жеравинац-Пук“.

Типови земљишта	ГЈ 2705
Флувисол	-
Хумо – флувисол	1643,99
Псеудоглеј – глеј	24,3
Хумоглеј	1051,85
Еуглеј	312,11
Псеудоглеј лесивирани	6,79
Алувијално – делувијално земљиште	-
Чернозем	-
Еутрични камбисол	345,9
Укупна површина (ha)	3384,94

Према атласу типова шума Равног Срема (Jović et al., 1994) истраживане састојине припадају типу шуме лужњака и јасена на повремено плављеним теренима (*Fraxino-Quercetum roboris inundatum*) на семиглејним земљиштима (ливадске црнице и алувијалне парарендзине), који носи ознаку 74.

Земљишта у наведеном типу шуме представљена су класом семиглејних земљишта у коју овде спадају алувијалне парарендзине и ливадске црнице. Грађа профила им је А-С-Сg. Разлика између њих је, у првом реду, у карактеру матичног супстрата на коме се образује. Ливадске црнице се образују на лесном материјалу и преталоженом лесу, а алувијалне парарендзине на алувијалном наносу иловасто-песковитог до иловастог механичког састава. Разлике у карактеру матичног супстрата воде и до разлика у развијености хумусно-акумулативног А хоризонта. Код ливадских црница исти је веома развијен (80-100 cm), док је код алувијалних парарендзина мање моћан (40-60 cm). Ливадске црнице јављају се чешће од алувијалних парарендзина (Купинске греде, Витојевачко острво, Грабовачко острво, Витојевачки атар). Често имају двослојни профил. На површини (до 30 cm) налази се рецентни А хоризонт, лакшег механичког састава. Испод њега је раније образовани А хоризонт, знатно глиновитији и слабије пропустљивости за воду. Оваква грађа профила и различит механички састав појединих делова А хоризонта условљавају да се плавна вода задржава претежно у горњој половини, чиме и допунско влажење земљишта траје знатно дуже. Понекад код најсувљих варијанти земљишта у овом типу шуме, доњи делови профила ливадских црница (или алувијалних парарендзина) могу бити захваћени процесима посмеђивања, што их еволуционо води ка алувијалним смеђим земљиштима. Грађа профила ових семиглејних земљишта, развијеност А хоризонта, начин влажења и физичко – хемијске особине условљавају да су земљишни услови у овом типу шуме најбољи, ако се посматрају у целини шуме лужњака и јасена. Да се не ради о плавним теренима, односно да су ове земљишне творевине у неплавном делу, земљиште би омогућило и појаву граба. Допунско влажење плавном водом искључује његову појаву, па и поред знатно сувљих семиглејних земљишта (ако је у питању влажење подземном водом) још увек имамо појаву шуме јасена и лужњака.

5.5. Климатске карактеристике

За ово подручје је карактеристична умерено континентална клима, са особинама панонско – степске умерено континенталне климе, са јасним смеђивањима годишњих доба.

За приказивање климатских прилика истраживаног Сремског шумског подручја, коришћени су подаци са метеоролошке станице у Сремској Митровици, која налази се на 80 m надморске висине, за период 1949-2019. године.

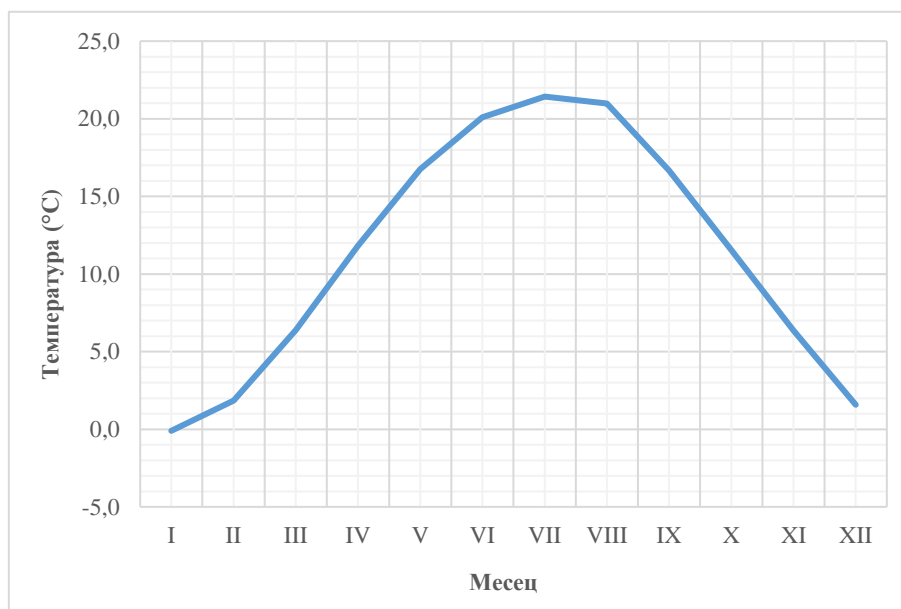
5.5.1. Температура ваздуха

Средња температура ваздуха по месецима приказана је у Табели 7 и Графикону 2, а средње вредности минималне и максималне температуре у Табели 8.

Табела 7. Средња вредност температуре ваздуха °C по месецима на метеоролошкој станици у Сремској Митровици у периоду 1949-2019. године⁴.

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишње
Т°С	-0,1	1,8	6,4	11,8	16,8	20,1	21,4	21,0	16,7	11,5	6,4	1,6	11,3

Средња годишња температура ваздуха је 11,3°C. Најнижа средња месечна температура је -0,1°C у јануару, а највиша у јулу 21,4°C. Средња температура вегетационог периода је 18,0°C.



Графикон 2. Средња вредност температуре ваздуха по месецима на метеоролошкој станици у Сремској Митровици у периоду 1949-2019. године.

Табела 8. Средња вредност минималне и максималне температуре у односу на годишња доба и вегетациони период на метеоролошкој станици у Сремској Митровици у периоду 1949-2019. године⁴.

Годишње	Амплитуда	Вегетациони период	Пролеће	Лето	Јесен	Зима
t max	31,8	24,6	17,8	27,6	17,8	5,0
t min	18,5	11,9	6,0	14,6	6,7	-2,4

⁴ Метеоролошки годишњаци Републичког Хидрометеоролошког Завода Србије (https://www.hidmet.gov.rs/latin/meteorologija/klimatologija_godisnjaci.php)

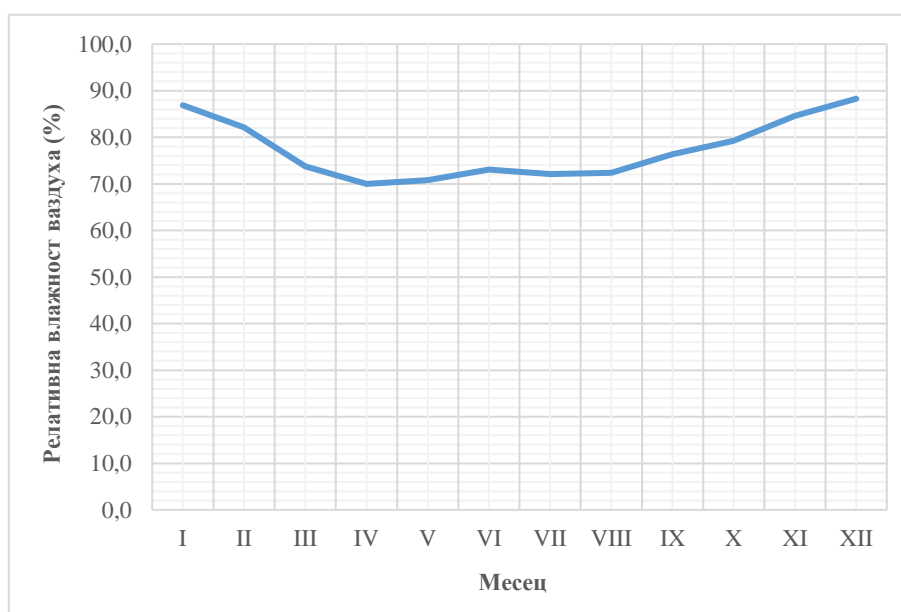
За ово подручје карактеристична су нагла захлађења у зимском периоду, која настају услед продора хладних ваздушних маса са севера и истока Европе. Ретке су појаве високих јануарских температура услед топлих западних и јужних ветрова. Прве хладноће и мразеви почињу у октобру и трају све до марта, уз могућност изненадних раних и касних мразева чак и у септембру, односно априлу и почетком маја. Просечно годишње 91 дан са температуром изнад 25°C и 30 дана са температуром изнад 30°C. Температура се спушта испод 0°C током просечно 75 дана у години, а од тога је 21 дан са целодневним мразем. Годишње се просечно јавља 9 дана са изузетно јаким мразевима и температуром испод -10°C. Летње температуре су високе и уједначене.

5.5.2. Релативна влажност ваздуха

На подручју Срема највећа релативна влажност ваздуха је у зимском, а најмања у пролећном периоду (Табела 9, Графикон 3).

Табела 9. Средња месечна и годишња релативна влажност ваздуха (U %) на метеоролошкој станици у Сремској Митровици у периоду 1949-2019. године⁴.

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишње
U (%)	86,9	82,1	73,8	70,0	70,8	73,1	72,1	72,4	76,4	79,2	84,6	88,3	77,5



Графикон 3. Средња месечна и годишња релативна влажност ваздуха на метеоролошкој станици у Сремској Митровици у периоду 1949-2019. године.

Релативна влажност ваздуха највећа је у децембру (88,3%), а најмања у априлу (70,0%), Средња релативна влажност ваздуха на годишњем нивоу износи 77,5%, а у току вегетационог периода износи 72,5%.

5.5.3. Количина падавина

Просечна висина падавина по месецима је доста уједначена са једним израженим максимумом почетком лета (јуни и јули), (Табела 10, Графикон 4). Максимални износ

падавина у једном дану је забележен 18.06.1954. године и износио је 87,4 mm, а највећа висина снега од 48 cm у једном дану је забележена 10.02.1996.године.

Табела 10. Просечна количина падавина по месецима (R – mm) и просечан број дана са падавинама (Dp) на метеоролошкој станици у Сремској Митровици у периоду 1949-2019. године⁴.

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишње
R (mm)	39,4	37,7	37,8	48,6	64,8	81,9	61,1	50,1	50,2	48,4	53,3	52,0	625,3
Dp	11,8	11,3	12,9	13,8	15,2	13,6	13,6	12,1	11,0	11,9	12,6	12,8	-



Графикон 4. Просечна количина падавина по месецима и просечан број дана са падавинама (Dp) на метеоролошкој станици у Сремској Митровици у периоду 1949-2019. године.

Просечан годишњи ток падавина показује максимум у јуну месецу (81,9 mm), а минимум у фебруару месецу (37,7 mm). Од укупне годишње количине падавина (625,3 mm), у току вегетационог периода падне 57,1%, што се може оценити као повољно са аспекта развоја шумске вегетације.

Најкишовитије годишње доба је лето, а најмање атмосферских падавина има зима. Током вегетационог периода падне просечно 356,8 mm воденог талога (Табела 11).

Табела 11. Просечна количина падавина (R – mm) и просечан број дана са падавинама (Dp) на метеоролошкој станици у Сремској Митровици у периоду 1949-2019. године⁴.

Параметар	Годишње	Вегетациони период	Пролеће	Лето	Јесен	Зима
R (mm)	625,3	356,8	151,2	193,2	151,9	129,1
Dp	152,6	79,3	41,9	39,3	35,5	35,9

Количина падавина значајно утиче на повећање водостаја водотока. Такође повећањем количина падавина значајно се повећава и ниво подземне воде (Ugarković et al., 2017). Смањени и потпуни изостанак количина падавина током сушних година доводи и до смањења нивоа водостаја водотока, те пада нивоа подземне воде.

5.5.4. Хидрични биланс по Thornthwaite-Mather-у

Приказане су вредности најважнијих климатских елемената овог подручја: температурни услови, режим падавина и хидрични биланс по Торнтвајту (Thornthwaite, 1948). Класификација климе је извршена коришћењем метода Торнтвајта и по Лангу (Lang, 1915).

Применом метода Торнтвајта на основу израчунатих елемената хидричног биланса (вишак и мањак воде у земљишту и потенцијална евапотранспирација), индекса хумидности и индекса аридности, одређен је климатски индекс:

$$I_k = I_h - 0,6 \cdot I_a \quad (1)$$

где је: I_k -климатски индекс, I_h -индекс хумидности, I_a -индекс аридности

Класификација климе по Лангу је одређена преко Ланговог кишног фактора, према формули:

$$KF = P / T \quad (2)$$

где је: KF -кишни фактор, P -годишња количина падавина, T -средња годишња температура ваздуха.

Калорични индекс (i)-представља количину топлоте при датој температури, израчунава се за сваки месец.

Резерва влаге у земљишту (R_{lpv})-приступачна биљкама, представља ону количину влаге коју земљиште поседује при максималном пољском водном капацитету, тј. Количину воде коју земљиште задржава само капиларним силама након отицања гравитационе воде. За израчунавање хидричног биланса по методу Thornthwaite-Matter-а користе се различите вредности резерве биљкама приступачне воде у зависности од типа земљишта које доминира на подручју истраживања. Као полазна вредност најчешће се користи $R_{lpv} = 100 \text{ mm}$, али ова вредност може бити већа односно мања у зависности од типа земљишта.

Потенцијална (PET) и стварна (SET) евапотранспирација-Потенцијална евапотранспирација је она количина падавине воде која би испарила са земљишта и биљног покривача под условом да земљиште задржи своју оптималну влагу у свим месецима. Стварна евапотранспирација представља ону количину влаге која стварно евапотранспирише (евапорацијом, транспирацијом и интерцепцијом) са биљака и земљишта.

Вишак (V) и мањак (M) влаге у земљишту-Вишак воде је она количина воде која код оптимално влажног земљишта отиче површински или подземно у водотоке. Углавном се јавља у хладнијем периоду године. Мањак влаге у земљишту је она количина воде, изражена у милиметрима воде или литрима по квадратном метру, коју треба „довести“ земљишту да би оно задржало оптималну влагу. Обично се јавља у летњим месецима.

Климатски индекс (I_k)-Климатски индекс је израчунат на основу израчунатих вредности индекса аридности (I_a) и хумидности (I_h).

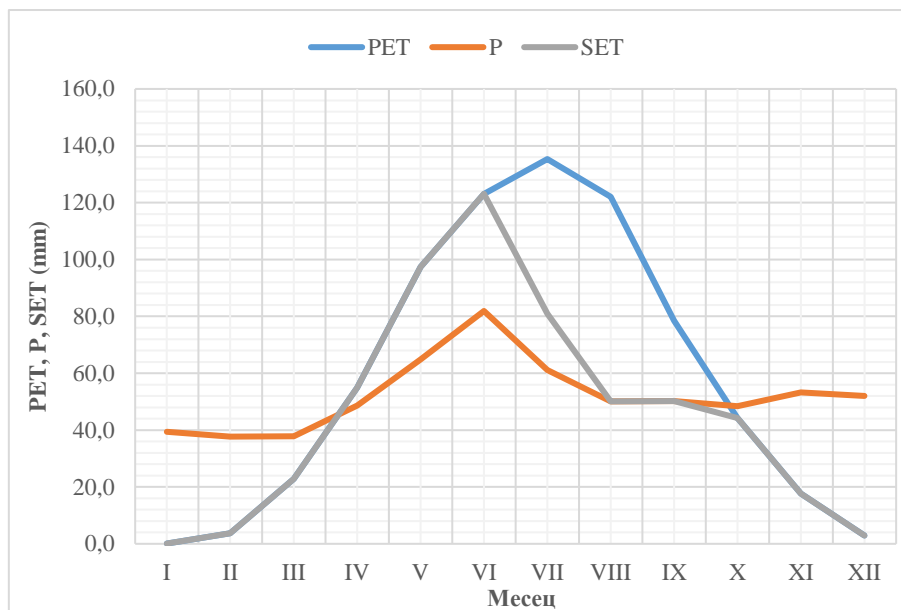
Биоклиматска класификација по Лангу-Лангов кишни фактор (*KF*)-служи за одређивање температурно-хигричних потреба вегетације (Kolić, 1988). За шумарство је од посебног значаја јер даје могућности сагледавања вегетационог покривача одређеног подручја, односно одређивање одговарајућег вегетационог типа на одређеном подручју. Лангова биоклиматска класификација, поред годишњег, може одређивати карактер климе за поједине месеце, сезоне и вегетациони период.

Хидрични биланс за Сремско шумско подручје (однос мањка и вишка воде у Тземљишту), приказан је у табели 12 и Графикону 5.

Табела 12. Хидрични биланс по Thornthwaite-Mather-у.

Параметар	t°C	i	PET	P	Plpv	SET	M	V	Ia	Ih	Ik
I	-0,1	0,00	0,1	39,4	100,0	0,1	0,0	39,3	0,0	42276,0	42276,0
II	1,8	0,21	3,6	37,7	100,0	3,6	0,0	34,1	0,0	933,2	933,2
III	6,4	1,45	22,9	37,8	100,0	22,9	0,0	14,9	0,0	65,2	65,2
IV	11,8	3,67	55,0	48,6	93,6	55,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
V	16,8	6,26	97,4	64,8	61,1	97,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VI	20,1	8,22	123,1	81,9	19,9	123,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VII	21,4	9,04	135,3	61,1	0,0	81,0	54,4	0,0	40,2	0,0	-24,1
VIII	21,0	8,78	122,1	50,1	0,0	50,1	72,0	0,0	59,0	0,0	-35,4
IX	16,7	6,21	78,5	50,2	0,0	50,2	28,3	0,0	36,1	0,0	-21,6
X	11,5	3,53	44,3	48,4	4,1	44,3	0,0	4,1	0,0	9,4	9,4
XI	6,4	1,45	17,7	53,3	39,7	17,7	0,0	35,6	0,0	200,8	200,8
XII	1,6	0,18	2,9	52,0	88,8	2,9	0,0	49,1	0,0	1686,4	1686,4
Годишње	11,3	49,01	702,8	625,30	607,27	548,2	154,6	177,1	22,0	25,2	12,0
Вегетациони период	18,0		611,3	356,70	174,58	456,7	154,6	4,1	22,5	1,3	-13,5
Индекс хумидни годишње = 25,2 Индекс аридни годишње = 22,0 Климатски индекс годишње = 12,0						Индекс хумидни вегетациони период = 1,3 Индекс аридни вегетациони период = 22,5 Климатски вегетациони период = -13,5					

Потенцијална евапотранспирација-РЕТ (количина воде која испари при датим енергетско-температурним условима), на годишњем нивоу износи 703 mm, у току вегетационог периода 611 mm, односно око 87% укупне количине падавина. Стална евапотранспирација-SET, на годишњем нивоу износи 548 mm, а у вегетационом периоду 457 mm, што је 78% од РЕТ. Мањак воде у земљишту (M) са јавља од јула до септембра, односно у току вегетационог периода и износи 155 mm. Најизраженији мањак влаге забележен је у августу са 72 mm. Вишак воде у земљишту (V) јавља се у хладнијем делу године (од октобра до априла). На годишњем нивоу износи 177 mm, односно око 28% годишње количине падавина.



Графикон 5. Климацијаграм по Thornthwaite-Mather-у.

5.5.5. Класификација климе

Клима на истраживаном подручју према климатској класификацији Ланга има одлике семиаридне климе. Лангов кишни фактор за истраживачки период износи 55. Хидрични биланс по Thornthwaite-Mather-у, приказује да ово подручје има одлике субхумидне влажне климе-типа C₂ (Табела 13).

Табела 13. Класификација климе.

Подручје	Н (m)	По Lang-u		По Thornthwaite-Mather-y		
		KF	Климатски тип	Ik	Климатски тип	
Срем	80	55	Семиаридна клима	12	C ₂	Субхумидна влажна клима

5.6. Основни подаци о састојинама и примењеном третману

Објекат истраживања представљају састојине пољског јасена на станишту хигрофилне шуме лужњака и пољског јасена (*Fraxino angustifoliae-Quercetum roboris* В. Јовановић *et* Томић 1979. subass. *clematidetosum rectae* Томић 2007) (Томић, 2010, цитат према Vobinac, 2011), односно састојине које припадају типу шуме лужњака и пољског јасена и на повремено плављеним теренима (*Fraxino-Quercetum roboris inundatum*) на семиглејним земљиштима, а који је издвојен на основу цено-еколошких и географских карактеристика, те има регионални карактер. (Јовић *et al.*, 1994, Ivanišević & Knežević, 2008).

Истраживања су спроведена на две састојине у ГЈ „Винична-Жеравинац-Пук“ на подручју Равног Срема, у старости 65 и 77 година, у којима су лоциране расположиве трајне огледне површине на којима је примењивана селективна прореда од старости 42 и 44 године.

Истраживање је спроведено на четири огледна поља Два експериментална поља су под утицајем селективне прореде од 1986 (одељење 39) односно и 1996. године (одељење 63), која је спроведена у састојинама старим 44 и 42 године (Vobinac, 1988,

2000). Састојине су биле под третманом селективне прореде 33, односно 23 године, **што представља експериментални третман (Е)**. Прва селективна прореда спроведена је у сличној старости у оба одељења, али временским размаком од 10 година. У истраживаним састојинама констатован је чест утицај неповољних егзогених фактора који знатно модификују прирасни потенцијал стабала и умањују ефекте прореде (Bobinas & Vučković, 1997; 1999) па је препоручено да се утицај прореда сагледава на огледним површинама са временски помереним интервенцијама (Bobinas, 2000). По једно компаративно огледно поље је почетком 2019. године у непосредном окружењу експерименталних поља и била су под третманом претежно ниске прореде **што представља привредни третман (П)**. Основни подаци о огледним пољима дати су у Табели 14. Огледна поља репрезентују исте станишне услове, на равном терену, у плавном подручју реке Саве.

Табела 14. Основни подаци о огледним пољима и старост састојина према основама за газдовање шумама у ГЈ „Винична-Жеравинац-Пук“.

Ознака огледног поља	Старост састојине 1986/1996 године	Старост састојине 2019. године	Површина огледа (ha)	Одељени-одсек
39-Е	44	77	0,74	39е
39-П	44	77	0,57	39е
63-Е	42	65	0,29	63d
63-П	42	65	0,44	63d

Ознаке третмана: Е-експериментални третман (селективна прореда); П-привредни третман (ниска прореда)

На експерименталним пољима, у периоду од 1986 односно 1996. године до 2019. године, периодично је вршена селективна прореда, усмерена на кандидате за негу, односно стабла будућности према поступку који описује Schädelin (1942). Приликом оснивања експерименталних огледних поља и примене прве прореде кандидована су стабла за приоритетну негу у оквиру I биолошког положаја, а примењени критеријуми за одабир стабала били су: димензије стабала, дебло без грешака, обољења и механичких оштећења, пунодрвност, чистоћа од грана, нормална развијеност крошње без знакова девитализације, и равномерни просторни распоред стабала у састојини (Bobinas, 1988; Bobinas, 2000). Почетни број стабала кандидата за приоритетну негу процењен је у почетној старости састојина, у оквиру укупно расположивог броја квалитетнијих стабала (аспираната) у износу 140-180 по хектару (Bobinas, 1988; Bobinas, 2000). У том периоду у састојинама нису забележени процеси девитализације и сушења стабала, изузев у оквиру процеса природног диференцирања. На основу почетног потенцијала квалитативно најбољих стабала у укупној структури састојина процењивано је да састојине на крају опходње могу имати потпун склоп. Према томе, метод проређивања на експерименталном третману је селективна прореда са претходним избором стабала кандидата за негу. После 23 и 33 године у оквиру очуваног колектива циљних стабала изабрана су најбоље изграђена стабла (стабла будућности), а за избор упоредивог колектива стабала са стаблима будућности у привредном третману (П) примењен је идентичан приступ у избору. У састојинама под утицајем привредног третмана неге приступ нези је био другачији, односно био је екстензиван и заснован је на умереним захватима и претежно ниским проредама, које је спроводила шумарска привреда у складу са планским документима што представља типичан пример примене приступа познатог као **умерено састојинско газдовање** (Medarević, 2006). Одабиром стабала за компарацију са стаблима будућности на описан начин, створена је основа за поређење ефеката спроведених различитих третмана прореда на њихов раст и развој.

Да би се јасније истакао значај газдинског третмана у средњедобним састојинама пољског јасена, у условима све израженијег деловања неповољних абиотичких и биотичких фактора у вези сушења пољског јасена у актуелном периоду, изабране састојине су представљале погодне објекте, јер је на огледним пољима био примењиван различит третман проређивања, а последња селективна прореда извршена је пре 8-10 година од компарације са ниском проредом. Тиме су на компаративним површинама у знатној мери били обезбеђени услови идентичног утицаја свих других фактора на прираст стабала, који се посматра као кумулативни израз различитог проређивања, а посебно у актуелном периоду када је констатовано присуство нове болести *H. fraxineus*, на подручју Србије (Marković et al., 2016; Кећа 2017), а у Хрватској и раније (Barić et al., 2012).

Прегледна карта ГЈ „Винична-Жеравинац-Пук“, са позицијом огледних поља приказана је на Слици 2.



Слика 2. Прегледна карта ГЈ „Винична-Жеравинац-Пук“, са позицијом огледних поља.

6. МЕТОД РАДА

6.1. Прикупљање и обрада података

За карактеризацију структуре састојина у различито негованим састојинама на крају 2019. године, анализирани су следећи елементи раста стабала и састојина на бази премеара стабала: прсни **пречник**, **висина**, **темељница** и **запремина**. За карактеризацију структуре стабала будућности и стабала за компарацију анализирани су следећи

елементи раста стабала и састојина: **прсни пречник, висина, изграђеност крошње, темељница, запремина**, а у посматраном периоду од 23, односно 33 године од почетка примене селективне прореде анализирани су **дебљински прираст и прираст темељнице**.

6.1.1. Елементи раста стабала и структуре састојина

На огледним површинама, сва стабла су обројчана масном фарбом, извршено је бројање стабала и прерачунавање на хектар (N).

Прикупљање и обрада података обухватили су:

- премер два унакрсна пречника на прсној висини свих стабала са тачношћу од 1 mm помоћу мануелне пречнице и одређивање средњег пречника стабла као аритметичке средине премерених пречника. На основу броја стабала и њихових пречника утврђена је дебљинска структура и збир кружних пресека (темељница) састојине и појединих колектива стабала (Banković & Pantić, 2006).

- премер висина свих правилно развијених стабала помоћу висиномера Vertex III (Haglöf, Sweden) на начин описан код Banković & Pantić (2006). Недостајуће висине одређене су из конструисане висинске криве.

За конструкцију висинских крива коришћени су различити стандардни модели (HD-logistic, HD-michailoff и HD-prodan). За изравнавање односа пречника и висина стабала пољског јасена изабран је најповољнији модел HDlogistic:

Избор функције за изравнање заснивао се на анализи вредности статистичких параметара који описују јачину корелационе везе (коэффициент детерминације - R^2 и стандардна грешка - Se).

Приликом премера, стабла су разврстана у колективе по биолошком положају и степену облика, односно стешњености крошње (на основу модификоване класификације по Assmann, 1970), и квалитету дебла у три категорије:

1. биолошки положај (БП): надстојно стабло (1), (по Крафту 1. и 2. категорија); међустојеће стабло (2), (по Крафту, 3. категорија); подстојно стабло (3), (по Крафту 4. и 5. категорија);

2. облик крошње (ОК): слободно стојећа крошња-без додиривања са крошњама суседних стабала или је додиривање у зони крошње светлости до 25% обима крошње (1); једнострано стешњена, односно редукована крошња-додиривање са крошњама суседних стабала у зони крошње светлости 25-50% обима крошње (2); вишестрано стешњена крошња-додиривање са крошњама суседних стабала у зони светлости преко 50% обима крошње (3)

3. квалитет дебла (КД): дебло доброг квалитета (1); дебло средњег квалитета (2); дебло лошег квалитета (3);

Подаци квалитета дебла су коришћени за израчунавање индекса вредности састојине (*SVI - Stand Value Index*) по Rédei *et al.* (2012) и приказани су у формули:

$$SVI = \frac{KD1 \cdot n1 + KD2 \cdot n2 + KD3 \cdot n3}{n1 + n2 + n3} \quad (3)$$

при чему су КД1-КД3 већ наведене категорије квалитета дебла, а n_{1-3} број стабала по појединим категоријама.

4. степен сушења крошње (СС), дефинисана као проценат губитка листова, процењен је упоређивањем са референтним стаблом по методологији која се користи у оквиру програма ICP Forests (Eichhorn et al., 2016). Методологија је модификована за ово истраживање тако што је агрегиран 5% степен сушења крошње, формирајући седам кодова, Табела 15. Процена сушења је обављена средином вегетационог периода.

Табела 15. Степени сушења крошњи пољског јасена према модификованој класификацији ICP Forests програма (Eichhorn et al., 2016).

Кодови поља	СС0	СС1	СС2a	СС2б	СС3a	СС3б	СС4
Губитка лишћа (%)	0-10	11-25	26-40	41-60	61-80	81-99	100

За одређивање запремине стабла (V) коришћење су запреминске таблице за пољски јасен (Pantić, 1996) са следећим аналитичким обликом:

$$V = 0,552246 \cdot (0,01 \cdot d_{1,3})^{1,9493268} \cdot h^{0,8714008} \quad (4)$$

Запремина других врста дрвећа је апроксимативно одређена коришћењем наведених запреминских таблица за пољски јасен, на основу премереног пречника и очитане висине из посебно конструисане висинске криве за споредне врсте дрвећа (ОТЛ).

Средња састојинска висина је утврђена помоћу Лорајеве функције:

$$h_L = \frac{(g_1 \cdot h_1 + g_2 \cdot h_2 + \dots + g_i \cdot h_i)}{G} \quad (5)$$

$g_{1,2,\dots,i}$ - темељница стабала у дебљнским разредима

$h_{1,2,\dots,i}$ - средња висина стабала дебљнских разреда очитана са висинске криве

G - укупна темељница састојине

На нивоу састојине, израчунати су аритметички средњи пречник (d_i) средњи пречник по темељници (d_g), средња висина (h_i), Лорајева средња висина (h_L), средњи пречници и средње висине 100 најдебљих стабала по хектару (D_{100} и H_{100}), а коришћене су формуле које наводе Banković & Pantić (2006).

Образовани су дебљнски степени ширине 5 cm и извршено је груписање стабала по дебљнским степенима распона 5 cm, и висинским степенима распона 2 m. Као показатељ статичке стабилности састојине израчунат је степен виткости стабала као коефицијент из односа укупне висине и пречника на прсној висини (h/d , према Pretzsch, 2009) изражен у $cm \cdot cm^{-1}$.

Код стабала чији је пречник без коре већи од 35,0 cm примењена је минимална дужина фурнирског трупца од 2,0 m, у складу са стандардом JUS B.4.020 (1979). Запремина трупца израчуната је применом Хуберове формуле, при чему је мерени прсни пречници стабла коришћени као средњи пречник (Banković & Pantić, 2006). Тако

добијена запремина представља део потенцијалне сортиментне структуре (Nikolić, 1988), која по правилу премашује стварну сортиментну запремину и има оријентациони и помоћни карактер у процени сортиментне структуре у различитим истраживањима (Andrašev, 2007; Andrašev et al., 2015; Nikolić, 1988; Ranković & Pantić, 2021). Наведена запремина у раду је означена као Vf. Дебљина коре утврђена је директним мерењем на извртацима стабала будућности и упоредивих стабала и коришћена је за израчунавање пречника стабла без коре, као и за исказивање дела потенцијалних сортимената. При процени удела потенцијалних сортимената на нивоу састојине, од мерених пречника стабала одузима се вредност ширине коре добијена применом линеарног модела који описује зависност ширине коре од пречника стабла за конкретну огледну површину, на основу података прикупљених на стаблима будућности и упоредивим стаблима.

На нивоу стабала будућности и упоредивих стабала, утврђен је њихов стварни број по хектару (N_{sb}) у оквиру сваке појединачне састојине. За тако дефинисан број стабала израчунати су средњи пречник по темељници (d_{gsb19}), средња висина (h_{isb}), Лорајева средња висина (h_{Lsb}), степен виткости (h_{sb}/d_{sb}), дужина дебла до прве примарне гране или рачве (h_{dsb}), темељница (G_{sb19}), укупна запремина (V_{sb}), као и број стабала са средњим пречником без коре од најмање 35,0 cm (N_{fsb}) и њихова запремина у прва два метра дужине дебла (V_{fsb}) у 2019. години.

Поред тога, извршена је реконструкција пречника ових стабала са почетка периода примене селективне прореде (E), односно за 1986/96. годину, на трајним огледним површинама. На основу реконструисаних вредности израчунате су темељница ($G_{sb86/96}$) и средњи пречник по темељници ($d_{gsb86/96}$). Реконструкција је спроведена тако што је најпре утврђен однос унакрсно мерених пречника из премера 2019. године, на основу чега је одређен фактор $d_1:d_2$. Потом је пречник d_2 , мерен у правцу север-југ током премера 2019. године, умањен за периодични прираст у трајању од 23 до 33 године, добијен анализом извртака мерених у истом правцу. Коначно, пречник d_1 добијен је множењем реконструисаног пречника d_2 са одговарајућим фактором $d_1:d_2$.

Ради утврђивања дебљинског и темељничног прираста стабала будућности и упоредивих стабала анализирано је укупно 352 извртка, при чему су са сваког стабла узета по два извртка. Периодични дебљински прираст за период од 1986/96. године до краја 2019. године одређен је без коре, као збир ширина година измерених на оба извртка. Периодични темељнични прираст стабала будућности и упоредивих стабала израчунат је на основу разлике темељнице утврђене на почетку и на крају посматраног временског интервала.

Текући дебљински (i_d) и темељнични прирасти (i_g) израчунати су као просечни из периодичних прираста (Banković & Pantić, 2006; Pretzsch, 2009).

6.1.2. Просторна структура

Савремена истраживања састојинске структуре, подразумевају и просторни распоред стабала у састојинама (Pommerening, 2002; Stajić & Vučković, 2006). Постоји велики број различитих индекса и показатеља који омогућавају процену просторне структуре стабала, при чему су у овом раду приказани неки од најчешће примењиваних у досадашњим истраживањима.

У оквиру теренских истраживања, коришћењем бусоле, прикупљени су подаци о положају стабала, како унутар огледних површина, тако и у зони од око 10 метара око њих. Након тога, извршено је картирање положаја свих стабала у локалном координатном систему за сваку огледну површину. На основу добијених координата одређене су међусобне удаљености стабала, што је представљало основни улазни податак за израчунавање индекса просторне структуре.

6.1.2.1. Clark-Evans R индекс

За одређивање индекса који описују хоризонталну структуру и просторни распоред стабала, односно разноврсност њихових положаја (Stajić, 2010), примењен је структурни индекс R , који су дефинисали Clark & Evans (1954). Овај индекс се заснива на мерењу удаљености од сваког стабла до његовог најближег суседа на истраживаној површини. Полазећи од добијених измерених вредности, као и од теоријске вредности која одговара случајној расподели стабала за одређену густину и величину површине, израчунава се R индекс. Његове вредности могу варирати од 0, што указује на изразито груписање стабала (агрегацију), до највише вредности од 2,1491, која представља потпуно уједначен, односно правилан хексагонални распоред. Однос између измерених и теоријских вредности приказује се одговарајућом формулом:

$$R = \frac{\bar{r}_A}{\bar{r}_E} \quad (6)$$

при чему је \bar{r}_A -средња вредност свих мерених дистанци између најближих суседа, а \bar{r}_E -средња дистанца између најближих суседа у неограничено великој нормалној дистрибуцији за конкретну густину исказану преко броја индивидуа по јединици површине (ρ) и приказани су у формули:

$$\bar{r}_E = \frac{1}{2\sqrt{\rho}} \quad (7)$$

Ако индекс има вредност једнаку или веома блиску броју 1, просторни распоред стабала се оцењује као случајан. Потврда одступања од оваквог случајног распореда врши се применом тестом сигнификантности, који је представљен у следећој формули:

$$c = \frac{(\bar{r}_A - \bar{r}_E)}{\sigma_{\bar{r}_E}} \quad (8)$$

при чему се стандардна грешка оцене добија по формули:

$$\sigma_{\bar{r}_E} = \frac{0,26136}{\sqrt{N\rho}} \quad (9)$$

где је N број стабала.

Вредности добијене тестирањем упоређене су са критичним вредностима из t -табела, при чему су прагови значајности износили 1,96 за ниво од 5% и 2,58 за ниво значајности од 1% (Clark & Evans, 1954). Приликом обрачуна R индекса, у анализу су укључена сва стабла са огледне површине, као и ивична стабла која су била у појасу до 10 метара ван граница тих површина, и тиме није примењивана корекција индекса према Donnelly (1978). Просторна структура испитивана је на нивоу целе популације јасена, али су посебно анализирани поједине групе стабала у оквиру ње, као што су упоредиве групе стабала на третману Е и третману П.

6.1.2.2. Димензионо диференцирање

Разликовање стабала према њиховим димензијама може се анализирати како на нивоу читаве састојине, тако и у оквиру појединих група стабала, при чему се најчешће

користи дебљинска структура. Међутим, овај показатељ не узима у обзир просторне односе, па самим тим не пружа податке о димензионим разликама између стабала која су непосредно суседна (Stajić & Vučković, 2006). Из тог разлога, детаљнија анализа дебљинске структуре могућа је применом структурног индекса TD (von Gadow, 1993), који се у истој форми користи и за процену висинске структуре састојине, када се означава као TH (Kint et al., 2003). Начин израчунавања димензионог диференцирања пречника приказан је у формулама које је Pretzsch (2009) преузео од Fuldner-a (1995), а заснива се на анализи „структурног квартета“, који обухвата централно стабло и његова три најближа суседа. Потпуно исти принцип и формуле примењују се и при израчунавању диференцирања висина стабала, само што се уместо пречника користе њихове висине стабала:

$$TDi = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^m [1 - r_i] \quad (10)$$

при чему је:

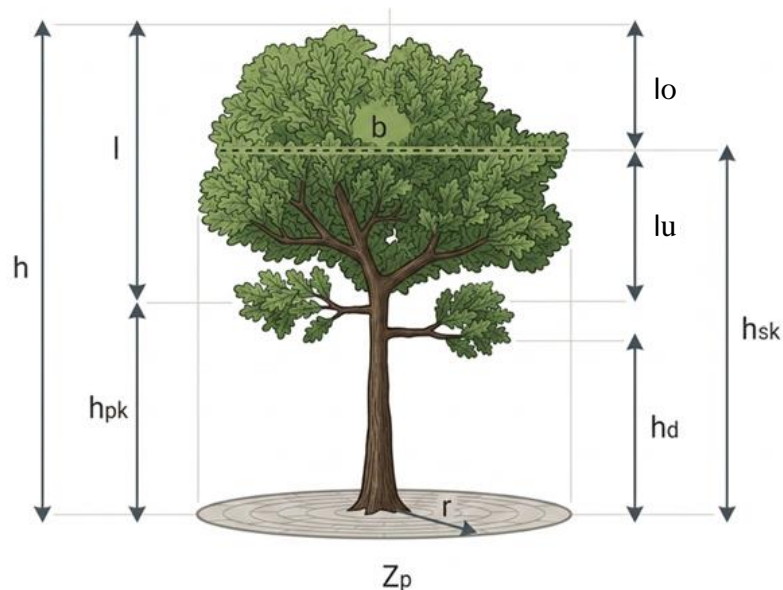
m -број најближих суседа централном стаблу (у овом случају 3), а

$$r_i = 1 - \frac{\min(d_i, d_j)}{\max(d_i, d_j)} \quad (11)$$

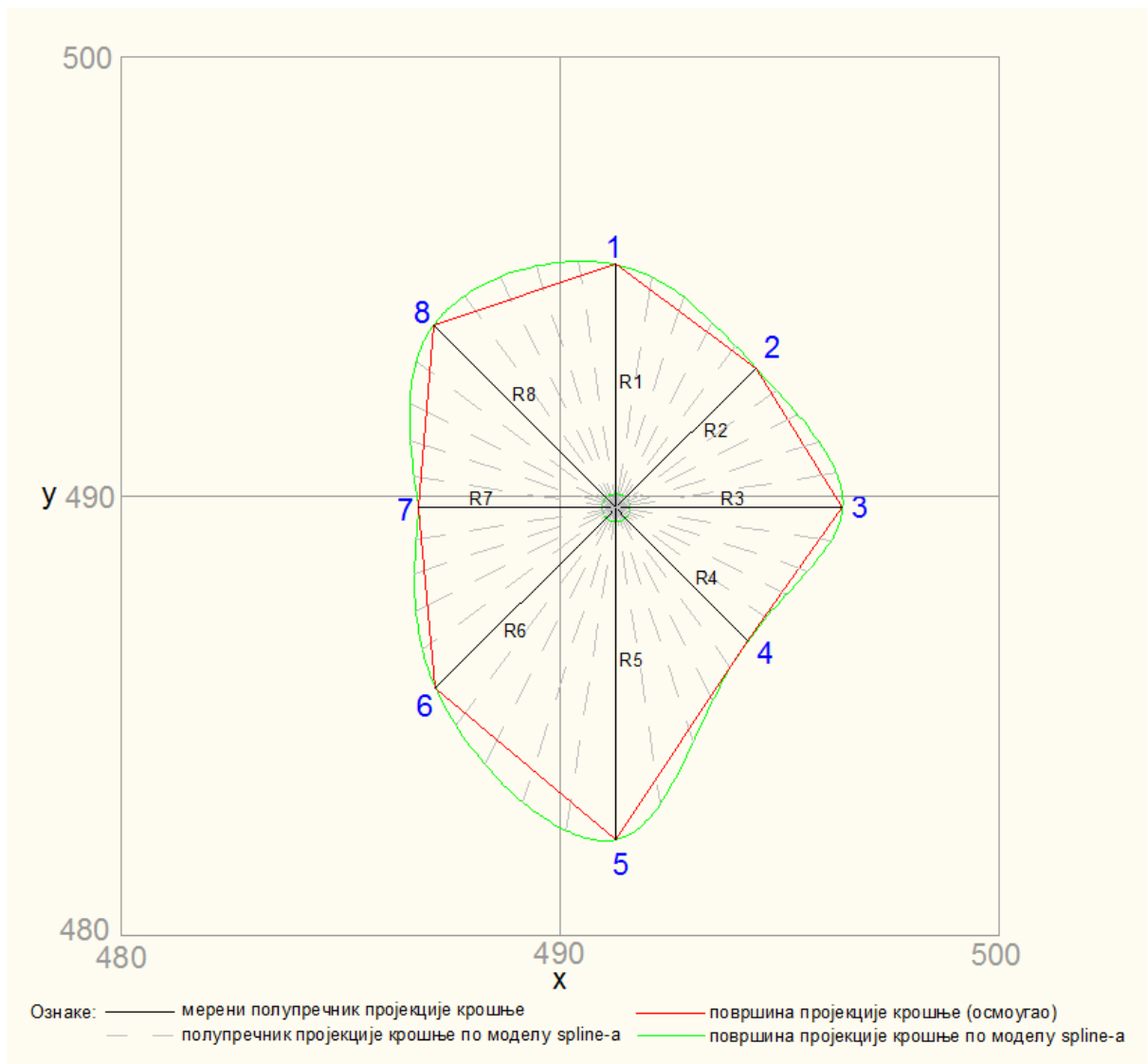
где је d_i -прсни пречник централног стабла, а d_j -прсни пречник суседног стабла. Вредност овог индекса може бити од 0 до 1, тако да ниже вредности указују на нижи степен димензионог диференцирања (Pretzsch, 2009; Stajić & Vučković, 2016).

6.1.3. Параметри изграђености крошње стабала будућности и упоредивих стабала

Пример крошњи је спроведен за стабла будућности и упоредива стабла, чији је модел и елементи премега приказан на Слици 3. На основу прикупљених података израчуната су 22 показатеља који описују структуру и развијеност крошњи, уз примену различитих литературних извора.



Слика 3. Показатељи структуре крошњи добијени мерењем, модификовано према Шушић, (2023).



Слика 4. Површина пројекције крошње стабла, добијена на основу осам измерених полупречника који формирају осмоугаону форму, добијена применом *spline* методе (пример за стабло „10_sb” у оквиру Е третмана на огледној површини 39) (Слика израђена на AutoCAD-у).

Поред укупне висине стабла (h), која је послужила за израчунавање различитих параметара развијености крошње, мерени су и следећи елементи:

висина почетка крошње (h_{pk})-висина на којој започиње прва примарна грана, чији врх достиже најшири део крошње.

висина најширег дела крошње (h_{sk})-представља висину на којој се налази највећа ширина крошње.

ширина (пречник) крошње (b)-одређивана је мерењем осам полупречника хоризонталне пројекције најширег дела крошње, у правцима главних и споредних страна света, при чему је размак између праваца био 45° (Pretzsch, 2009). Полупречници су вертикално пројектовани на тло помоћу инструмента „BlumeLeiss Kronenmesser“, а растојања до стабла (ri) мерена су уређајем Vertex III (Häglof, Sweden), са прецизношћу од 0,1m. Полупречник пројекције крошње (R_i) добијен је као збир измереног растојања и полупречника стабла на прсној висини, а ови подаци су коришћени у формули за израчунавање застрте површине крошње (Слика 4).

Измерене компоненте изграђености крошње послужиле су за прорачун додатних параметара који описују структуру крошњи, у складу са референцама Assmann (1970), Pretzsch (2009) и Stajić & Vučković (2016), а обухватају следеће елементе:

дужина крошње (l)-дефинисана као растојање од почетне тачке крошње до врха стабла;
пречник (ширина) крошње (b)-одређен као двострука вредност квадратног средњег износа од осам полупречника хоризонталне пројекције крошње;
релативна дужина крошње (l/h)-однос дужине крошње (l) према укупној висини стабла (h);

дужина крошње светлости (l_o)-разлика између укупне висине стабла (h) и висине најширег дела крошње (h_{sk});

дужина крошње сенке (l_u)-разлика између висине најширег дела крошње (h_{sk}) и висине почетка крошње (h_{pk});

однос крошње светлости (l/l_o)-изражен као однос укупне дужине крошње (l) према дужини крошње светлости (l_o);

однос крошње сенке (l/l_u)-изражен као однос укупне дужине крошње (l) према дужини крошње сенке (l_u);

степен ширења крошње (b/h)-однос између ширине крошње (b) и висине стабла (h);

степен здепастости крошње (b/l)-однос између ширине крошње (b) и њене укупне дужине (l);

однос ширења крошње-($b/d_{1,3}$)-однос између ширине крошње (b) и пречника стабла на прсној висини ($d_{1,3}$);

застрта површина крошње (Zp)-односно површина коју крошња пројектује на тло, израчуната је на основу осам измерених полупречника пројекције крошње (r_i) (Слика 6). За сваку огледну површину успостављен је посебан локални координатни систем, при чему је позиција сваког стабла одређена координатама његовог анатомског центра (x_o , y_o). На основу измерених полупречника изведене су координате тачака пројекције крошње, које су приказане у следећој формули:

$$R_i = r_i + \frac{d_i}{2} \quad (12)$$

у том поступку, r_i представља измерени полупречник пројекције крошње, док d_i означава пречник стабла на прсној висини. Полупречници су одређени у размацима од 45° , у складу са стандардизованим методом мерења, што је приказано у следећим формулама:

$$x_i = x_o + R_i \cdot \sin\alpha_i \quad (13)$$

$$y_i = y_o + R_i \cdot \cos\alpha_i$$

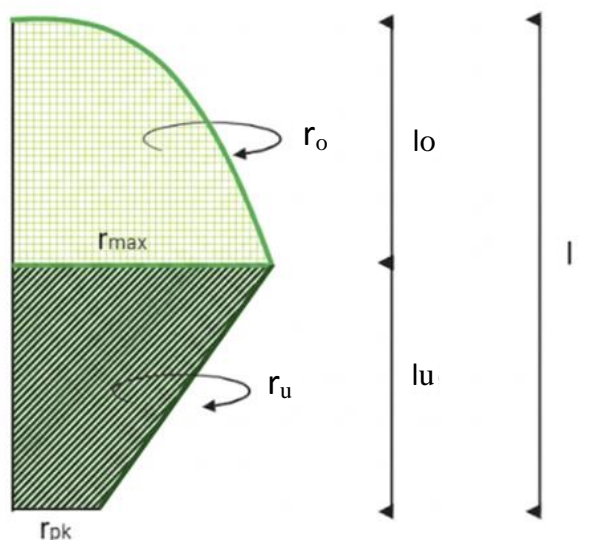
при чему је $\alpha_i = \{0, 45, 90, 135, 180, 225, 270, 325\}$.

За овако дефинисане координате осам полупречника пројекције крошње израђен је модел кубног *spline*-а за сваку димензију (x , y) користећи функцију *spline* програмског пакета stats у R окружењу (R Core Team, 2022), уметањем пет равномерно додатих интервала (4 тачке) између мерених полупречника. Координате тачке анатомског центра, мерених и уметнутих полупречника пројекције крошњи (укупно 40 тачака), коришћене су за израчунавање површине троугла (A) које сачињавају тачка анатомског центра и две суседне тачке на ободу полигона, и приказани су у формули:

$$A = \frac{1}{2} \cdot [x_1 \cdot (y_2 - y_3) + (y_3 - y_1) + (y_1 - y_2)] \quad (14)$$

Укупна површина пројекције крошње стабла изведена је као збир површина свих 40 троуглова, формираних према претходно описаној методи.

За израчунавање површине омотача крошње (P_k) и њене запремине (V_k), примењен је модел изводнице крошње. Крошња је подељена на два дела: крошњу светлости, која је апроксимирана као кубни параболоид у интервалу од врха стабла до висине на којој налази се најшири део крошње, и крошњу сенке, која је апроксимирана као превршена купа, у интервалу од висине најширег дела крошње до висине почетка крошње (Слика 5).



Слика 5. Крошња светлости (l_o) апроксимирана кубним параболоидом и крошња сенке (l_u) апроксимирана превршеном купом, модификовано према Шушић, (2023).

Вредности параметара модела изводнице крошње за функције параболоида (r_o) и превршене купе (r_u) усвојене су на основу података Pretzsch-а (2009) за букву, а њихово израчунавање врши се према следећим формулама:

$$r_o = a \cdot x^b \quad (15)$$

$$r_u = c + d \cdot x \quad (16)$$

$$a = \frac{r_{max}}{(l_o)^{\frac{1}{3}}} \quad (17)$$

$$b = \frac{1}{3} \quad (18)$$

$$r_{pk} = \frac{1}{3} \cdot r_{max} \quad (19)$$

$$d = \frac{(r_{pk} - r_{max})}{l - l_o} \quad (20)$$

$$c = r_{max} - \frac{(r_{pk} - r_{max})}{(l - l_o) \cdot l_o} \quad (21)$$

Запремина (V_k) и површина омотача (P_k) крошње одређене су ротирањем криве изводнице крошње око уздужне осе стабла, посебно за крошњу светла и крошњу сенке. Сабирањем добијених вредности за оба сегмента, израчунате су укупне димензије читаве крошње.

Запремина крошње се одређује применом опште формуле:

$$V_k = \pi \cdot \int_0^l f(x)^2 \cdot d \cdot x \quad (22)$$

Запремина крошње светлости се одређује применом опште формуле:

$$V_o = \pi \cdot \int_0^{l_o} (a \cdot x^{\frac{1}{3}})^2 \cdot d \cdot x \quad (23)$$

Запремина крошње сенке се одређује применом опште формуле:

$$V_u = \pi \cdot \int_{l_o}^l (c + d \cdot x)^2 \cdot d \cdot x \quad (24)$$

Површина омотача се одређује применом опште формуле:

$$P_k = 2\pi \cdot \int_0^l f(x) \cdot \sqrt{1 + (f'(x))^2} \cdot d \cdot x \quad (25)$$

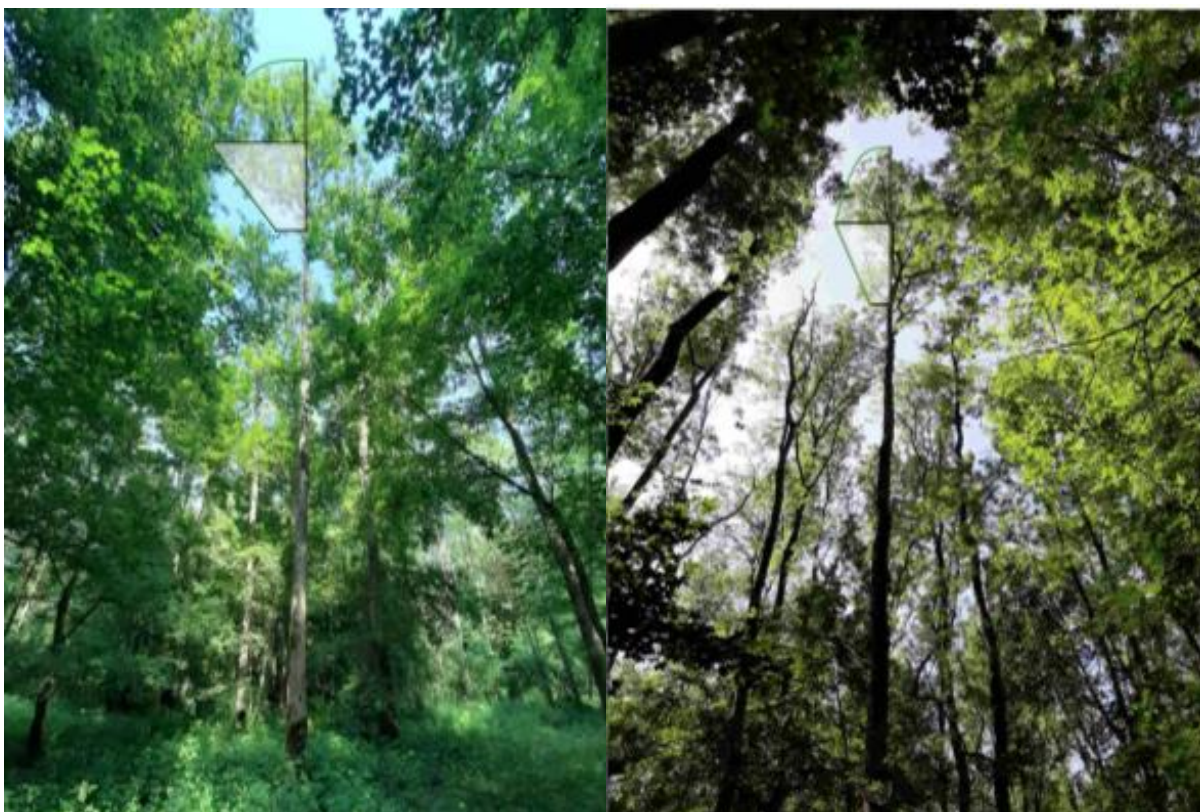
Површина омотача крошње светлости се одређује применом опште формуле:

$$P_o = 2\pi \cdot \int_0^{l_o} a \cdot x^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{1 + \frac{a^2}{9 \cdot x^{\frac{4}{3}}}} \cdot d \cdot x \quad (26)$$

Површина омотача крошње сенке се одређује применом опште формуле:

$$P_u = 2\pi \cdot \int_{l_o}^l (c + d \cdot x) \cdot \sqrt{1 + d^2} \cdot d \cdot x \quad (27)$$

Запремина и површина омотача крошњи светлости и сенке за свако појединачно стабло израчунате су применом нумеричке интеграције у програмском пакету R (R Core Team, 2022). Приказ облика крошњи стабала будућности на Е третману и њихових упоредивих стабала на П третману дат је на Слици 6.



Слика 6. Облик крошње светлости, апроксимиран кубним параболоидом и крошње сенке, апроксимиран превршеном купом, стабала будућности на 39-Е третману (лево) и упоредивог стабала на 39-П третману (десно) (Слика израђена на Adobe Photoshop-у).

Састојински склоп-односно покривеност површине земљишта крунама стабала будућности и упоредива стабла, одређен је као однос површине коју заузимају њихове крошње на огледном пољу према укупној површини тог поља. Класификација степена склопа извршена је према критеријумима које наводе Stojanović & Krstić (2008):

- врло густ склоп: 1,0;
- густ склоп: од 0,9 до 0,8;
- потпун склоп: 0,7;
- непотпун склоп: од 0,6 до 0,5;
- редак склоп: од 0,4 до 0,3.

6.1.4. Компетицијски индекси

Како би се одредио competiцијски статус стабала будућности и упоредивих стабала, извршено је израчунавање 12 различитих индекса competiције. Већина тих индекса процењује ниво competiције који стабла конкуренти (*competitor tree* - j) врше на одређено предметно стабло (*subject tree*-i), што у овом случају подразумева стабла будућности или стабла из упоредивих колектива. За све коришћене индексе, као конкуренти су узимана стабла која се налазе унутар радијуса једнаког трећини висине анализираног стабла (Vecagli et al., 2013; Cescatti & Piutti, 1998). Стабла чији је већим делом изван тог радијуса нису укључивана у анализу.

Израчунати су следећи индекс competiције:

1. Број стабала конкурената унутар дефинисаног круга competiције;

2. Индекс конкуренције према Lorimer (1983), који је конципиран као индекс независан од удаљености између предметног стабла и његових конкурената, а чија је формула представљена у наставку:

$$Lorimer (1983) = \frac{(\sum_{j=1}^n D_j)}{D_i} \quad (28)$$

Притом је:

D_j -пречник конкурента;

D_i -пречник стабла будућности или упоредивог стабла;

3. Индекс конкуренције развијена од стране Rouvinen & Kuuluvainen (1997), која су обухваћена овом анализом, припадају категорији индекса који су условљени дистанцом. Они користе исте улазне променљиве као и индекс који је предложио Hegyi (1974), а њихови математички изрази приказани су у формулама у наставку:

$$RK2 (1997) = \sum_{j=1}^n \frac{(D_j/D_i)^2}{DIST_{ji}} \quad (29)$$

4. Сума темељница стабала (Steneker & Jarvis, 1963), је индекс који не зависи од дистанци између стабала и заправо подразумева суму темељница конкурената одређеном стаблу будућности или упоредивом стаблу. Формула којом се израчунава дата је у наставку:

$$Steneker \& Jarvis (1963) = \sum_{j=1}^n g_j \quad (30)$$

Притом је:

g_j - темељница појединачног стабла у m^2

5. Индекс конкуренције који су развили Daniels et al. (1986) такође не зависи од удаљености, већ у своју рачуницу укључује пречнике предметног стабла и стабала конкурената, као и њихов укупан број (n). Формула за израчунавање овог индекса дата је у наставку:

$$Daniels et al. (1986) = \frac{D_i^2}{\sum_{j=1}^n D_j^2/n} \quad (31)$$

6. Hegyi (1974) индекс представља један од најзаступљенијих индекса конкуренције у научној литератури. У свој прорачун укључује пречнике стабала будућности, пречнике стабала конкурената, као и удаљеност између њих ($DIST_{ij}$ према Hegyi, 1974). Пошто у анализу уводи растојање између предметног стабла и његових конкурената, овај индекс се сврстава у категорију индекса зависних од удаљености (*distance dependent index*). Формула којом се израчунава дата је у наставку:

$$Hegy (1974) = \sum_{j=1}^n \left(\frac{D_j}{D_i} \cdot \frac{1}{DIST_{ij}} \right) \quad (32)$$

7. Rouvinen & Kuuluvainen (1997) предложили су више различитих индекса конкуренције, од којих су у овом раду примењена три. Први од њих, означен као (RK1), представља индекс независан од удаљености RK1 (1997). У израчунавање овог индекса укључени су односи пречника и темељница између стабала будућности или њихових

упоредивих стабала и њихових конкурената, а формула за његово одређивање дата је у наставку:

$$RK1 (1997) = \frac{D_i \cdot (g_i + \sum_{j=1}^n g_j)}{D_i \cdot D_i + \sum_{j=1}^n (D_j \cdot g_j)} \quad (33)$$

8. Индекс конкуренције развијена од стране Rouvinen & Kuuluvainen (1997), која су обухваћена овом анализом, припадају категорији индекса који су условљени дистанцом. Они користе исте улазне променљиве као и индекс који је предложио Hegyi (1974), а њихови математички изрази приказани су у формулама у наставку:

$$RK3 (1997) = \sum_{j=1}^n \frac{D_j}{DIST_{ji}} \quad (34)$$

9. Индекс конкуренције који је предложио Johann (1982) поред пречника стабала будућности или њихових упоредивих стабала и удаљености до конкурената, узима у обзир и висину конкурентских стабала (H_i). Формуле које описују овај индекс приказане су у наставку:

$$Johann (1982) = \sum_{j=1}^n \left(\frac{H_i}{DIST_{ij}} \cdot \frac{D_j}{D_i} \right) \quad (35)$$

10-12. Индекси које су предложили Alemdag (1978), Martin & Ek (1984), као и Jiang и Qiu (1994), заснивају се на коришћењу пречника предметних стабала и њихових конкурената, заједно са удаљеностима између њих. Ови индикатори конкуренције спадају у категорију индекса који зависе од растојања, а формуле за њихово израчунавање дате су у наставку.

$$Alemdag (1978) = \sum_{j=1}^n \left\{ \pi \cdot \left[\frac{D_i \cdot DIST_{ij}}{D_i + D_j} \right]^2 \cdot \left[\frac{D_j / DIST_{ij}}{\sum_{j=1}^n (D_j / DIST_{ij})} \right] \right\} \quad (36)$$

$$Martin \& Ek (1984) = \sum_{j=1}^n \frac{D_j}{D_i} \cdot \exp \left[- \frac{16 \cdot DIST_{ij}}{D_i + D_j} \right] \quad (37)$$

$$Jiang \& Qiu (1994) = \frac{D_i}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n D_j} \cdot \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^n DIST_{ij} \quad (38)$$

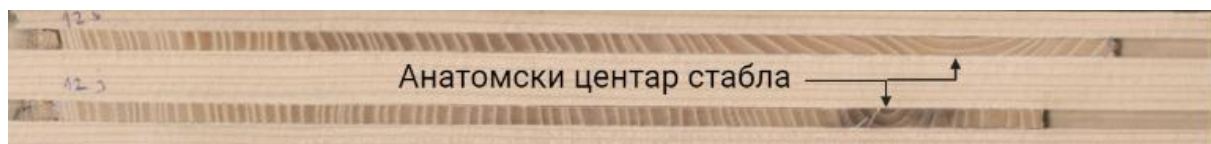
6.1.5. Старост састојина и реконструкција дебљинског прираста

Подаци о старости истраживаних састојина (T), преузети су из актуелне основе газдовања шумама⁵ (*2017) и усаглашени су бројањем година на изврцима узетим на прсној висини Преслеровим сврдлом (Слика 7), са одабраних доминантних стабала који су садржавали анатомски центар дебла (Слика 8).

⁵ Посебна основа газдовања за шумама, Газдинска јединица „Винична-Жеравинац-Пук” (2017-2026)



Слика 7. Бушење стабала будућности Преслеровим сврдлом на ОП 39-Е (Фото: М. Бобинац, 2020).



Слика 8. Пример избрушених извртака са анатомским центром (извор: оригинал, август, 2020. године).

У циљу реконструкције дебљинског прираста стабала будућности и упоредивих стабала узета су два извртака по стаблу. Укупно је прикупљено 352 извртака. Бушење стабала је обављено на прсној висини, са јужне и северне стране стабла (Табела 16).

Табела 16. Преглед укупног броја извртака по састојинама и третманима.

Огледна површина	Број бушених стабала по састојинама и третманима	Укупан број извртака (два извртка по стаблу)
39-Е	67	134
39-П	42	84
63-Е	28	56
63-П	39	78
Укупно	176	352

У случајевима задебљања или других деформација, бушење је извршено са источне стране стабла. Након узимања узорака, изврци су смештени у дрвене летвице са каналима и учвршћени лепком за дрво. По завршетку процеса сушења, извршено је брушење извртака како би се обезбедила јасна видљивост година за прецизно бројање. Полирање је рађено постепено, употребом шмиргли све финије гранулације (Orvis & Grissino-Mayer, 2002): P120, P240, P320, P500 и P1000. Завршно, изврци су скенирани на HP Photosmart 4040 скенеру при резолуцији од 1200 dpi (*dots per inch*-тачака по инчу). Изврци су датирани простим бројањем с обзиром на добру видљивост код пољског јасена и јасну издиференцираност прстенова прираста на експерименталном третману

који је омогућио једноставно утврђивање карактеристичних година како на експерименталном, тако и на привредном третману.

6.2. Статистичка анализа података

Дескриптивни статистички показатељи, као што су аритметичка средина, стандардна девијација, коефицијент варијације, коефицијент асиметрије и коефицијент спљоштености, израчунати су за претходно приказане параметре раста на нивоу састојине, стабала будућности и њихових упоредивих стабала, као и за елементе структуре крошње и индексе конкуренције. За израчунавање су коришћене стандардне формуле из статистичке теорије (Field et al., 2012). Дистрибуција података генерисане су у програмском окружењу R, коришћењем пакета *ggplot2* (Wickham, 2016), при чему су подаци приказани у виду изглађених (*smoothed*) хистограма.

Поређење средњих вредности елемената раста на нивоу састојине и колектива упоредивих стабала извршено је између различитих третмана прореда на огледној површини 39 и 63, односно у зависности од старости састојина. За анализу разлика између колектива упоредивих стабала, као понављања, коришћен је узорак од 28 до 67 стабала. У случају анализе елемената раста на нивоу састојине, огледне површине су подељене на 3 до 4 потпоља (повнављања) приближно једнаке површине, за које су појединачно израчунати релевантни елементи раста (Прилози 1, 2 и 3).

Разлике у средњим вредностима прираста пречника и темељнице између стабала будућности и њихових упоредивих стабала тестиране су анализом коваријансе, уколико су при оснивању огледних површина 1986/96. године постојале разлике у почетним вредностима прских пречника или темељница. Као коваријанта у анализи коришћена је почетна вредност пречника или темељнице стабла. Провера статистичких хипотеза обављена је уз помоћ статистичких пакета JASP (JASP Team, 2023).

У циљу објективне процене прикладности појединих индекса конкуренције, извршено је израчунавање корелација сваког испитиваног индекса са параметрима раста стабала и карактеристикама њихових крошњи, на основу измерених вредности за свако стабло будућности или одговарајуће упоредиво стабло.

7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

7.1. СТРУКТУРА САСТОЈИНА

7.1.1. Врсте дрвећа и број стабала по хектару

По саставу, истраживане састојине се могу окарактерисати као састојине пољског јасена, са различитим учешћем пратећих врста дрвећа у структури (пољски брест, граб, клен, дивља крушка и жешља). Пратеће врсте заступљене су у најтањим дебљинским степенима и тиме не опредељују развој главне врсте у састојинама (Табела 17). Релативно учешће стабала пољског јасена у састојинама варира, 46,1-50,7% на огледној површини 39 и 49,0-87,5% на огледној површини 63. Највеће учешће граба евидентирано је на огледној површини 63-П, где износи 17,8% и у еколошком смислу индицира близину наредне еколошке степенице у развоју станишта на коме придолази граб у приобалном подручју изложеном плављењу.

Табела 17. Дебљинска структура састојина по саставу врста дрвећа.

Дебљински степен	N (ha ⁻¹)																	
	39-Е						39-П						63-Е		63-П			
	Пољски јасен	Брест	Клен	Граб	Д. крушка	Жешља	Пољски јасен	Брест	Клен	Граб	Д. крушка	Жешља	Пољски јасен	Брест	Пољски јасен	Брест	Граб	
2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
7,5	-	36	13	-	-	9	-	73	141	5	-	24	-	28	-	199	114	
12,5	1	23	19	1	1	7	-	44	66	2	-	-	-	3	32	137	64	
17,5	-	4	32	-	1	3	17	19	14	-	2	3	45	7	131	30	14	
22,5	13	4	12	-	-	-	30	2	-	-	5	-	84	-	87	2	7	
27,5	30	1	-	-	1	1	47	9	-	-	-	-	35	-	94	-	-	
32,5	12	4	3	-	-	-	71	7	-	-	2	-	24	3	105	-	-	
37,5	22	-	-	-	-	-	73	-	-	-	-	-	63	-	62	-	-	
42,5	26	-	-	-	-	-	54	-	-	-	-	-	31	-	30	-	-	
47,5	43	-	-	-	-	-	38	-	-	-	-	-	7	-	7	-	-	
52,5	15	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
57,5	16	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	
62,5	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
67,5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
72,5	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Укупно	182	73	79	1	4	20	357	153	221	7	9	28	293	42	547	371	199	
%	50,7	20,3	0,3	22,0	1,1	5,6	46,1	19,7	0,9	28,5	1,2	3,6	87,5	12,5	49,0	33,2	17,8	
	100,0						100,0						100,0		100,0			

На огледним површинама 39 и 63 на третману селективне прореди (Е) мањи је укупан број стабала и мањи је број стабала пољског јасена, у односу на огледне површине под третманом ниске прореди (П). На третману ниске прореди (П) број стабала пољског јасена је око два пута већи него на упоредивом третману селективне прореди (Е).

7.1.2. Елементи раста стабала и састојина

У истраживаним састојинама су изражене разлике у елементима раста стабала и састојина и по старости састојина и по третману прореди (Табела 18, Графикон 6, Прилог 1,4 и 7).

Средњи састојински пречник по темељници на огледним површинама 39 и 63, на третману селективне прореди већи је у односу на третман ниске прореди, за 5,1 *cm* и 8,3 *cm* и разлике су статистичке значајне између третмана у оквиру исте старости (Графикон 6, Прилог 4). Разлика у средњем састојинском пречнику по темељници између

третмана Е и П већа је у састојини старој 65 година него у састојини старој 77 година. Разлике су мање изражене када се посматра средњи састојински пречник по темељници 100 најдебљих стабала у састојини (0,9 односно 1,0 cm) где нема статистички значајних разлика (Графикон 6, Прилог 4).

Средња састојинска висина по Лорају на огледним површинама 39 и 63 на третману селективне прореди има већу вредност у односу на третман ниске прореди. Оне износе 32,0 m и 29,9 m, и веће су за 0,2 m и 2,3 m у односу на третман ниске прореди., али разлике нису и статистички значајне. Разлика у средњој састојинској висини по Лорају између третмана Е и П у старости састојине 65 година већа је него у старости 77 година.

Средња састојинска висина 100 најдебљих стабала на огледној површини 39 на третману ниске прореди износи 35,8 m и већа је за 0,5 m у односу на третман селективне прореди, док на огледној површини 63 на третману селективне прореди износи 32,9 m и већа је за 0,1 m у односу на третман ниске прореди. Разлика у средњој састојинској висини 100 најдебљих стабала између третмана селективне и ниске прореди у старости 65 година већа је него у старости 77 година, али разлике између третмана нису статистички значајне ни у једној од старости (Графикон 6, Прилог 4).

Степен виткости на огледној површини 39 и 63 на оба третмана износи 0,97-1,08, а разлике између састојина и третмана су релативно мале, али статистички значајне (Прилог 7). Разлике износе 3% до 10,2%, при чему су на ОП-39, 3% веће вредности забележене на третману Е, а на ОП-63, 10,2% ниже вредности на третману Е)

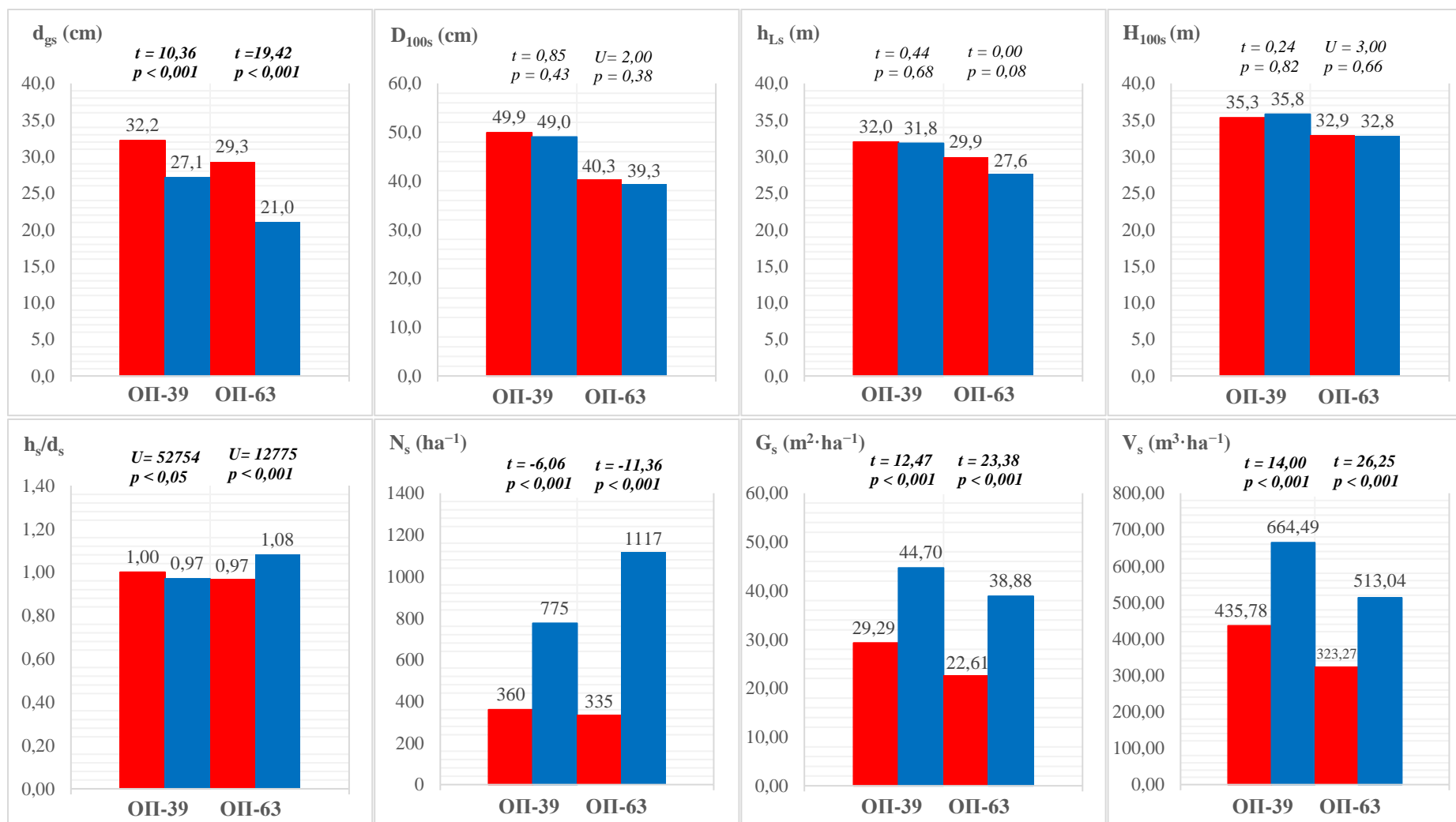
Услед већег броја стабала темељница на огледним површинама 39 и 63 на третману П већа је у односу на третман Е. На третману П оне износе 44,70 m²·ha⁻¹ и 38,88 m²·ha⁻¹, и веће су за 34,5% и 41,8% у односу на третман селективне прореди. Разлике у темељници састојина између селективне и ниске прореди веће су у старости 65 него у старости 77 година. Разлике између третмана у обе старости су и статистички значајне (Графикон 6, Прилог 4).

Запремина на огледним површинама 39 и 63 на третману ниске прореди већа је у односу на третман селективне прореди, такође услед већег броја стабала са статистички значајним разликама (Графикон 6, Прилог 4). Оне износе 664,49 m³·ha⁻¹ и 513,04 m³·ha⁻¹, и веће су за 34,4% и 37,0% у односу на третман селективне прореди. Разлика у запремини састојине између третмана селективне и ниске прореди већа је у састојини старој 77 година него у састојини старој 65 година. Код потенцијалне запремине фурнирских трупаца, она је статистички значајно већа на третману П у старости састојине 65 година (11,64 m³ више по хектару), док у старости 77 година нема значајних разлика (Графикон 6, Прилог 4), са разликом од 2,4 m³ по хектару у корист Е третмана.

У складу са заступљеношћу пратећих врста дрвећа у истраживаним састојинама у најтањим дебљинским степенима (Табела 17), њихово учешће у укупној запремини састојина (Табела 18), износи 1,6-6,5%.

Табела 18. Приказ елементарне структуре састојина на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде по дебљинским степенима.

Дебљински степен	d _{gs} (cm)				h _{Ls} (m)				h _s /d _s				N _s (ha ⁻¹)				G _s (m ² ha ⁻¹)				V _s (m ³ ha ⁻¹)			
	39		63		39		63		39		63		39		63		39		63		39		63	
	Е	П	Е	П	Е	П	Е	П	Е	П	Е	П	Е	П	Е	П	Е	П	Е	П	Е	П	Е	П
2,5	-	-	-	5,0	-	-	-	6,2	-	-	-	1,25	-	-	-	2	-	-	-	0,004	-	-	-	0,01
7,5	7,5	7,8	7,3	7,2	11,9	8,4	8,8	9,1	1,61	1,00	1,18	1,21	59	244	28	314	0,26	1,16	0,12	1,29	1,34	3,90	0,41	4,74
12,5	12,2	12,3	13,1	12,5	14,1	13,6	12,0	13,6	1,16	1,08	0,92	1,07	53	111	3	234	0,61	1,33	0,05	2,88	3,91	8,05	0,24	17,95
17,5	17,7	17,4	18,2	17,6	16,5	18,2	18,8	19,1	0,94	1,04	1,02	1,07	40	56	52	174	0,99	1,33	1,36	4,22	7,68	11,89	13,24	41,09
22,5	22,8	22,9	22,4	22,9	20,5	23,8	23,6	25,1	0,89	1,03	1,05	1,09	30	37	84	96	1,21	1,51	3,29	3,96	12,25	17,96	39,23	49,51
27,5	28,1	27,6	28,5	27,7	25,9	28,1	28,7	29,5	0,92	1,01	1,01	1,06	34	56	35	94	2,09	3,34	2,22	5,66	26,60	45,89	31,01	80,99
32,5	32,7	32,2	31,6	32,7	26,5	30,7	30,8	31,5	0,81	0,95	0,97	0,97	19	80	28	105	1,58	6,51	2,20	8,83	20,35	96,03	32,54	132,95
37,5	37,8	37,8	37,9	37,4	32,7	34,1	32,5	32,5	0,87	0,90	0,86	0,87	22	73	63	62	2,41	8,20	7,08	6,81	37,22	131,10	108,52	104,41
42,5	43,1	42,7	41,7	41,4	34,3	35,2	32,3	33,0	0,79	0,82	0,77	0,80	26	54	31	30	3,74	7,73	4,29	4,00	59,68	126,43	65,28	61,78
47,5	47,6	47,7	45,9	47,7	34,9	35,0	35,2	34,5	0,73	0,73	0,77	0,73	43	38	7	7	7,68	6,85	1,16	1,23	123,93	110,84	18,85	19,61
52,5	52,0	51,1	-	-	35,0	37,4	-	-	0,67	0,73	-	-	15	9	-	-	3,15	1,79	-	-	50,67	30,49	-	-
57,5	57,5	57,6	55,7	-	36,5	35,9	36,0	-	0,64	0,62	0,65	-	16	12	3	-	4,20	3,17	0,85	-	69,79	52,03	13,96	-
62,5	63,4	63,4	-	-	36,0	36,9	-	-	0,57	0,58	-	-	3	3	-	-	0,85	1,10	-	-	13,89	18,31	-	-
67,5	69,4	-	-	-	37,0	-	-	-	0,53	-	-	-	1	-	-	-	0,51	-	-	-	8,48	-	-	-
72,5	-	70,7	-	-	37,8	-	-	-	-	0,53	-	-	-	2	-	-	-	0,68	-	-	-	11,59	-	-
Укупно	32,2	27,1	29,3	21,0	32,0	31,8	29,9	27,6	1,00	0,97	0,97	1,08	360	775	335	1117	29,29	44,70	22,61	38,88	435,78	664,49	323,27	513,04



Третман: ■ Е ■ П

Графикон 6. Елементи раста стабала и састојина на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.1.3. Нумерички показатељи структуре састојина

У Табели 19 су приказани нумерички показатељи структуре састојина

Табела 19. Дескриптивна статистика структуре састојина на огледним површинама 39 и 63, на третманима селективне и ниске прореде.

Огледна површина	39-Е	39-П	63-Е	63-П
n (стабала)	267	445	96	488
N_s (стабала·ha⁻¹)	360	775	335	1117
d_{is} (cm)	27,7	22,6	27,3	18,2
d_{mins}	5,5	5,2	5,5	5,0
d_{maxs}	69,4	70,7	55,7	49,6
S_d	16,49	14,94	10,75	10,64
CV	59,6	66,0	39,4	58,6
skew	0,37	0,61	0,02	0,69
kurt	-1,12	-0,74	-0,53	-0,60
h_{is} (m)	23,4	20,6	25,3	18,6
h_{mins}	10,6	4,2	7,1	6,2
h_{maxs}	39,5	41,5	36,0	35,5
S_d	9,58	11,44	7,74	9,17
CV	41,0	55,6	30,5	49,3
skew	0,15	0,14	-0,75	0,36
kurt	-1,64	-1,58	-0,28	-1,34
h_s/d_s	1,00	0,97	0,97	1,08
min	0,53	0,53	0,65	0,66
max	1,95	1,23	1,30	1,60
S_d	0,33	0,13	0,14	0,13
CV	32,5	13,2	14,4	11,7
skew	1,20	-0,90	0,03	-0,60
kurt	0,65	0,35	-0,63	0,57
g_{is} (m²·стаблo⁻¹)	0,08	0,06	0,07	0,03
min	0,002	0,002	0,002	0,002
max	0,38	0,39	0,24	0,19
S_d	0,08	0,07	0,05	0,04
CV	100,1	114,2	70,4	107,7
skew	0,99	1,48	0,84	1,38
kurt	0,10	2,41	0,56	1,26
v_{is} (m³·стаблo⁻¹)	1,21	0,86	0,97	0,46
min	0,01	0,003	0,01	0,004
max	6,30	6,66	4,00	3,15
S_d	1,39	1,12	0,79	0,60
CV	114,4	130,2	82,3	131,6
skew	1,07	1,58	0,95	1,51
kurt	0,21	2,70	0,84	1,63

Аритметички средњи пречник на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди износи 27,7 cm и 27,3 cm, и већи је за 5,1 cm и 9,1 cm у односу на третман ниске прореди. Аритметички средњи пречници у старости састојине 65 година показују веће разлике између третмана селективне и ниске прореди, у односу на старост састојине 77 година. Коefицијент варијабилности пречника на третману селективне прореди мањи је у односу на третман ниске прореди. На 39-П максимални пречник износи 70,7 cm и већи је за 1,3 cm у односу на третман селективне прореди, док на огледној површини 63 максимални пречник на третману селективне прореди износи 55,7 cm и већи је за 6,1 cm у односу на третман ниске прореди.

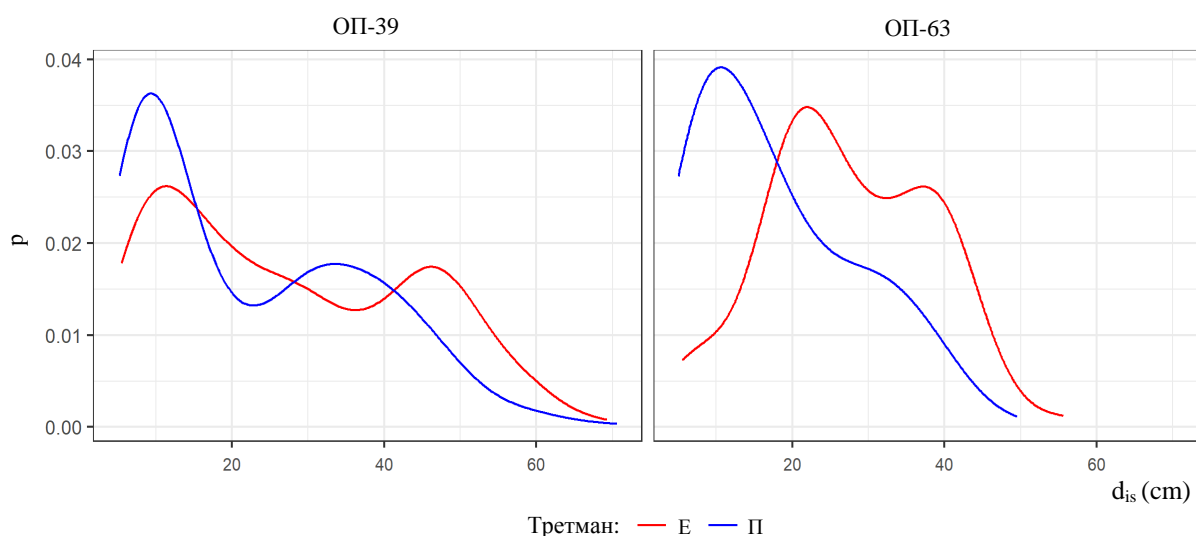
Средња висина на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди износи 23,4 m и 25,3 m, и већа је за 2,8 m и 6,7 m у односу на третман ниске прореди. Разлика између третмана смањују се са старашћу. Максимална висина на огледној површини 39 на ниској прореди износи 41,5 m, и већа је за 2,0 m у односу на третман селективне прореди, док на огледној површини 63 максимална висина на третману селективне прореди износи 36,0 m и већа је за 0,5 m у односу на третман ниске прореди. Коefицијенти варијабилности висина на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди мањи су у односу на третман ниске прореди. Средња састојинска висина у старости 65 година између третмана селективне и ниске прореди показују веће разлике у односу на средње састојинске висине у старости 77 година.

Механичка стабилност исказана преко степена виткости (h/d односа) слична је на свим огледним површинама, не разликујуће се више од око 10%.

Темељница средњег стабла на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди износи $0,08 \text{ m}^2$ и $0,07 \text{ m}^2$, и већа је за 33,3% (ОП-39) и 2,3 пута (ОП -63) у односу на третман ниске прореди. При томе је на огледној површини 39 на третманима селективне и ниске прореди забележена већа темељница у односу на ОП-63 у истим третманима. Максимална темељница на ОП-39 на третману ниске прореди износи $0,39 \text{ m}^2 \cdot \text{стабло}^{-1}$ и већа је за 2,6% у односу на третман селективне прореди. На огледној површини 63 максимална темељница на третману селективне прореди износи $0,24 \text{ m}^2 \cdot \text{стабло}^{-1}$ и већа је за 26,3% у односу на третман ниске прореди. Коefицијенти варијабилности темељнице на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди мањи су у односу на третман ниске прореди. Веће су разлике у средњој темељници између третмана селективне и ниске прореди у старости 65 година него у старости 77 година.

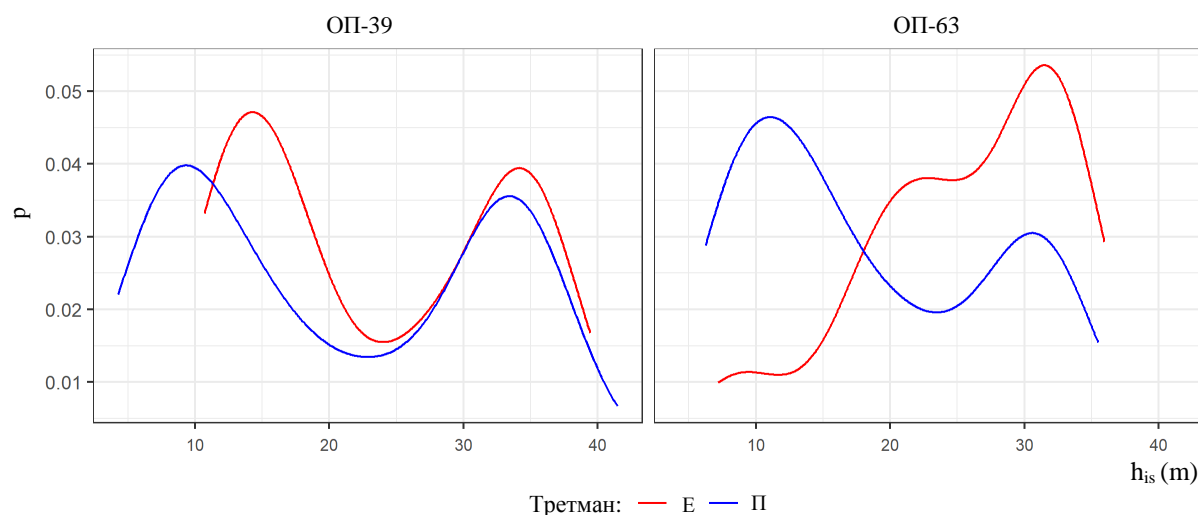
Запремина средњег стабла на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди износи $1,21 \text{ m}^3 \cdot \text{стабло}^{-1}$ и $0,97 \text{ m}^3 \cdot \text{стабло}^{-1}$, и већа је за 40,7% и 2,1 пута у односу на третман ниске прореди. При томе је на ОП-39 на третману селективне прореди забележена већа просечна запремина средњег стабла него на ОП-63 на истом третману. Максимална запремина средњег стабла на ОП-39 на третману ниске прореди износи $6,66 \text{ m}^3 \cdot \text{стабло}^{-1}$ и већа је за 5,7% у односу на третман селективне прореди. На ОП-63 максимална запремина на третману селективне прореди износи $4,00 \text{ m}^3 \cdot \text{стабло}^{-1}$ и већа је за 27,0% у односу на третман ниске прореди. Коefицијенти варијабилности запремине на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди мањи су у односу на третман ниске прореди. Између запремине састојине у старости 65 година на третманима селективне и ниске прореди утврђене су веће разлике него у старости 77 година (Табела 19).

Дистрибуције пречника на ОП-39 и ОП-63 на третманима селективне и ниске прореди показују десну асиметрију и платикуртични распоред. Међутим, коefицијент асиметрије за дистрибуцију средњих састојинских пречника на ОП-63 на третману селективне прореди има вредност 0,02 и дистрибуција фреквенција је блиска симетричној (Графикон 7).



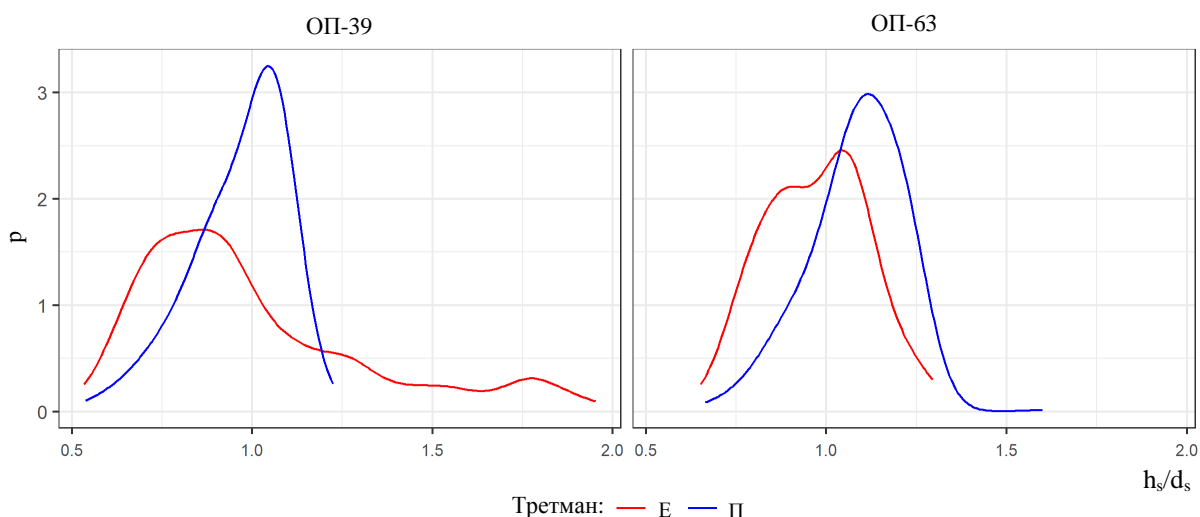
Графикон 7. Релативне дистрибуције пречника (d_{is}) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Дистрибуције висина на ОП-39 на третманима селективне и ниске прореде, као и на ОП-63 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију, платикуртични распоред и бимодални облик. На ОП-63 на третману селективне прореде дистрибуција висина показује леву асиметрију и такође платикуртичан распоред (Графикон 8).



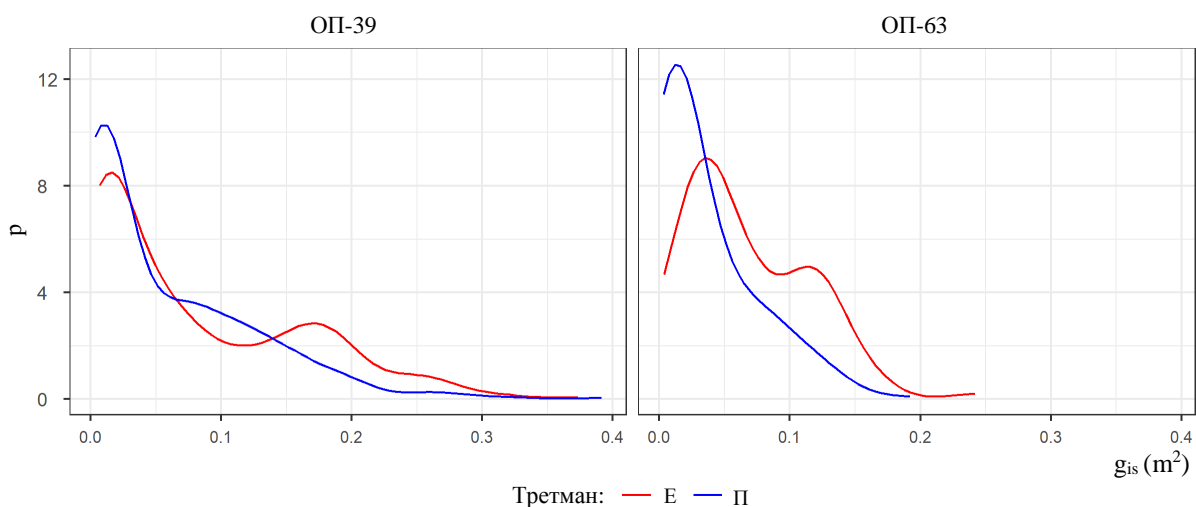
Графикон 8. Релативне дистрибуције висина (h_{is}) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Дистрибуције степена виткости у састојини на ОП-39 на третману селективне прореде показује десну асиметрију и лептокуртичан распоред, док на ОП-63 на истом третману показује симетричан и лептокуртичан распоред. На огледним површинама 39 и 63 на третману ниске прореде образују се облици блиски симетричним са изразито платикуртичним распоредом (Графикон 9).



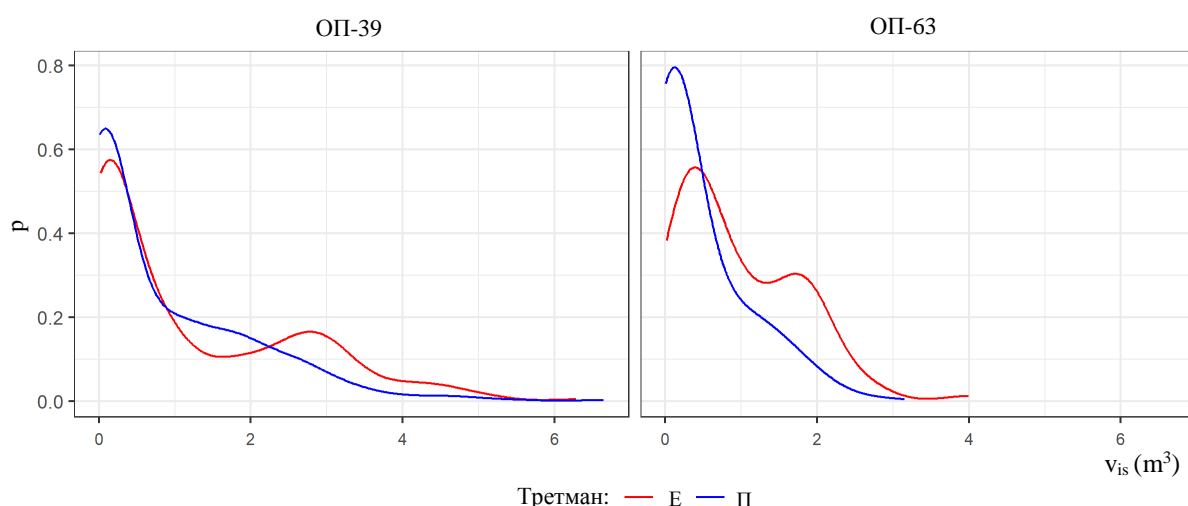
Графикон 9. Релативне дистрибуције степена виткости састојина (h_s/d_s) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Дистрибуције темељнице на ОП-39 и ОП-63 на третманима селективне и ниске прореде показују десну асиметрију и лептокуртични распоред (Графикон 10).



Графикон 10. Релативне дистрибуције темељнице (g_{is}) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Дистрибуције запремине на ОП-39 и ОП-63 на третманима селективне и ниске прореде показују десну асиметрију и лептокуртични распоред (Графикон 11).



Графикон 11. Релативне дистрибуције запремине (v_{is}) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне (Е) и ниске прореди (П).

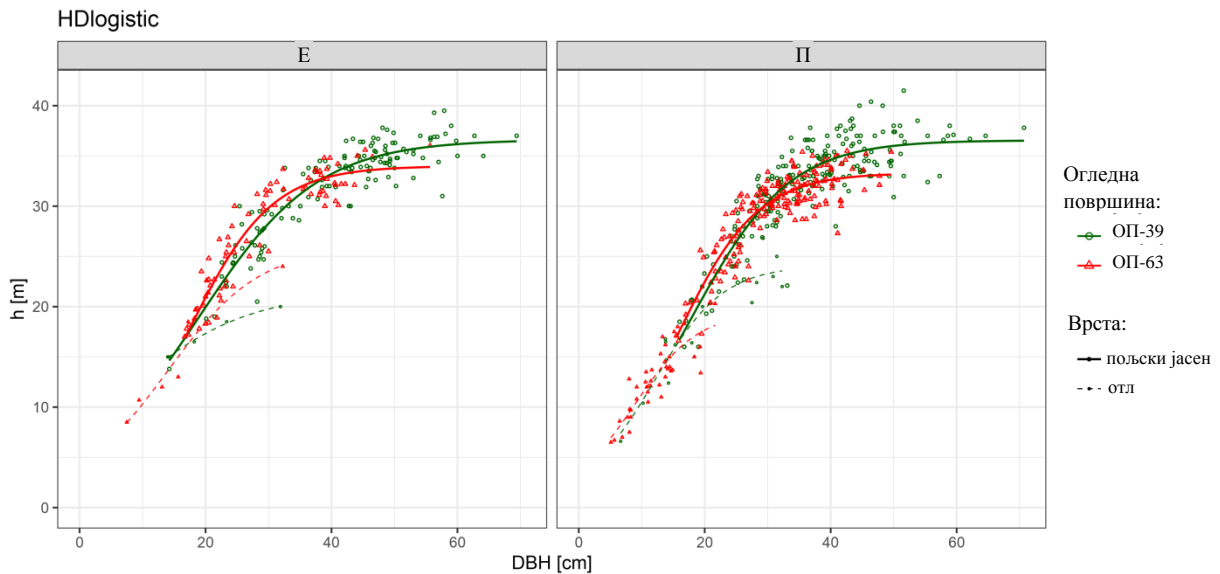
7.1.4. Висинске криве

За изравнавање односа пречника и висина стабала пољског јасена изабран је најповољнији модел HDlogistic, а за претеће врсте коришћени су различити модели (HDlogistic, HDmichailoff и HDprodan), (Табела 20). Сложене по третманима, висинске криве за пољски јасен показују логичан положај по старостима састојина од средњих дебљина стабала (Графикон 12).

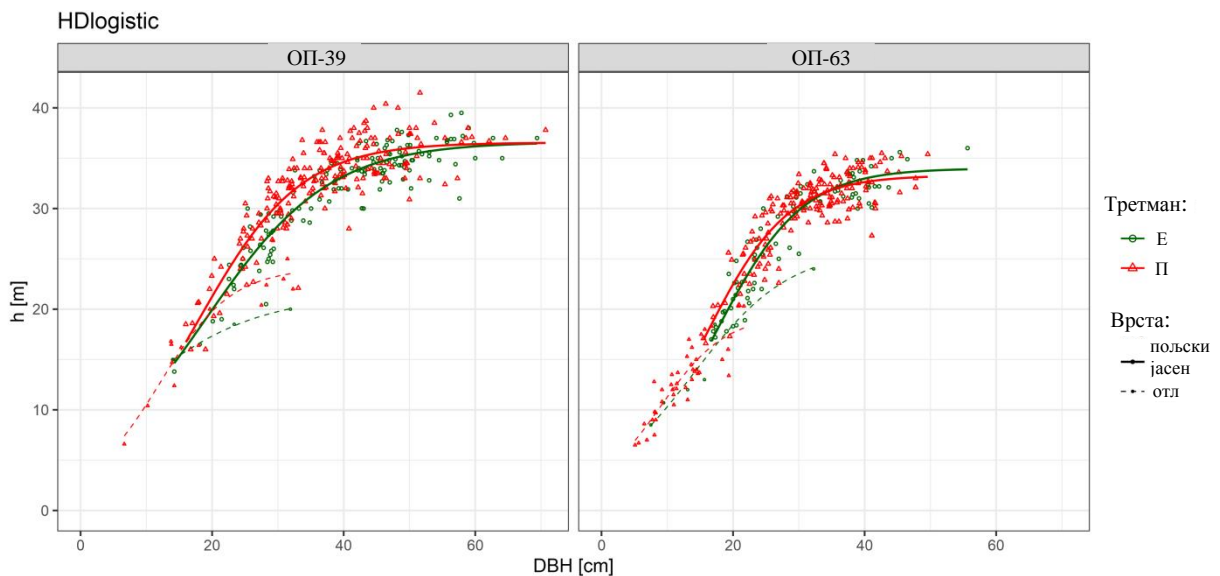
Висинске криве пољског јасена у истој састојини у зависности од третмана заузимају различит међусобни положај. На ОП-39 висинска крива на Е третману налази се испод висинске криве П третмана, уз постепено приближавање висина, од стабала средњих дебљина, а на ОП-63 висинска крива на Е третману пресеца висинску криву на П третману већ од стабала средњих дебљина (Графикон 13).

Табела 20. Параметри модела и стандардна грешка регресије висинских кривих.

ОП	Врста дрвећа	a	b	c	n	r^2	RMSE	bias	model
39-Е	Пољски јасен	35,319	7,493	0,106	133	0,8576	1,7895	-0,001	HDlogistic
39-Е	остале врсте	20,159	2,030	0,103	5	0,9968	0,1257	0,0001	HDlogistic
39-П	Пољски јасен	35,252	10,155	0,129	206	0,7946	2,2055	0,0005	HDlogistic
39-П	остале врсте	33,408	12,520	0,119	15	0,9012	1,7537	0,0024	HDmichailoff
63-Е	Пољски јасен	32,692	13,961	0,152	80	0,8871	1,8873	0,0011	HDlogistic
63-Е	остале врсте	24,715	6,856	0,137	6	0,9384	1,4262	0,0113	HDlogistic
63-П	Пољски јасен	31,997	12,209	0,159	200	0,7664	1,8638	0,001	HDlogistic
63-П	остале врсте	1,832	0,486	0,032	41	0,7786	1,6246	-9E-04	HDprodan



Графикон 12. Висинске криве састојина различитих старости у истом третману.



Графикон 13. Висинске криве састојина по старости приказане у различитом третману.

7.2. СТРУКТУРА СТАБАЛА ПОЉСКОГ ЈАСЕНА

7.2.1. Број стабала по биолошком положају, облику крошње, квалитету дебла и степену сушења

Укупан број стабала пољског јасена у истраживаним састојинама разликује се и по старости састојина и по узгојном третману, мањи је у старијој састојини у односу на млађу, као и на третману селективне у односу на третман ниске прореди (Табела 21).

Учешће стабала пољског јасена са биолошким положајем 1 (БП1) у апсолутном и релативном износу је код обе старости састојине веће је на третману ниске прореди, у односу на третман селективне прореди. Као последица интензивно примењиваног третмана селективне прореди, учешће стабала биолошких положаја 2 (БП2) и 3 (БП3), веће је у релативном и апсолутном износу на третману ниске прореди.

У апсолутном и релативном износу, на третману селективне прореди веће је учешће стабала са облицима крошње 1 (ОК1) и 2 (ОК2), у односу на третман ниске

прореде. У релативном износу учешће стабала са обликом крошње 1 (ОК1) износи од 17,0% (39-Е) до 23,9% (63-Е) на третману селективне прореде, а код ниске прореде 0,8% (39-П) до 1,6% (63-П), (Табела 21).

На третману селективне прореде веће је учешће стабала, у апсолутном и релативном учешћу, са квалитетним деблом 1 (КД1), у односу на третман ниске прореде. На 39-Е је забележено 42,9% стабала доброг квалитета у односу на 16,5% на 39-П. На 63-Е, забележено је 47,8% стабала са квалитетним деблом у односу на 18,8% на 63-П. На третману ниске прореде веће је учешће стабала, у апсолутном и релативном износу, са средњим (КД2) и и деблом лошег квалитета (КД3) (Табела 21).

На третману селективне прореде веће је учешће стабала са степеном сушења 1 (СС1), односно релативно здравих стабала, од 11% до максимално 25% губитка лишћа. На 39-Е је забележено 59,3% стабала са степеном сушења 1 (СС1) у односу на 23,4% таквих стабала на 39-П. На 63-Е учешће стабала са степеном сушења 1 (СС1) износи 47,8% док је на 63-П учешће таквих стабала 17,6%. У апсолутном износу, на огледним површинама 39 и 63 на третману селективне прореде са степеном сушења 1 (СС1) је забележен већи број стабала. Такође на третману селективне прореде забележено је учешће стабала са степеном 0 (СС0) у износу 14,3% на 63-Е, а на 39-Е 2,2% таквих стабала, док на третману ниске прореде таква стабла нису евидентирана.

По апсолутном и релативном учешћу стабала са вишим степеном сушења разлике између третмана су изражене, посматрајући од млађе ка старој састојини и на третману ниске прореде веће је учешће девитализованих стабала (Табела 21). У оквиру СС4 (сува стабла), на третману Е забележено је 9,3 до 12,4% мање сувих стабала у односу на третман П (Табела 21).

У истраживаним састојинама посебно је анализирано учешће стабала која се карактеришу оценама са БП1, ОК1, КД1 и СС01 (Табела 21). Таквих стабала, са најбољим оценама, има знатно више на третману селективне прореде, у односу на третман ниске прореде. На 39-Е је забележено 16 таквих стабала по хектару, а на 39-П свега 2 стабла по хектару, односно осам пута мање. На 63-Е је 63 таква стабла по хектару, а на 63-П 7, односно девет пута мање.

У истраживаним састојинама уочава се мање учешће, у апсолутном и релативном смислу, таквих стабала са већом старошћу састојина, а однос учешћа је мање изражен између третмана Е и П.

Уколико се критеријум коригује тако да се посматрају само стабла са БП1, ОК1, КД1, већим степеном сушења од 1 или само стабла са БП1, ОК1 и СС01, са КД1 или КД2 или само стабла БП1, КД1 и СС01 са мањим степеном облика крошње од 1, такође се може констатовати правилност, да је на третману селективне прореде учешће оваквих стабала по хектару у апсолутном и релативном износу веће (Табела 21).

Табела 21. Структура стабала пољског јасена по биолошким положајима, облицима крошње, квалитету дебла и степенима сушења.

Огледална површина	Број стабала по ха	БП			ОК			КД			СС						Укупно	*1111	*111x	*11x1	*1x11	SVI	
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	0	1	2a	2b	3a	3b							4
39-E	N	127	13	42	31	54	97	78	82	22	4	108	42	5	7	3	13	182	16	20	27	55	1,7
	%	69,8	7,1	23,1	17,0	29,7	53,3	42,9	45,1	12,1	2,2	59,3	23,1	2,7	3,8	1,6	7,1	100,0	8,8	11,0	14,8	30,2	
39-II	N	245	28	84	3	45	308	59	211	87	-	84	84	44	42	35	70	357	2	3	2	23	2,1
	%	68,6	7,8	23,5	0,8	12,6	86,5	16,5	59,1	24,4	-	23,4	23,4	12,3	11,7	9,7	19,5	100,0	0,6	0,8	0,6	6,4	
63-E	N	147	42	105	70	59	164	140	129	24	42	140	66	21	3	14	7	293	63	66	66	105	1,6
	%	50,0	14,3	35,7	23,9	20,1	56,0	47,8	44,0	8,2	14,3	47,8	22,5	7,2	1,0	4,8	2,4	100,0	21,5	22,5	22,5	35,8	
63-II	N	266	55	227	9	55	483	103	282	163	-	96	172	82	44	89	64	547	7	7	9	37	2,1
	%	48,5	10,0	41,4	1,6	10,1	88,3	18,8	51,5	29,7	-	17,6	31,4	15,0	8,0	16,3	11,7	100,0	1,3	1,3	1,6	6,8	

**1111-број стабала са БП1, ОК1, КД1 и СС01,*

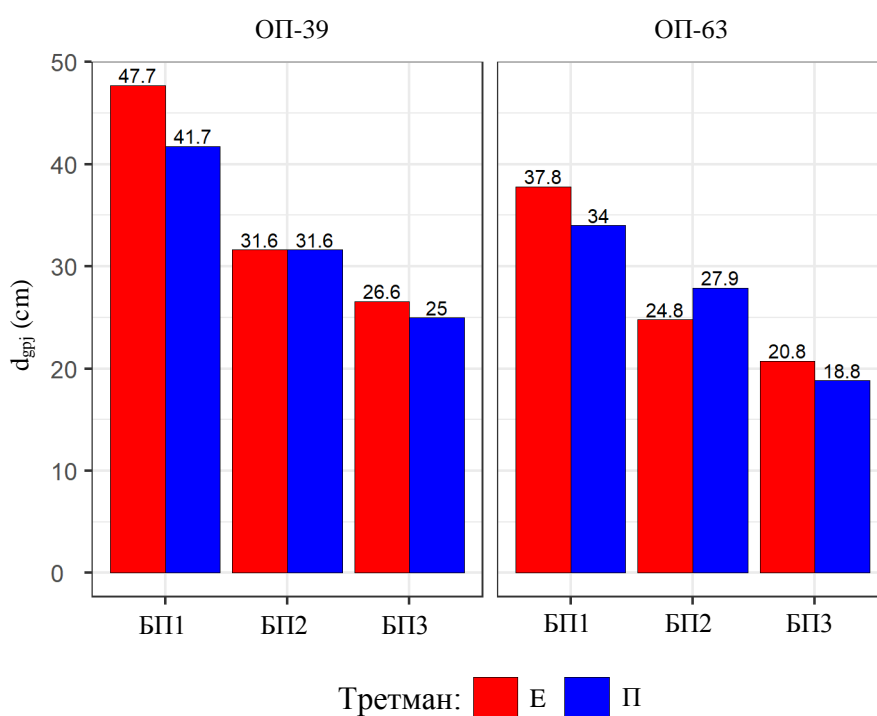
**111x-број стабала са БП1, ОК1 и КД1,*

**11x1-број стабала са БП1, ОК1 и СС01,*

**1x11-број стабала са БП1, КД1 и СС01*

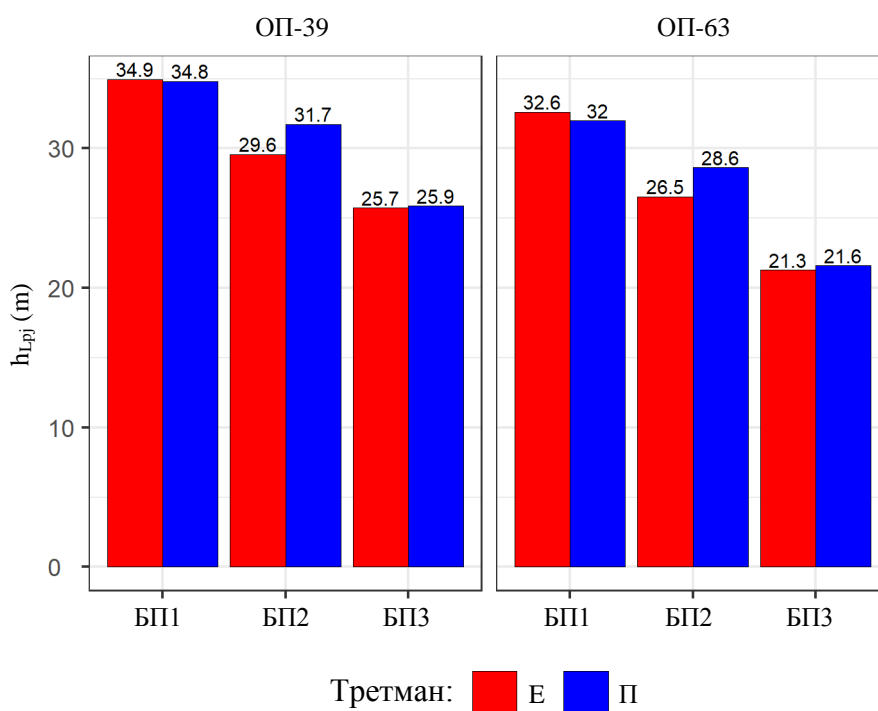
7.2.2. Елементи раста по биолошком положају

Средњи пречник по темељници пољског јасена у биолошком положају 1 (БП1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне проред износи 47,7 cm и 37,8 cm и већи је за 6,0 cm и 3,8 cm у односу на третман ниске проред. Средњи пречник по темељници пољског јасена у биолошком положају 2 (БП2) на ОП-39 на третманима селективне и ниске проред је идентичан и износи 31,6 cm, док на ОП-63 на третману ниске проред износи 27,9 cm и већи је за 3,1 cm у односу на третман селективне проред. Средњи пречник по темељници пољског јасена у биолошком положају 3 (БП3) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне проред износи 26,6 cm и 20,8 cm и већи је за 1,6 cm и 2,0 cm у односу на третман ниске проред. На ОП-39 и ОП-63 на оба третмана највећи средњи пречник по темељници пољског јасена налази се у биолошком положају 1 (БП1), а најмањи средњи пречник по темељници пољског јасена налази се у биолошком положају 3 (БП3) (Графикон 14).



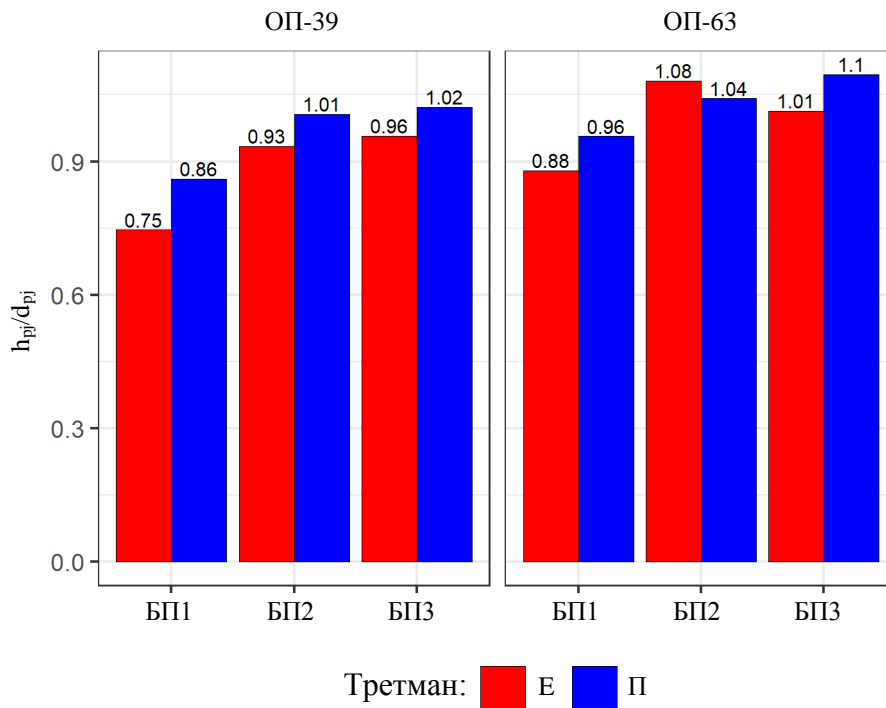
Графикон 14. Средњи пречници по темељници стабала пољског јасена ($d_{грj}$) по биолошком положају на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проред.

Средња висина по Лорају пољског јасена у биолошком положају 1 (БП1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде износи 34,9 m и 32,6 m и већа је за 0,1 m и 0,6 m у односу на третман ниске прореде. Средња висина по Лорају пољског јасена у биолошком положају 2 (БП2) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореде износи 31,7 m и 28,6 m и већа је за 2,1 m у односу на третман селективне прореде. Средња висина по Лорају пољског јасена у биолошком положају 3 (БП3) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореде износи 25,9 m и 21,6 m и већа је за 0,2 m и 0,3 m у односу на третман селективне прореде. На ОП-39 и ОП-63 на оба третмана највећа средња висина по Лорају пољског јасена налази се у биолошком положају 1 (БП1), а најмања средња висина по Лорају пољског јасена налази се у биолошком положају 3 (БП3) (Графикон 15).



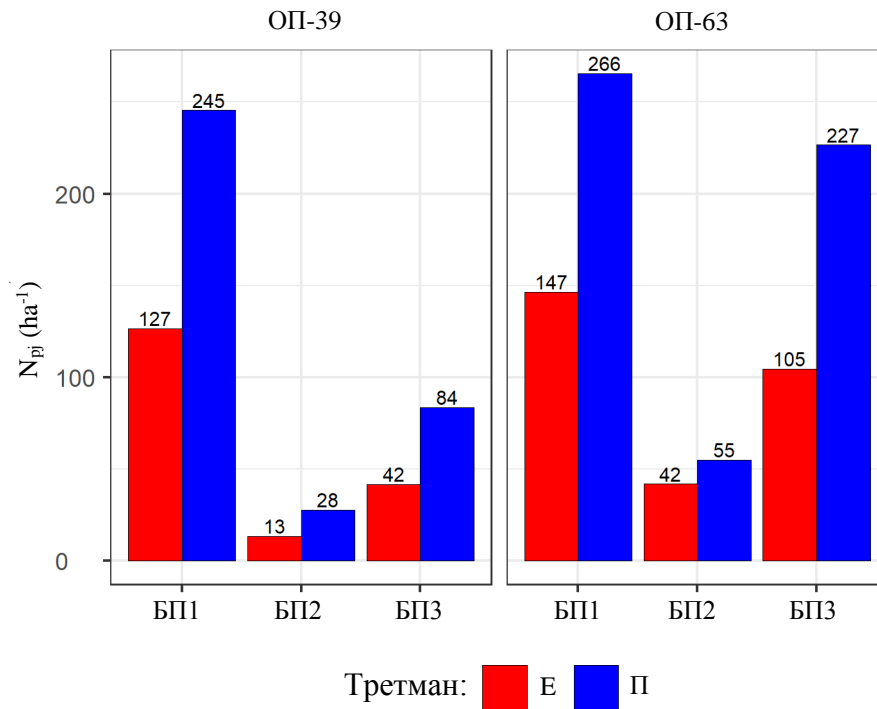
Графикон 15. Средња висина по Лорају стабала пољског јасена (h_{Lpj}) по биолошком положају на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Степен виткости стабала пољског јасена у биолошком положају 1 (БП1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди износи 0,75 и 0,88 и мањи су у односу на третман ниске прореди. На ОП-39 и ОП-63 на оба третмана најмањи степен виткости пољског јасена налази се у биолошком положају 1 (БП1), а највећи степен виткости пољског јасена налази се у биолошком положају 3 (БП3). Степен виткости стабала пољског јасена у биолошким положајима 1 (БП1) и 2 (БП2) се смањује са старошћу састојина и у старости 77 година између третмана селективне и ниске прореди показују повољнију виткост него у старости 65 година (Графикон 16).



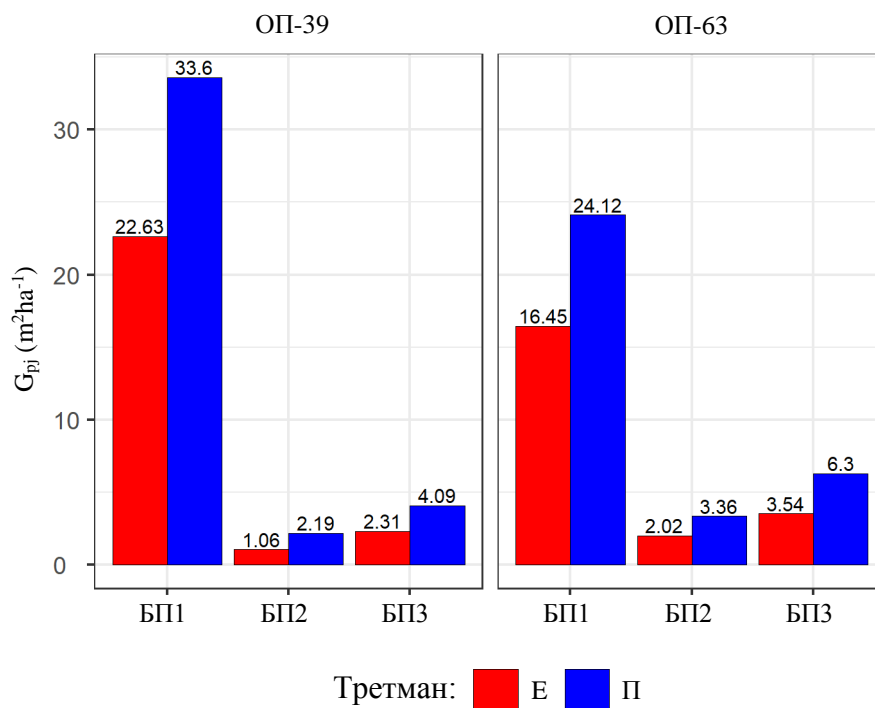
Графикон 16. Степен виткости стабала пољског јасена (h_{pi}/d_{pi}) по биолошком положају на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Већи је број стабала пољског јасена у свим биолошким положајима на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске проредице у односу на третман селективне проредице. Број стабала пољског јасена у биолошком положају 1 (БП1) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске проредице износи 245 и 266 стабала по хектару и већи је за 92,9% и 81,0% у односу на третман селективне проредице. На ОП-39 и ОП-63 на оба третмана највећи број стабала пољског јасена налази се у биолошком положају 1 (БП1), а најмањи број стабала пољског јасена налази се у биолошком положају 2 (БП2) (Графикон 17).



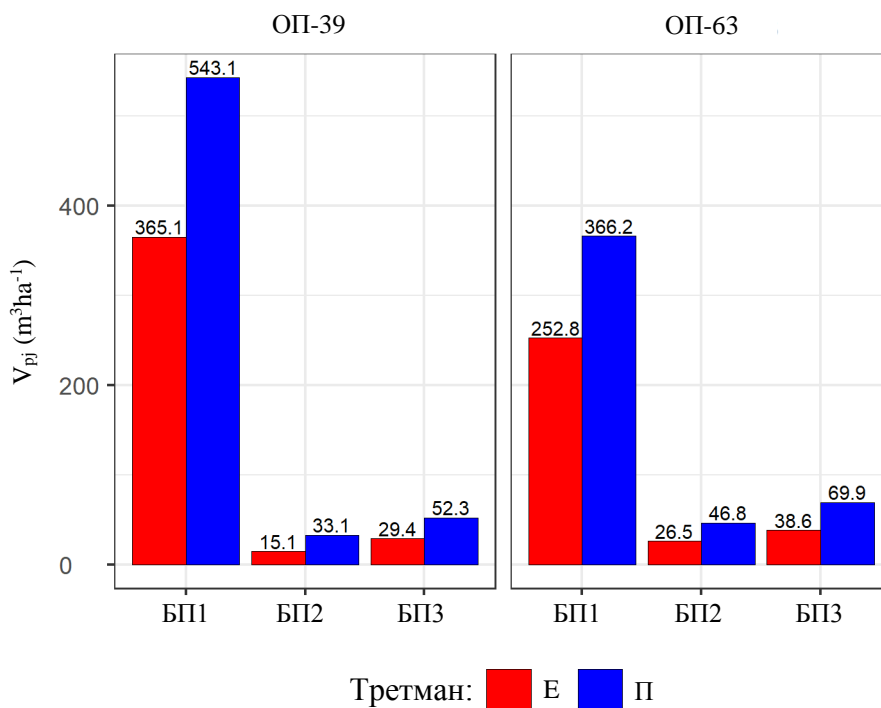
Графикон 17. Број стабала пољског јасена по хектару (N_{pj}) по биолошком положају на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредице.

Темељница стабала пољског јасена у свим биолошким положајима на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди је већа у односу на третман селективне прореди. Темељница стабала пољског јасена у биолошком положају 1 (БП1) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди износи $33,60 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ и $24,12 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ и већа је за 48,5% и 46,6% у односу на третман селективне прореди. На ОП-39 и ОП-63 на оба третмана највећа темељница пољског јасена налази се у биолошком положају 1 (БП1), а најмања темељница пољског јасена налази се у биолошком положају 2 (БП2) (Графикон 18).



Графикон 18. Темељнице стабала пољског јасена по хектару (G_{pj}) по биолошком положају на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Запремина стабала пољског јасена у свим биолошким положајима на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди већа је у односу на третман селективне прореди. Запремина стабала пољског јасена у биолошком положају 1 (БП1) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди износи $543,07 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ и $366,17 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ и већа је за 48,8% и 44,9% у односу на третман селективне прореди. На ОП-39 и ОП-63 на оба третмана највећа запремина пољског јасена налази се у биолошком положају 1 (БП1), а најмања запремина пољског јасена налази се у биолошком положају 2 (БП2) (Графикон 19).



Графикон 19. Запремине стабала пољског јасена по хектару (V_{pi}) по биолошком положају на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

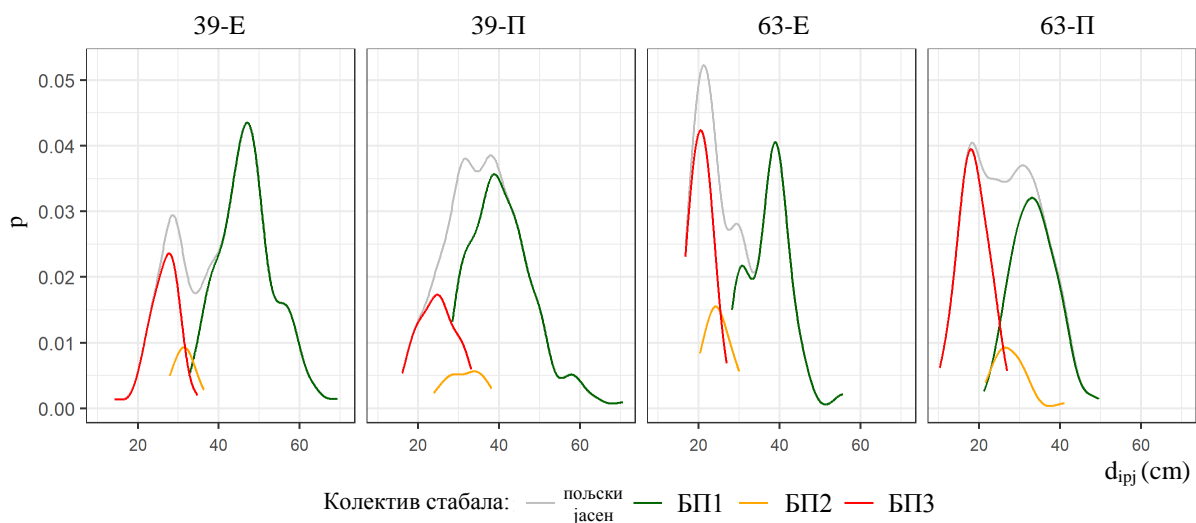
7.2.3. Нумерички показатељи структуре по биолошком положају

У табели 22 су приказани нумерички показатељи структуре стабала пољског јасена по биолошком положају.

Табела 22. Нумерички показатељи структуре стабала пољског јасена по биолошком положају на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

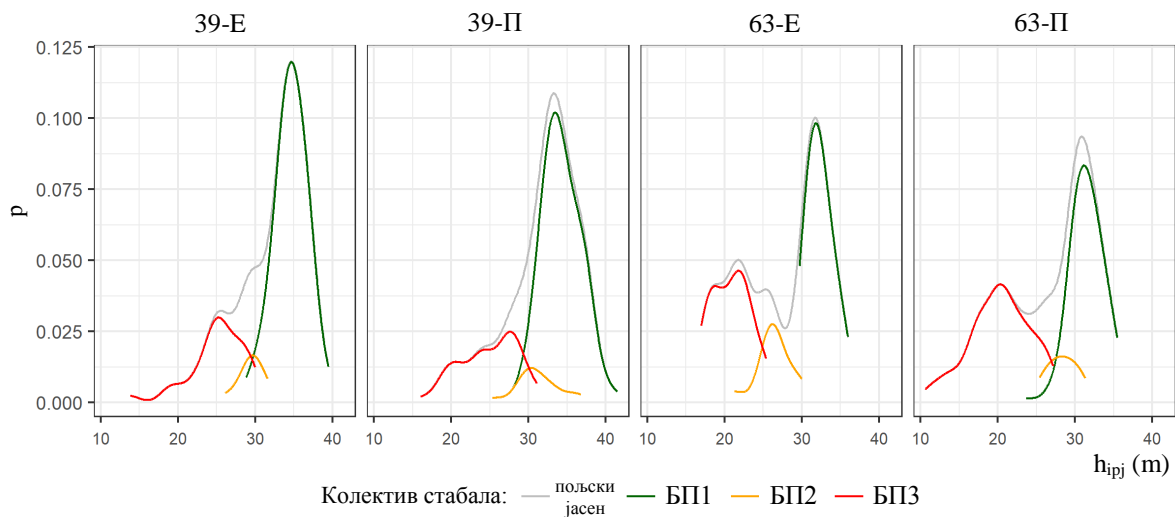
ОП	39-Е			39-П			63-Е			63-П		
	БП1	БП2	БП3	БП1	БП2	БП3	БП1	БП2	БП3	БП1	БП2	БП3
n (стабала)	94	10	31	141	16	48	42	12	30	116	24	99
N_{pi} (стабала·ha ⁻¹)	127	13	42	245	28	84	147	42	105	266	55	227
d_{ipj} (cm)	47,2	31,5	26,3	41,0	31,3	24,5	37,4	24,6	20,6	33,6	27,6	18,5
d_{minpj}	32,6	27,8	14,3	28,4	23,8	16,0	28,2	20,3	16,7	21,1	21,5	10,2
d_{maxpj}	69,4	36,3	34,8	70,7	38,1	33,1	55,7	30,0	27,0	49,6	41,1	27,0
S_d	7,15	2,40	3,81	8,09	4,36	4,55	5,60	2,97	2,46	5,40	4,25	3,58
CV	15,1	7,6	14,5	19,8	13,9	18,5	15,0	12,1	11,9	16,1	15,4	19,4
skew	0,45	0,45	-0,89	0,85	-0,13	0,06	0,56	0,29	0,38	0,29	1,29	-0,01
kurt	0,25	0,70	2,44	0,95	-1,06	-0,92	1,37	-0,38	-0,02	-0,05	3,21	-0,35
h_{ipj} (m)	34,6	29,4	25,1	34,3	31,2	24,8	32,3	26,4	20,8	31,5	28,3	20,2
h_{minpj}	28,8	26,1	13,8	28,0	25,3	16,0	29,7	21,3	17,0	23,7	25,4	10,7
h_{maxpj}	39,5	31,6	30,0	41,5	36,8	31,1	36,0	30,0	25,4	35,5	31,3	27,2
S_d	2,04	1,50	3,57	2,41	2,84	3,73	1,61	2,23	2,46	2,01	1,82	3,92
CV	5,9	5,1	14,2	7,0	9,1	15,0	5,0	8,5	11,8	6,4	6,4	19,4
skew	-0,32	-0,96	-1,20	0,29	0,18	-0,37	0,53	-0,63	0,14	-0,37	-0,03	-0,31
kurt	0,31	2,04	2,11	-0,08	0,55	-0,77	-0,43	1,93	-1,01	1,13	-1,15	-0,35
h_{pi}/d_{pi}	0,75	0,93	0,96	0,86	1,01	1,02	0,88	1,08	1,01	0,96	1,04	1,10
min	0,53	0,85	0,73	0,53	0,86	0,67	0,65	0,85	0,87	0,69	0,66	0,89
max	1,04	1,00	1,18	1,15	1,22	1,23	1,11	1,22	1,21	1,25	1,21	1,33
S_d	0,09	0,05	0,09	0,13	0,10	0,10	0,11	0,12	0,08	0,12	0,11	0,05
CV	12,4	4,9	9,6	15,3	10,0	9,9	12,8	10,9	7,7	12,3	10,1	4,9
skew	0,18	-0,23	-0,01	-0,22	0,52	-0,84	0,35	-0,69	0,15	0,14	-1,74	-0,66
kurt	0,33	-0,23	0,69	-0,47	-0,39	1,86	-0,69	-0,25	0,08	-0,33	6,63	6,76
g_{ipj} (m²·стабло⁻¹)	0,18	0,08	0,06	0,14	0,08	0,05	0,11	0,05	0,03	0,09	0,06	0,03
min	0,08	0,06	0,02	0,06	0,04	0,02	0,06	0,03	0,02	0,03	0,04	0,01
max	0,38	0,10	0,10	0,39	0,11	0,09	0,24	0,07	0,06	0,19	0,13	0,06
S_d	0,06	0,01	0,01	0,06	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01	0,03	0,02	0,01
CV	30,8	15,3	26,9	41,6	27,2	36,2	30,7	24,2	24,1	32,3	33,1	37,6
skew	0,90	0,67	-0,16	1,48	0,06	0,35	1,23	0,53	0,69	0,74	1,94	0,44
kurt	1,17	1,09	1,45	3,21	-1,11	-0,84	3,75	-0,18	0,69	0,74	5,93	-0,28
v_{ipj} (m³·стабло⁻¹)	2,88	1,12	0,70	2,21	1,19	0,63	1,73	0,63	0,37	1,38	0,85	0,31
min	1,25	0,78	0,12	0,95	0,56	0,20	0,94	0,35	0,20	0,42	0,46	0,05
max	6,30	1,53	1,31	6,66	1,82	1,14	4,00	0,89	0,71	3,15	1,74	0,68
S_d	0,95	0,20	0,23	0,98	0,38	0,28	0,58	0,16	0,12	0,49	0,29	0,15
CV	33,1	18,3	33,1	44,4	32,0	44,5	33,5	25,7	32,1	35,4	34,4	30,3
skew	0,88	0,39	-0,13	1,48	0,15	0,29	1,49	-0,13	0,75	0,80	1,22	0,54
kurt	1,04	0,86	1,10	3,26	-1,06	-1,02	4,69	-0,62	0,77	0,96	2,26	-0,52

Коефицијент варијабилности дебљина стабала пољског јасена у свим биолошким положајима на огледним површинама 39 и 63 на третману селективне прореде мањи је у односу на третман ниске прореде. Расподеле стабала пољског јасена према дебљини у биолошком положају 1 (БП1) на ОП-39 на третманима селективне и ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде (П) показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред. У биолошком положају 2 (БП2) на ОП-39 на третману селективне прореде и на ОП-63 на третману ниске прореде расподеле стабала пољског јасена према дебљини показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореде показују благу леву асиметрију и платикуртичан распоред, а на ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред. Расподеле стабала пољског јасена према дебљини у биолошком положају 3 (БП3) на ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману ниске прореде показују симетричну и платикуртични распоред, док на ОП-39 на третману селективне прореде показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 20).



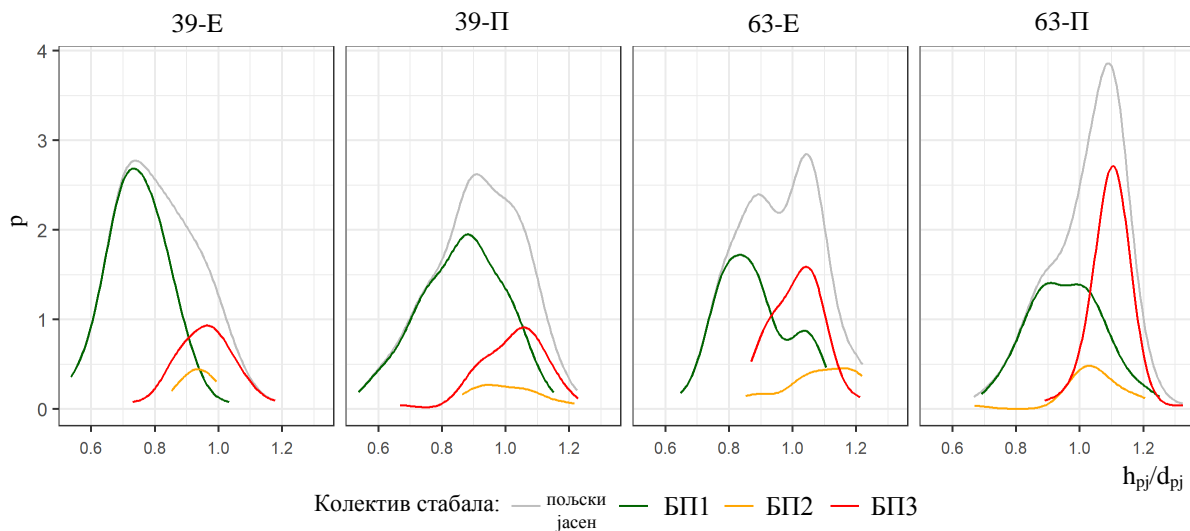
Графикон 20. Релативне дистрибуције дебљина стабала пољског јасена (d_{1p1}) по биолошком положају и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Коефицијент варијабилности висина стабала пољског јасена у свим биолошким положајима на ОП-39 на третману селективне прореде мањи је у односу на третман ниске прореде, док је у биолошким положајима (БП1) и (БП3) на ОП-63 на третману селективне прореде мањи у односу на третман ниске прореде. Расподеле стабала пољског јасена према висини у биолошком положају 1 (БП1) на ОП-39 на третману селективне прореде и на ОП-63 на третману ниске прореде показују благу леву асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману селективне прореде (Е) показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред. У биолошком положају 2 (БП2) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде расподеле стабала пољског јасена према висини показују леву асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману ниске прореде показују симетричан и платикуртичан распоред. Расподеле стабала пољског јасена према висини у биолошком положају 3 (БП3) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореде показују благу леву асиметрију и платикуртични распоред, док на ОП-39 на третману селективне прореде показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 21).



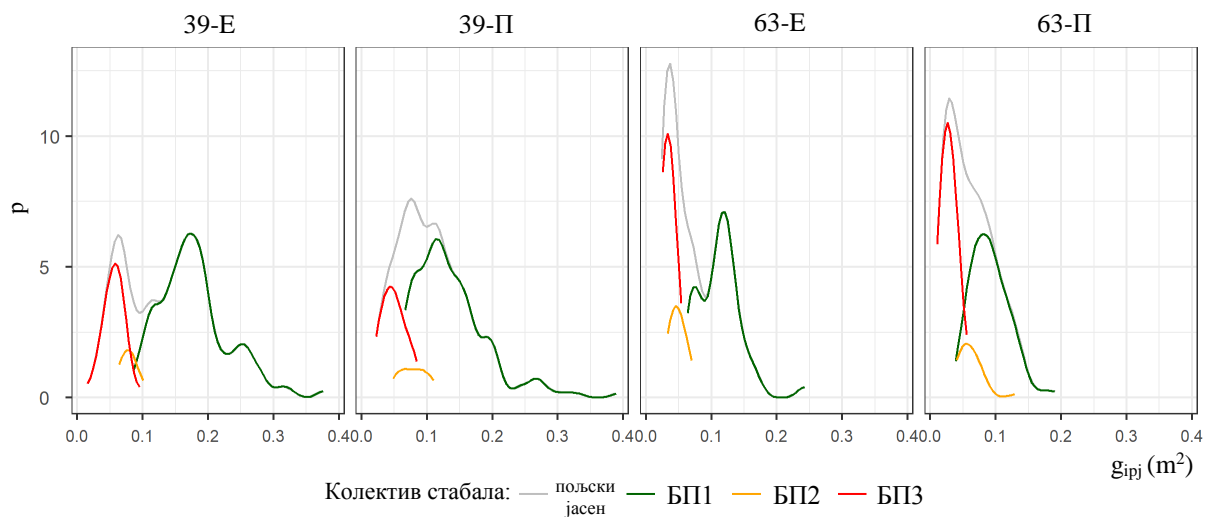
Графикон 21. Релативне дистрибуције висина стабала пољског јасена (h_{ij}) по биолошком положају и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Коефицијент варијабилности степена виткости стабала у свим биолошким положајима на ОП-39 на третману селективне прореди мањи је у односу на третман ниске прореди. Распделе стабала пољског јасена према степену виткости у биолошком положају 1 (БП1) на ОП-63 на третманима селективне и ниске прореди показују благу десну асиметрију и платикуртични распоред, а на ОП-39 на третману селективне прореди показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореди показују благу леву асиметрију и платикуртичан распоред. У биолошком положају 2 (БП2) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди распделе стабала пољског јасена према степену виткости показују леву асиметрију и мезокуртични распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореди показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману ниске прореди показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред. Распделе стабала пољског јасена према степену виткости у биолошком положају 3 (БП3) на ОП-39 на третману селективне прореди показују симетричан и лептокуртичан распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореди показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред а на ОП-63 на третману селективне прореди показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореди показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред (Графикон 22).



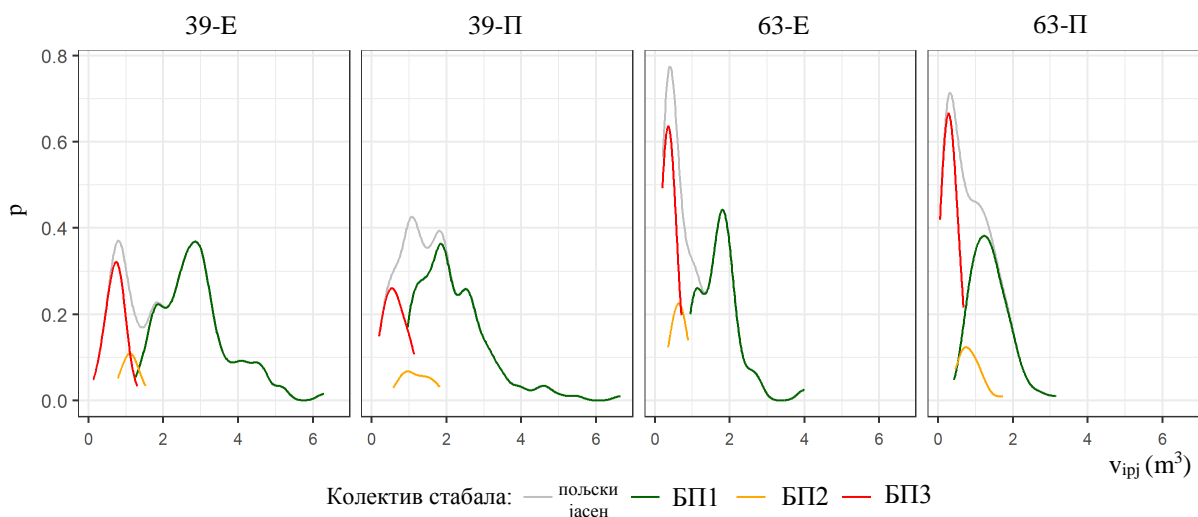
Графикон 22. Релативне дистрибуције степена виткости стабала пољског јасена (h_{pj}/d_{pj}) по биолошком положају и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Коефицијент варијабилности темељнице стабала пољског јасена у свим биолошким положајима на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди мањи је у односу на третман ниске прореди. Расподеле стабала пољског јасена према темељници стабала пољског јасена у биолошком положају 1 (БП1) на ОП-39 и ОП-63 на третманима селективне и ниске прореди показују десну асиметрију и лептокуртични распоред. У биолошком положају 2 (БП2) на ОП-39 на третману селективне прореди и на ОП-63 на третману ниске прореди расподеле стабала пољског јасена према темељници показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореди показују симетричан и платикуртичан распоред, и на ОП-63 на третману селективне прореди показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред. Расподеле стабала пољског јасена према темељници у биолошком положају 3 (БП3) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди показују благу десну асиметрију и платикуртични распоред, док на ОП-39 на третману селективне прореди показују благу леву асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману селективне прореди показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред (Графикон 23).



Графикон 23. Релативне дистрибуције темељнице стабала пољског јасена (g_{ipj}) по биолошком положају и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

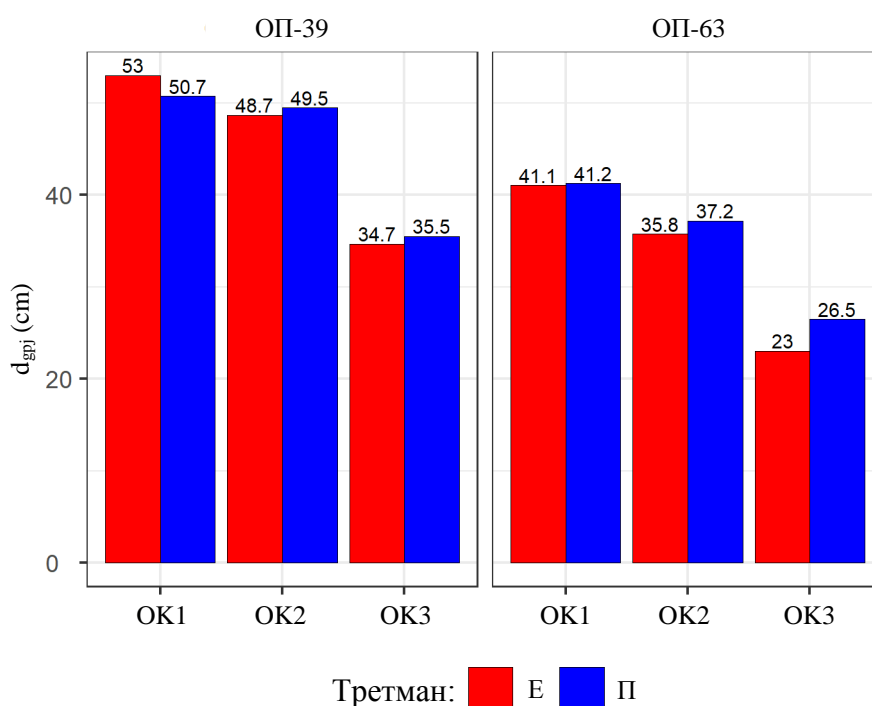
Коефицијент варијабилности запремине стабала пољског јасена у свим биолошким положајима на ОП-39 на третману селективне прореди мањи је у односу на третман ниске прореди, док на ОП-63 у биолошким положајима (БП1) и (БП2) на третману селективне прореди мањи је у односу на третман ниске прореди. Расподеле стабала пољског јасена према запремини у биолошком положају 1 (БП1) на ОП-39 и ОП-63 на третманима селективне и ниске прореди показују десну асиметрију и лептокуртични распоред. У биолошком положају 2 (БП2) на ОП-39 на третману селективне прореди и на ОП-63 на третману ниске прореди расподеле стабала пољског јасена према запремини показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на огледној површини 39 на третману ниске прореди (П) показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред, а на ОП-63 на третману селективне прореди показују благу леву асиметрију и платикуртичан распоред. Расподеле стабала пољског јасена према запремини у биолошком положају 3 (БП3) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди показују десну асиметрију и платикуртичан распоред, док на ОП-39 на третману селективне прореди показују благу леву асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману селективне прореди показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред. (Графикон 24).



Графикон 24. Релативне дистрибуције запремине стабала пољског јасена (v_{ij}) по биолошком положају и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

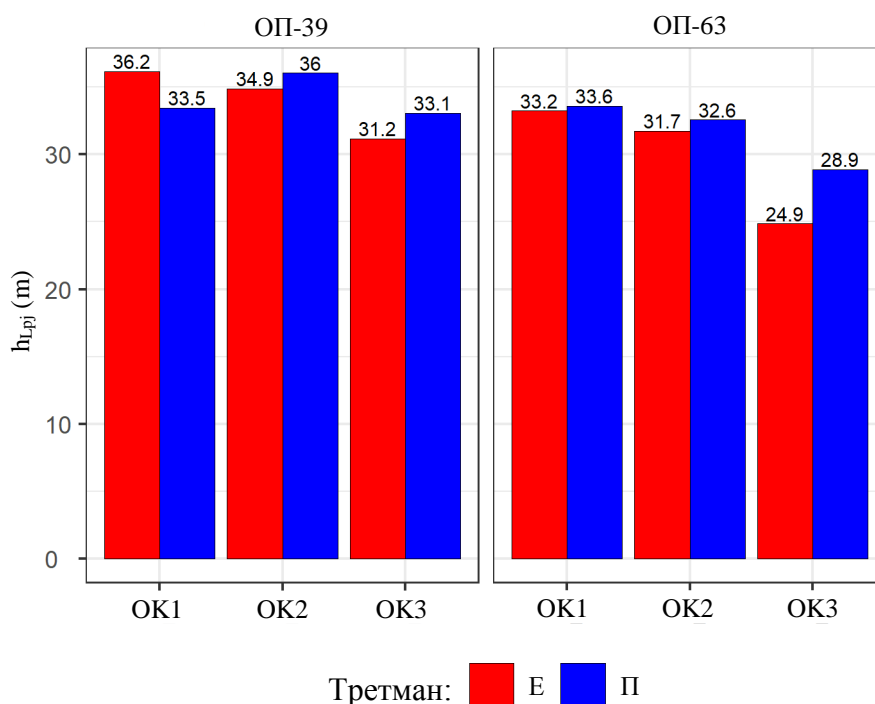
7.2.4. Елементи раста по облику крошње

Средњи пречник по темељници пољског јасена са обликом крошње 1 (ОК1) на ОП-39 на третману селективне прореди износи 53,0 cm и већи је за 2,3 cm у односу на третман ниске прореди, док на ОП-63 на третману ниске прореди износи 41,2 cm и већи је за 0,1 cm у односу на третман селективне прореди, при чему су разлике скоро идентичне. Средњи пречник по темељници пољског јасена са обликом крошње 2 (ОК2) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди износи 49,5 cm и 37,2 cm и већи је за 0,8 cm и 1,4 cm у односу на третман селективне прореди. Средњи пречник по темељници пољског јасена са обликом крошње 3 (ОК3) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди износи 35,5 cm и 26,5 cm и већи је за 0,8 cm и 3,5 cm у односу на третман селективне прореди. На ОП-39 и ОП-63 на оба третмана највећи средњи пречник по темељници пољског јасена налази се код облика крошње 1 (ОК1), а најмањи средњи пречник по темељници пољског јасена налази се код облика крошње 3 (ОК3) (Графикон 25).



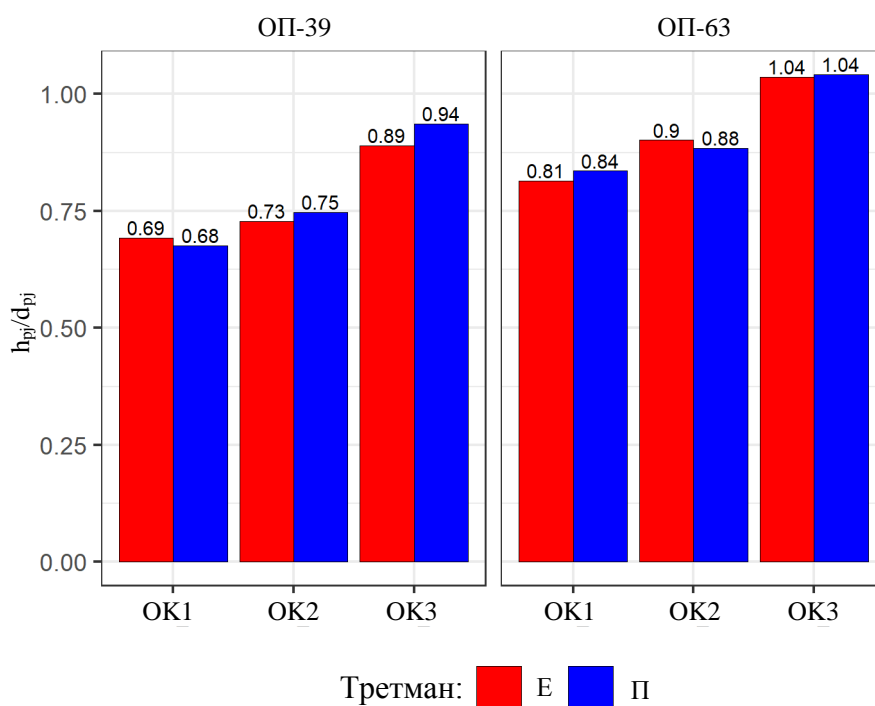
Графикон 25. Средњи пречници по темељници стабала пољског јасена ($d_{грj}$) по облику крошње на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Средња висина по Лорају пољског јасена са обликом крошње 1 (ОК1) на ОП-39 на третману селективне прореди износи 36,2 m и већа је за 2,7 m у односу на третман ниске прореди, док на ОП-63 на третману ниске прореди износи 33,6 m већа је за 0,4 m у односу на третман селективне прореди, при чему су разлике минималне. Средња висина по Лорају пољског јасена са обликом крошње 2 (ОК2) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди износи 36,0 m и 32,6 m и већа је за 1,1 m и 0,9 m у односу на третман селективне прореди. Средња висина по Лорају пољског јасена са обликом крошње 3 (ОК3) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди износи 33,1 m и 28,9 m и већа је за 1,9 m и 4,0 m у односу на третман селективне прореди. На ОП-39 на третману селективне прореди и на ОП-63 на оба третмана највећа средња висина по Лорају пољског јасена налази се код облика крошње 1 (ОК1), а најмања средња висина по Лорају пољског јасена на ОП-39 и ОП-63 на оба третмана налази се код облика крошње 3 (ОК3) (Графикон 26).



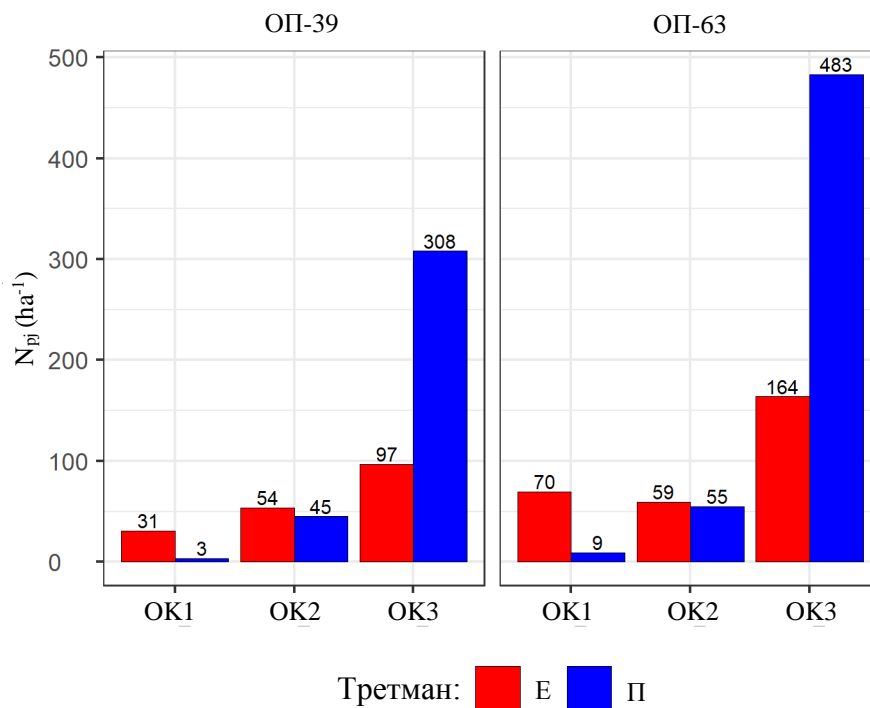
Графикон 26. Средња висина по Лорају стабала пољског јасена (h_{Lpj}) по облику крошње на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Степен виткости пољског јасена са обликом крошње 1 (ОК1) на ОП-39 на третману ниске прореде износи 0,68 и мањи је у односу на третман селективне прореде, док на огледној површии ОП-63 на третману селективне прореде износи 0,81 и мањи је у односу на третман ниске прореде. На ОП-39 и ОП-63 на оба третмана најмањи степен виткости пољског јасена налази се код облика крошње 1 (ОК1), а највећи степен виткости пољског јасена налази се код облика крошње 3 (ОК3) и у старости 77 година између третмана селективне и ниске прореде показују повољнију виткост него у старости 65 година (Графикон 27).



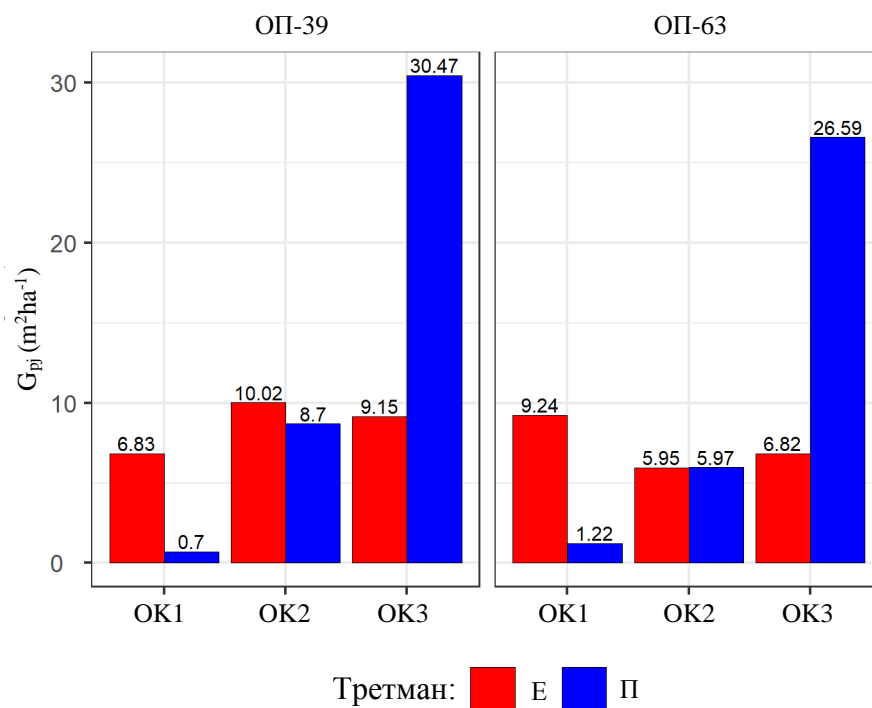
Графикон 27. Степен виткости стабала пољског јасена (h_{pj}/d_{pj}) по облику крошње на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Број стабала пољског јасена са облицима крошње 1 (ОК1) и 2 (ОК2) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде је већи у односу на третман ниске прореде. Број стабала пољског јасена са обликом крошње 1 (ОК1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде износи 31 и 70 стабала по хектару и већи је за 10,3 и 7,8 пута респективно у односу на третман ниске прореде. На ОП-39 и ОП-63 на оба третмана највећи број стабала пољског јасена налази се код облика крошње 3 (ОК3), а најмањи број стабала пољског јасена на ОП-39 и на ОП-63 на третману ниске прореде налази се код облика крошње 1 (ОК1) (Графикон 28).



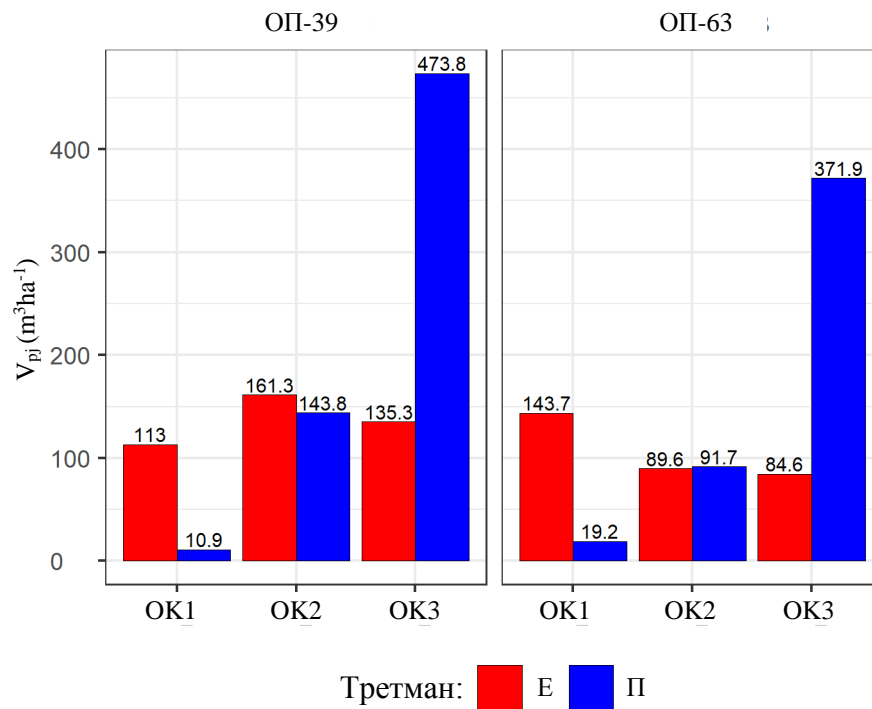
Графикон 28. Број стабала пољског јасена по хектару (N_{pj}) по облику крошње на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Темељница пољског јасена са облицима крошње 1 (ОК1) и (ОК2) на ОП-39 на третману селективне прореде је већа у односу на третман ниске прореде, док са обликом крошње (ОК1) на ОП-63 на третману селективне прореде је већа у односу на третман ниске прореде. Темељница пољског јасена са обликом крошње 1 (ОК1) на огледним површинама 39 и 63 на третману селективне прореде износи $6,83 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ и $9,24 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ и већа је за 9,8 и 7,6 пута респективно у односу на третман ниске прореде. На ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореде (П) највећа темељница пољског јасена налази се код облика крошње 3 (ОК3), а најмања темељница пољског јасена на ОП-39 и на ОП-63 на третману ниске прореде налази се код облика крошње 1 (ОК1) (Графикон 29).



Графикон 29. Темељнице стабала пољског јасена по хектару (G_{pj}) по облику крошње на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Запремина пољског јасена са облицима крошње 1 (ОК1) и 2 (ОК2) на ОП-39 на третману селективне прореде је већа у односу на третман ниске прореде, док са обликом крошње (ОК1) на ОП-63 на третману селективне прореде је већа у односу на третман ниске прореде. Запремина пољског јасена са обликом крошње 1 (ОК1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде износи $112,98 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ и $143,74 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ и већа је за 10,4 и 7,5 пута респективно у односу на третман ниске прореде. На ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореде највећа запремина пољског јасена налази се код облика крошње 3 (ОК3), а најмања запремина пољског јасена на ОП-39 и на ОП-63 на третману ниске прореде налази се код облика крошње 1 (ОК1) (Графикон 30).



Графикон 30. Запремине стабала пољског јасена по хектару (V_{pj}) по облику крошње на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

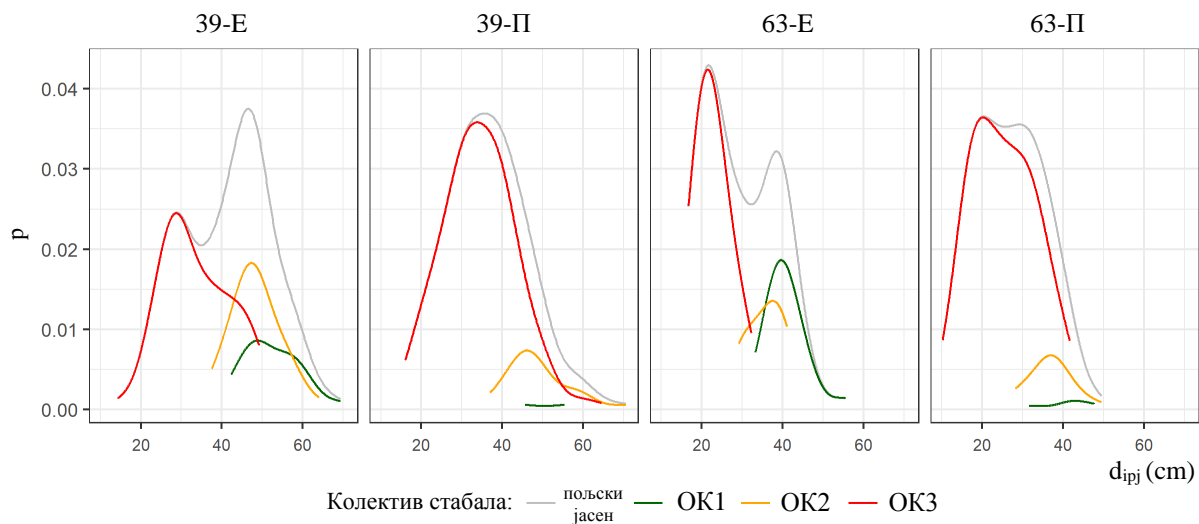
7.2.5. Нумерички показатељи структуре по облику крошње

У табели 23 су приказани нумерички показатељи структуре стабала пољског јасена по облику крошње.

Табела 23. Нумерички показатељи структуре стабала пољског јасена по облику крошње на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

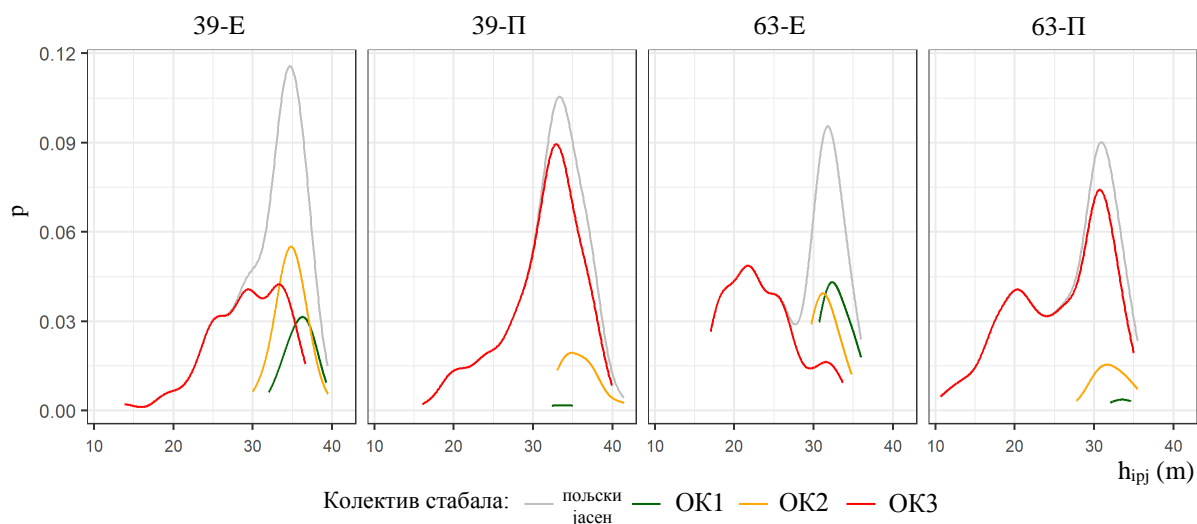
ОП	39-Е			39-П			63-Е			63-П		
Облик крошње	ОК1	ОК2	ОК3	ОК1	ОК2	ОК3	ОК1	ОК2	ОК3	ОК1	ОК2	ОК3
n (стабала)	23	40	72	2	26	177	20	17	47	4	24	211
N_{pj} (стабала·ha ⁻¹)	31	54	97	3	45	308	70	59	164	9	55	483
d_{ipj} (cm)	52,6	48,3	33,7	50,5	48,9	34,4	40,8	35,5	22,7	40,8	36,8	25,3
d_{minpj}	42,3	37,5	14,3	45,6	37,1	16,0	33,3	29,2	16,7	31,6	28,2	10,2
d_{maxpj}	69,4	64,1	49,3	55,4	70,7	64,6	55,7	41,1	32,3	47,8	49,6	41,7
S_d	6,89	5,87	8,34	6,93	7,75	8,85	4,77	4,36	4,03	6,76	5,31	7,80
CV	13,1	12,1	24,8	13,7	15,9	25,8	11,7	12,3	17,8	16,6	14,4	30,8
Skew	0,56	0,42	0,24	-	1,02	0,33	1,57	-0,32	0,70	-1,00	0,31	0,22
Kurt	-0,03	0,21	-0,78	-	1,23	0,25	4,12	-1,48	-0,21	2,02	0,39	-0,91
h_{ipj} (m)	35,9	34,8	29,3	33,7	35,8	31,2	33,0	31,6	23,5	33,5	32,1	25,8
h_{minpj}	32,0	30,0	13,8	32,4	33,0	16,0	30,7	29,7	17,0	32,0	27,8	10,7
h_{maxpj}	39,3	39,5	36,7	35,0	41,5	40,0	36,0	34,8	33,7	34,6	35,5	35,0
S_d	1,67	1,82	4,73	1,84	2,20	4,87	1,63	1,49	4,49	1,18	2,05	6,09
CV	4,6	5,2	16,2	5,5	6,1	15,6	4,9	4,7	19,1	3,5	6,4	23,6
skew	-0,38	-0,18	-0,71	-	0,84	-0,91	0,48	0,67	0,58	-0,48	0,04	-0,48
kurt	0,20	1,03	0,46	-	0,53	0,39	-1,00	-0,38	-0,45	-2,35	-0,59	-0,85
h_{ipj}/d_{ipj}	0,69	0,73	0,89	0,68	0,75	0,94	0,81	0,90	1,04	0,84	0,88	1,04
min	0,53	0,54	0,69	0,58	0,53	0,57	0,65	0,73	0,85	0,69	0,71	0,66
max	0,82	0,90	1,18	0,77	0,96	1,23	0,92	1,05	1,22	1,01	1,10	1,33
S_d	0,08	0,08	0,11	0,13	0,11	0,13	0,07	0,10	0,09	0,13	0,09	0,10
CV	10,9	11,7	12,2	19,1	14,1	13,8	8,0	11,4	8,7	16,0	10,6	9,9
skew	-0,20	0,01	0,10	-	-0,06	-0,37	-0,55	-0,08	0,04	0,74	0,84	-0,90
kurt	-0,59	0,07	-0,36	-	-0,23	-0,14	0,97	-1,03	-0,22	1,80	1,01	1,08
g_{ipj} (m ² ·стабло ⁻¹)	0,22	0,19	0,09	0,20	0,19	0,10	0,13	0,10	0,04	0,13	0,11	0,06
min	0,14	0,11	0,02	0,16	0,11	0,02	0,09	0,07	0,02	0,08	0,06	0,01
max	0,38	0,32	0,19	0,24	0,39	0,33	0,24	0,13	0,08	0,18	0,19	0,14
S_d	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,03	0,02	0,02	0,04	0,03	0,03
CV	26,7	24,6	48,4	27,2	33,4	51,2	25,1	23,8	36,7	31,2	29,0	58,8
skew	0,86	0,77	0,62	-	1,45	1,17	2,04	-0,22	1,01	-0,70	0,76	0,68
kurt	0,69	0,79	0,70	-	2,56	2,50	5,99	-1,49	0,33	1,72	1,13	-0,44
v_{ipj} (m ³ ·стабло ⁻¹)	3,65	2,99	1,40	3,13	3,18	1,54	2,06	1,51	0,52	2,10	1,67	0,77
min	2,23	1,75	0,12	2,65	1,79	0,20	1,28	0,96	0,20	1,19	0,88	0,05
max	6,30	5,14	3,07	3,62	6,66	5,48	4,00	2,02	1,31	2,75	3,15	2,17
S_d	1,03	0,76	0,80	0,69	1,11	0,89	0,59	0,37	0,27	0,65	0,55	0,54
CV	28,2	25,5	57,5	21,9	34,9	58,1	28,4	24,7	52,7	31,1	33,2	70,2
skew	0,74	0,75	0,65	-	1,45	1,12	2,04	-0,29	1,25	-1,08	0,89	0,66
kurt	0,31	0,68	-0,72	-	2,62	2,28	5,74	-1,50	1,04	2,07	1,07	-0,58

Коефицијент варијабилности дебљина стабала пољског јасена са свим облицима крошње на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде мањи је у односу на третман ниске прореде. Расподеле стабала пољског јасена према дебљини са обликом крошње 1 (ОК1) на ОП-39 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману ниске прореде показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред. Са обликом крошње 2 (ОК2) на ОП-39 на третману селективне прореде и на ОП-63 на третману ниске прореде расподеле стабала пољског јасена према дебљини показују благу десну асиметрију и мезокуртични распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореде показују благу леву асиметрију и платикуртичан распоред. Расподеле стабала пољског јасена према дебљини са обликом крошње 3 (ОК3) на ОП-39 на третману селективне прореде и на ОП-63 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и платикуртични распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 31).



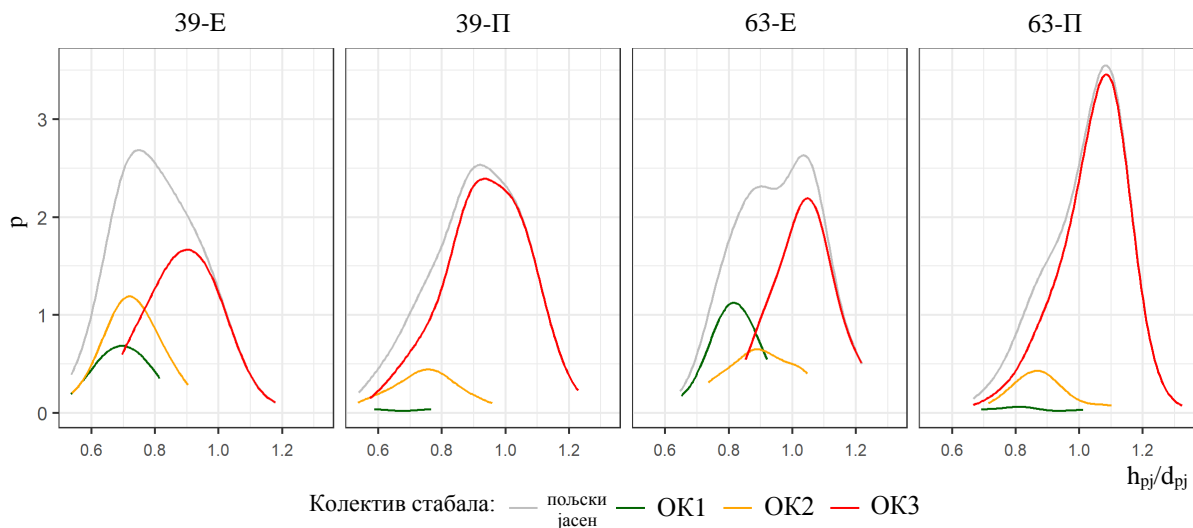
Графикон 31. Релативне дистрибуције дебљина стабала пољског јасена (d_{ipj}) по облику крошње и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Коефицијент варијабилности висина стабала пољског јасена са облицима крошње 1 (ОК1) и 2 (ОК2) на ОП-39 на третману селективне прореде мањи је у односу на третман ниске прореде, док са облицима крошње 2 (ОК2) и 3 (ОК3) на ОП-63 на третману ниске прореде мањи је у односу на третман селективне прореде. Расподеле стабала пољског јасена према висини са обликом крошње 1 (ОК1) на ОП-39 на третману селективне прореде показују благу леву асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и платикуртичан распоред, а на ОП-63 на третману ниске прореде показују леву асиметрију и платикуртичан распоред. Са обликом крошње 2 (ОК2) на ОП-63 на третману селективне прореде расподеле стабала пољског јасена према висини показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред, а на на ОП-63 на третману ниске прореде показују симетричан и платикуртичан распоред, док на ОП-39 на третману селективне прореде показују благу леву асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-39 на третману ниске прореде (П) показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред. Расподеле стабала пољског јасена према висини са обликом крошње 3 (ОК3) на ОП-39 на третманима селективне и ниске прореде показују леву асиметрију и мезокуртични распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и платикуртичан распоред, а на ОП-63 на третману ниске прореде показују леву асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 32).



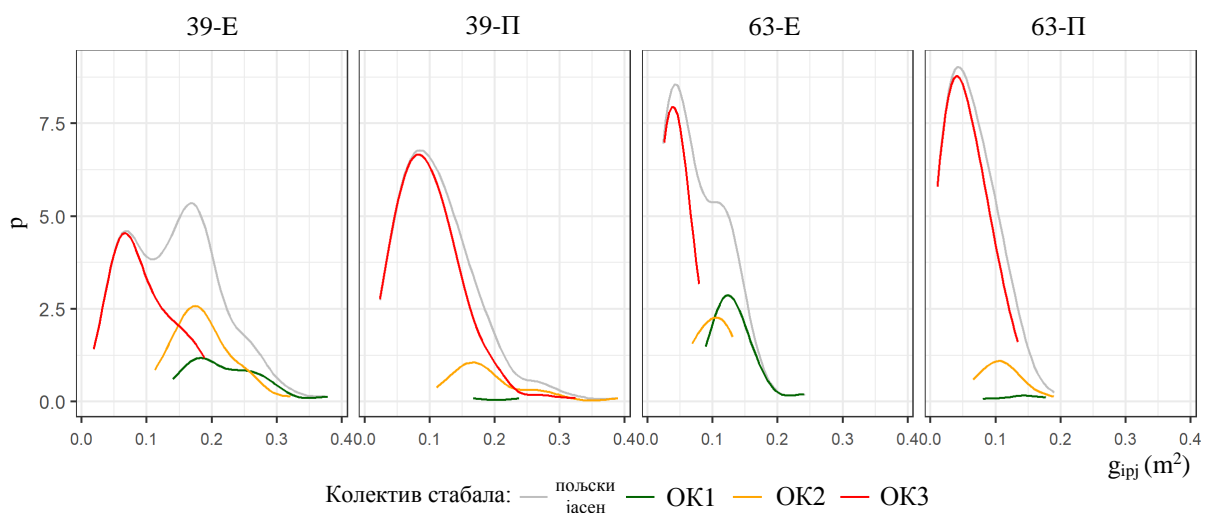
Графикон 32. Релативне дистрибуције висина стабала пољског јасена (h_{ipj}) по облику крошње и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Коефицијент варијабилности степена виткости стабала са свим облицима крошње на ОП-39 на третману селективне прореде мањи је у односу на третман ниске прореде, док са облицима крошње 1 (ОК1) и 3 (ОК3) на ОП-63 на третману селективне прореде мањи је у односу на третман ниске прореде. Расподеле стабала пољског јасена према степену виткости са обликом крошње 1 (ОК1) на ОП-39 на третману селективне прореде показују леву асиметрију и платикуртичан распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореде показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману ниске прореде показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред. Са обликом крошње 2 (ОК2) на огледној површини ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде расподеле стабала пољског јасена према степену виткости показују леву асиметрију и платикуртични распоред, док на ОП-39 на третману селективне прореде показују симетричан и мезокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману ниске прореде показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред. Расподеле стабала пољског јасена према степену виткости са обликом крошње 3 (ОК3) на ОП-39 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и платикуртични распоред, а на ОП-63 на третману селективне прореде показују симетричан и платикуртичан распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореде показују леву асиметрију и платикуртичан распоред, а на ОП-63 на третману ниске прореде показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред (Графикон 33).



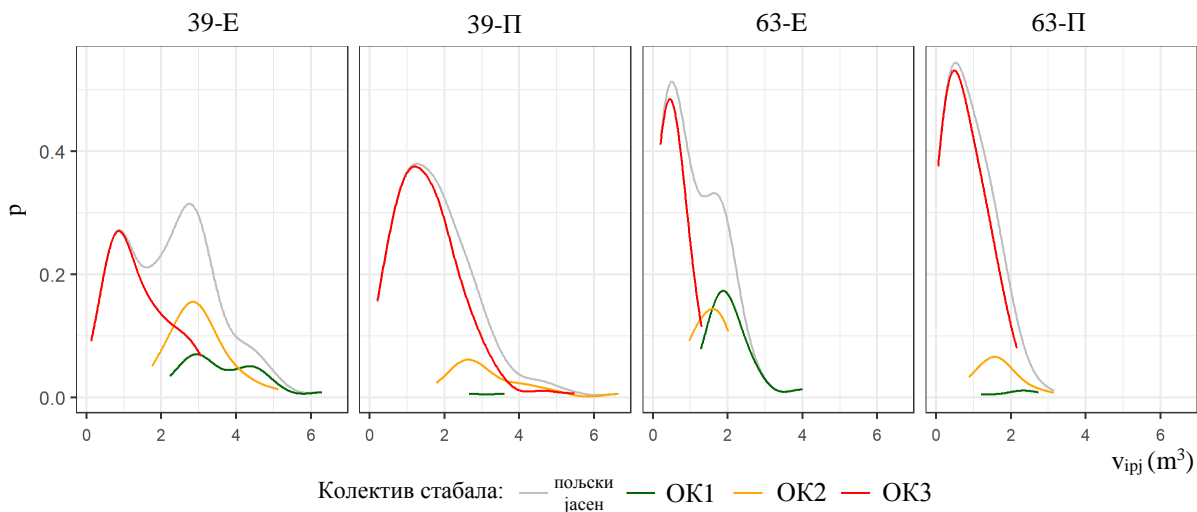
Графикон 33. Релативне дистрибуције степена виткости стабала пољског јасена (h_{pj}/d_{pj}) по облику крошње и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Коефицијент варијабилност темељнице стабала пољског јасена у свим облицима крошње на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде мањи је у односу на третман ниске прореде. Расподеле стабала пољског јасена према темељници са обликом крошње 1 (ОК1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде показују леву асиметрију и лептокуртични распоред. Са обликом крошње 2 (ОК2) стабала пољског јасена на ОП-39 на третману селективне и ниске прореде и на ОП-63 на третману ниске прореде расподеле стабала пољског јасена према темељници показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореде показују леву асиметрију и платикуртичан распоред. Расподеле стабала пољског јасена према темељници са обликом крошње 3 (ОК3) на ОП-39 на третманима селективне и ниске прореде као и на ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде показују десну асиметрију и платикуртични распоред (Графикон 34).



Графикон 34. Релативне дистрибуције темељнице стабала пољског јасена (g_{ij}) по облику крошње и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

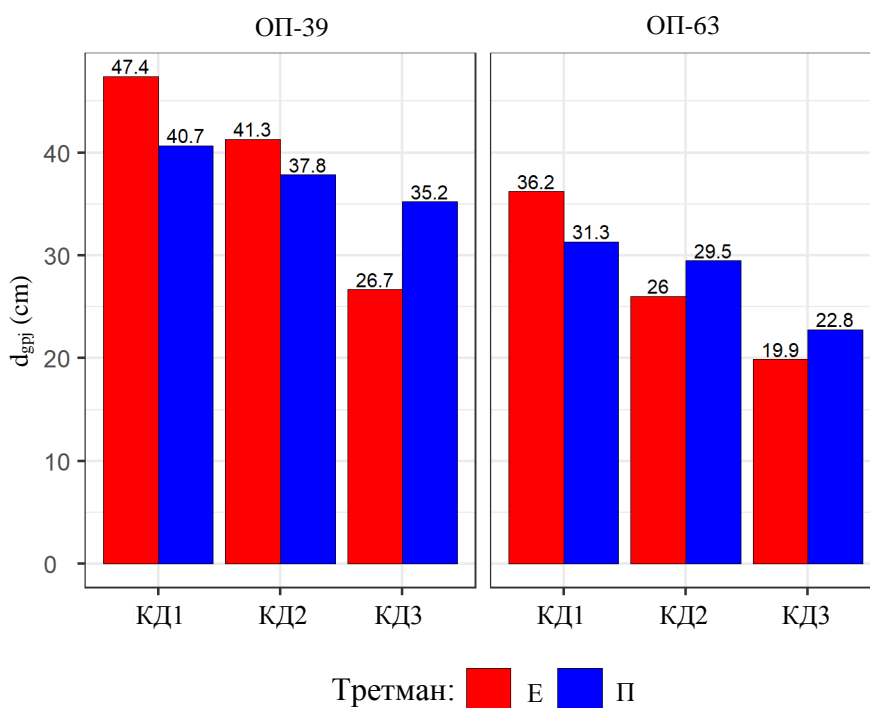
Коефицијент варијабилност запремине стабала пољског јасена са облицима крошње 2 (ОК2) и 3 (ОК3) на ОП-39 на третману селективне прореде мањи је у односу на третман ниске прореде, док са свим облицима крошње на ОП-63 на третману селективне прореде мањи је у односу на третман ниске прореде. Расподеле стабала пољског јасена према запремини са обликом крошње 1 (ОК1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред. Са обликом крошње 2 (ОК2) на ОП-39 на третманима селективне и ниске прореде и на ОП-63 на третману ниске прореде расподеле стабала пољског јасена према запремини показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореде (Е) показују леву асиметрију и платикуртичан распоред. Расподеле стабала пољског јасена према запремини са обликом крошње 3 (ОК3) на ОП-39 на третману селективне прореде и на ОП-63 на третману ниске прореде показују десну асиметрију и платикуртични распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и лептокуртични распоред (Графикон 35).



Графикон 35. Релативне дистрибуције запремине стабала пољског јасена (v_{ipj}) по облику крошње и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

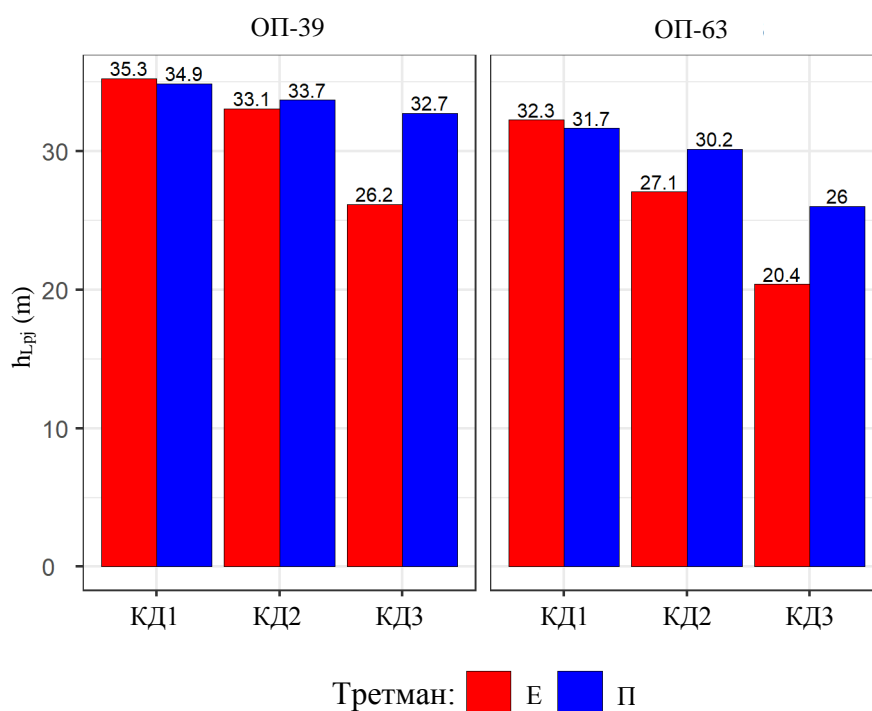
7.2.6. Елементи раста по квалитету дебла

Средњи пречник по темељници пољског јасена са квалитетом дебла 1 (КД1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде износи 47,4 cm и 36,2 cm и већи је за 6,7 cm и 4,9 cm у односу на третман ниске прореде. Средњи пречник по темељници пољског јасена са квалитетом дебла 2 (КД2) на ОП-39 на третману селективне прореде износи 41,3 cm и већи је за 3,5 cm у односу на третман ниске прореде, док на ОП-63 на третману ниске прореде износи 29,5 cm и већи је за 3,5 cm у односу на третман селективне прореде. Средњи пречник по темељници пољског јасена са квалитетом дебла 3 (КД3) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореде износи 35,2 cm и 22,8 cm и већи је за 8,5 cm и 2,9 cm у односу на третман селективне прореде. На ОП-39 и ОП-63 на оба третмана највећи средњи пречник по темељници пољског јасена налази се код квалитета дебла 1 (КД1), а најмањи средњи пречник по темељници пољског јасена налази се код квалитета дебла 3 (КД3) (Графикон 36).



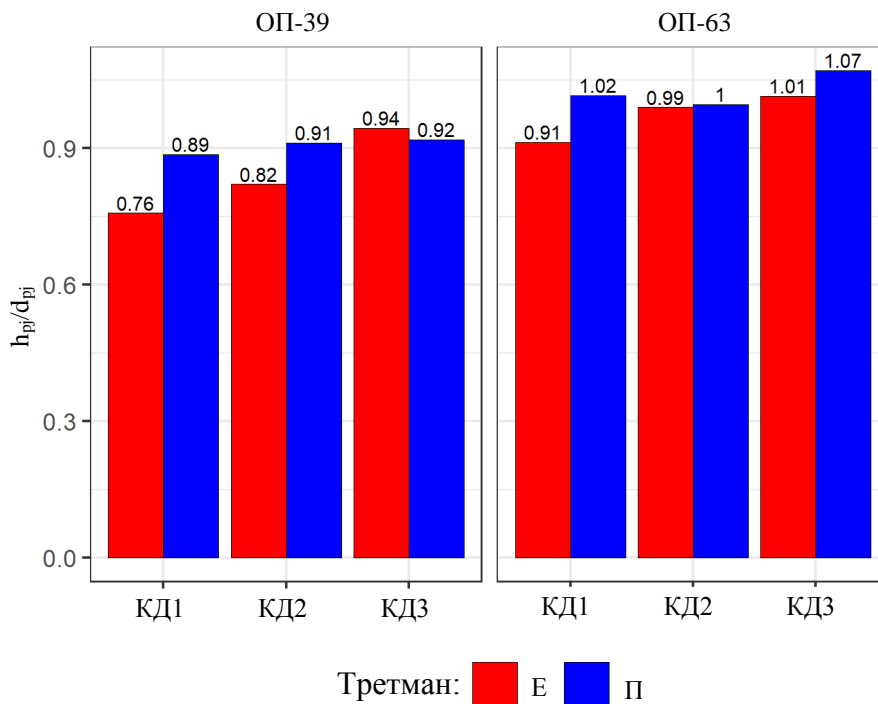
Графикон 36. Средњи пречници по темељници стабала пољског јасена ($d_{грj}$) по квалитету дебла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Средња висина по Лорају пољског јасена са квалитетом дебла 1 (КД1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди износи 35,3 m и 32,3 m и већа је за 0,4 m и 0,6 m у односу на третман ниске прореди. Средња висина по Лорају пољског јасена са квалитетом дебла 2 (КД2) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди износи 33,7 m и 30,2 m и већа је за 0,6 m и 3,1 m у односу на третман селективне прореди. Средња висина по Лорају пољског јасена са квалитетом дебла 3 (КД3) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди износи 32,7 m и 26,0 m и већа је за 6,5 m и 5,6 m у односу на третман селективне прореди. На ОП-39 и ОП-63 на оба третмана највећа средња висина по Лорају пољског јасена налази се код квалитета дебла 1 (КД1), а најмања средња висина по Лорају пољског јасена налази се код квалитета дебла 3 (КД3) (Графикон 37).



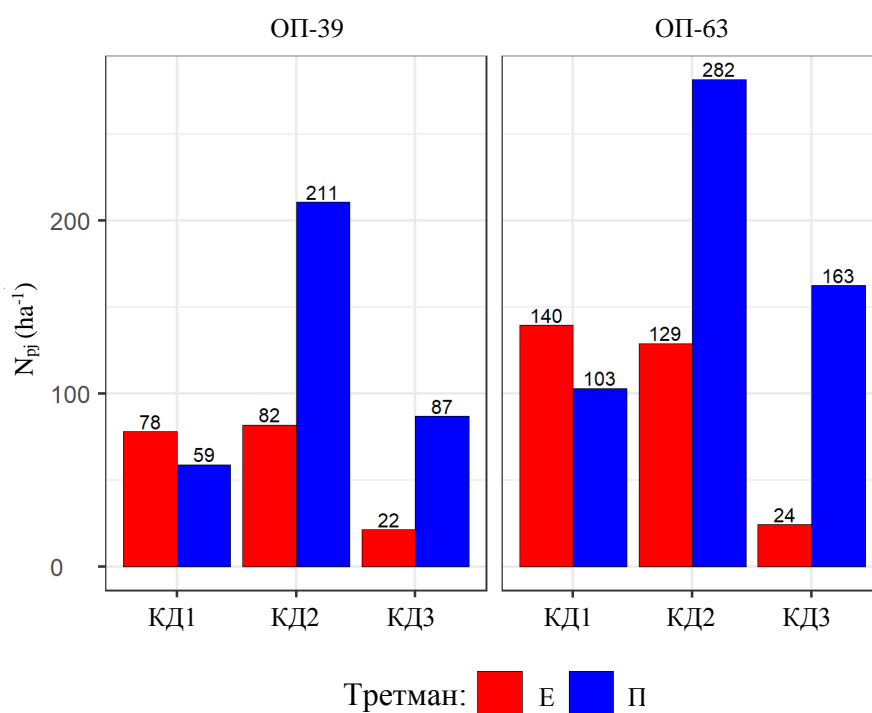
Графикон 37. Средња висина по Лорају стабала пољског јасена (h_{Lpj}) по квалитету дебла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Степен виткости стабала пољског јасена са квалитетом дебла 1 (КД1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди износи 0,76 и 0,91 и мањи је у односу на третман ниске прореди. На ОП-39 на оба третмана и на ОП-63 на третману селективне прореди најмањи степен виткости пољског јасена налази се код квалитета дебла 1 (КД1), а највећи степен виткости пољског јасена на ОП-39 на оба третмана и на ОП-63 на третману ниске прореди налази се код квалитета дебла 3 (КД3). Степен виткости стабала пољског јасена у квалитету дебла 1 (КД1) и 2 (КД2) у старости 77 година између третмана селективне и ниске прореди показују повољнију виткост него у старости 65 година (Графикон 38).



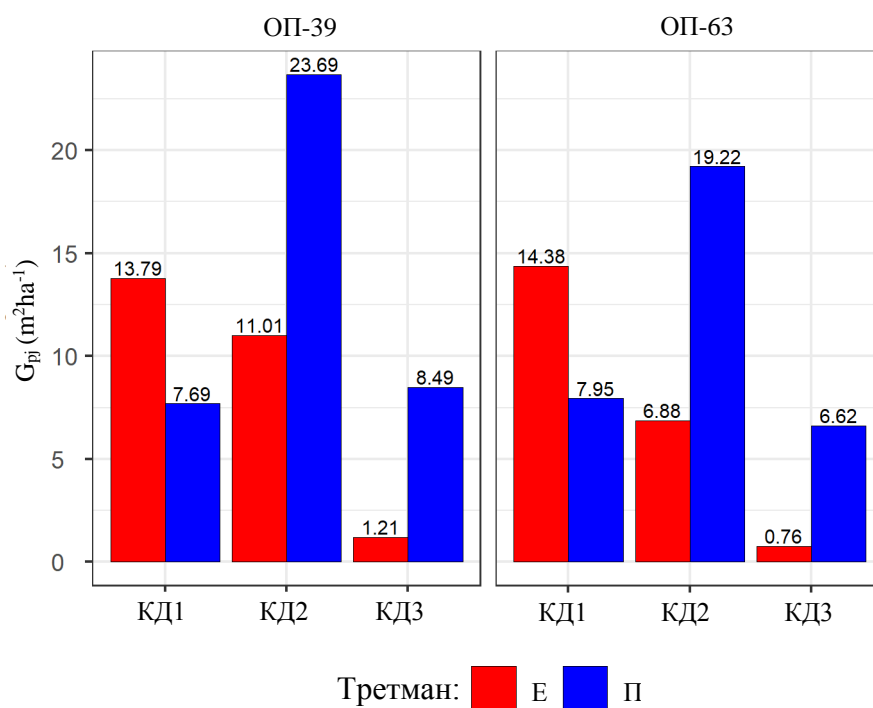
Графикон 38. Степен виткости стабала пољског јасена (h_{pj}/d_{pj}) по квалитету дебла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Већи је број стабала пољског јасена са квалитетом дебла 1 (КД1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди у односу на третман ниске прореди. Број стабала пољског јасена са квалитетом дебла 1 (КД1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди износи 78 и 140 стабала по хектару и већи је за 32,2% и 35,9% у односу на третман ниске прореди. На ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди највећи број стабала пољског јасена налази се код квалитета дебла 2 (КД2), а најмањи број стабала пољског јасена на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди налази се код квалитета дебла 3 (КД3) (Графикон 39).



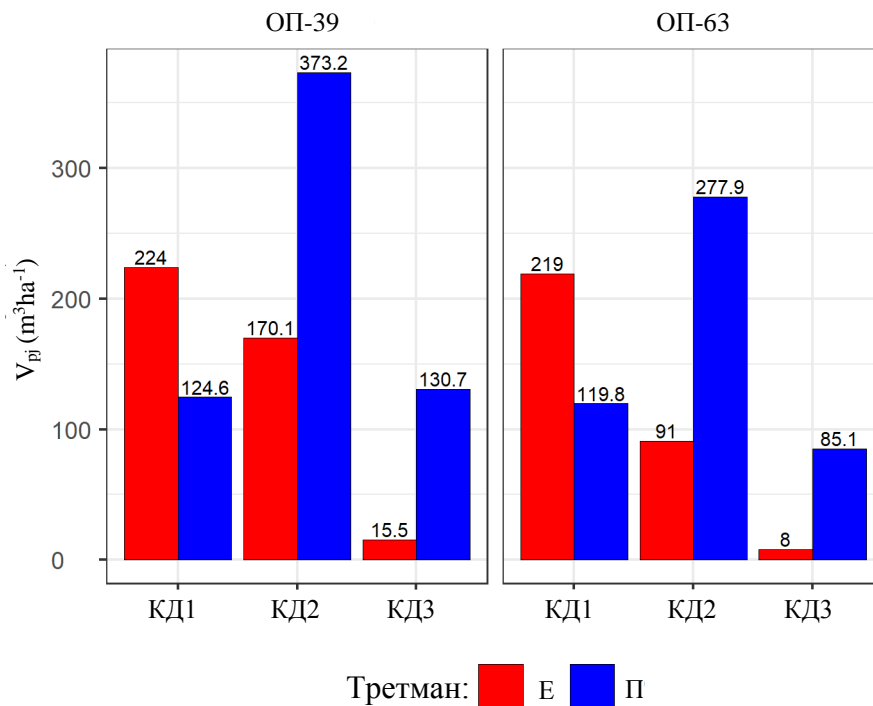
Графикон 39. Број стабала пољског јасена по хектару (N_{pj}) по квалитету дебла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Темељница стабала пољског јасена са квалитетом дебла 1 (КД1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде је већа у односу на третман ниске прореде. Темељница стабала пољског јасена са квалитетом дебла 1 (КД1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде износи $13,79 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ и $14,38 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ и већа је за 79,3% и 80,9% у односу на третман ниске прореде. На ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореде највећа темељница пољског јасена налази се код квалитета дебла 2 (КД2), а најмања темељница пољског јасена на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде налази се код квалитета дебла 3 (КД3) (Графикон 40).



Графикон 40. Темељнице стабала пољског јасена по хектару (G_{pi}) по квалитету дебла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Запремина стабала пољског јасена са квалитетом дебла 1 (КД1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде је већа у односу на третман ниске прореде. Запремина стабала пољског јасена са квалитетом дебла 1 (КД1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде износи $223,98 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ и $218,96 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ и већа је за 79,8% и 82,8% у односу на третман ниске прореде. На ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореде највећа запремина пољског јасена налази се код квалитета дебла 2 (КД2), а најмања запремина пољског јасена на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде налази се код квалитета дебла 3 (КД3) (Графикон 41).



Графикон 41. Запремине стабала пољског јасена по хектару (V_{pj}) по квалитету дебла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

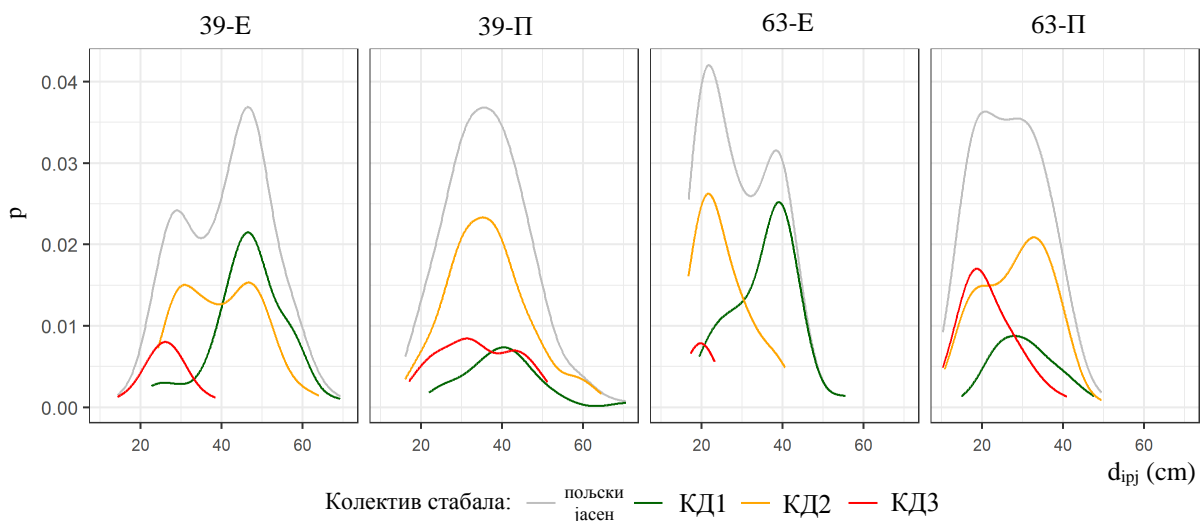
7.2.7. Нумерички показатељи структуре по квалитету дебла

У табели 24 су приказани нумерички показатељи структуре стабала пољског јасена по квалитету дебла.

Табела 24. Нумерички показатељи структуре стабала пољског јасена по квалитету дебла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

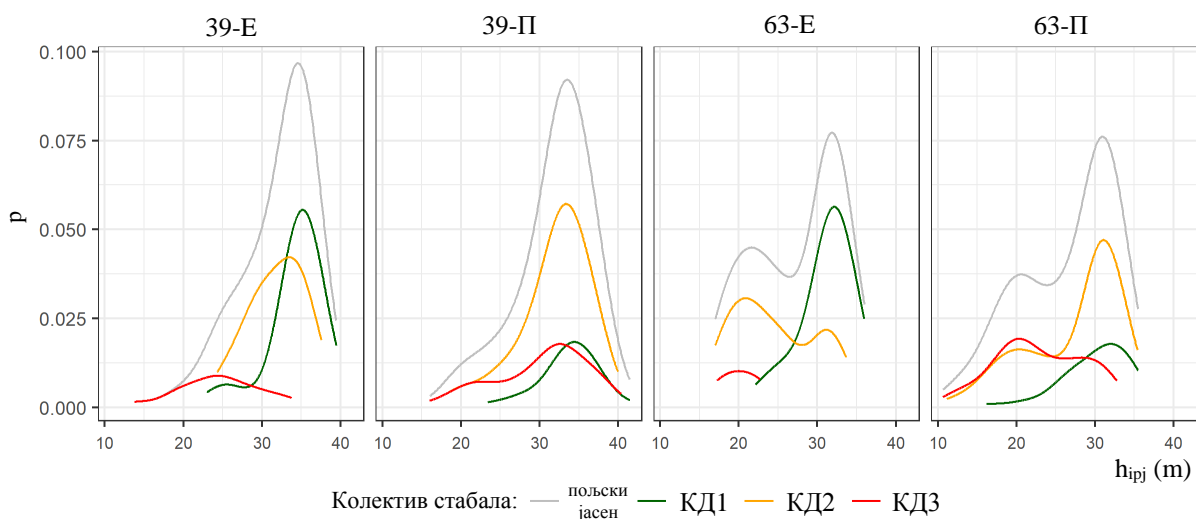
ОП Квалитет дебла	39-Е			39-П			63-Е			63-П		
	КД1	КД2	КД3	КД1	КД2	КД3	КД1	КД2	КД3	КД1	КД2	КД3
n (стабала)	58	61	16	34	121	50	40	37	7	45	123	71
N_{пј} (стабала·ha⁻¹)	78	82	22	59	211	87	140	129	24	103	282	163
d_{пј} (cm)	46,5	40,2	26,2	39,5	36,5	33,9	35,3	25,2	19,8	30,4	28,2	21,8
d_{minпј}	22,6	24,3	14,3	22,0	16,0	17,0	19,4	16,7	17,3	14,9	10,7	10,2
d_{maxпј}	69,4	64,1	38,5	70,7	64,6	51,2	55,7	40,7	23,3	47,8	49,6	41,1
S_d	9,37	9,70	5,49	9,80	10,07	9,63	8,07	6,61	2,03	7,50	8,54	6,77
CV	20,2	24,2	21,0	24,8	27,6	28,4	22,9	26,2	10,3	24,6	30,2	31,1
skew	-0,50	0,25	0,09	0,73	0,48	0,05	-0,20	0,86	0,35	0,32	-0,12	0,83
kurt	0,90	-0,80	1,49	1,91	0,15	-1,07	-0,10	-0,18	0,46	-0,40	-0,91	0,40
h_{пј} (m)	34,3	31,8	24,6	33,8	31,9	30,2	31,2	24,6	20,1	30,1	27,3	22,9
h_{minпј}	23,0	24,3	13,8	23,5	18,5	16,0	22,1	17,0	17,2	16,2	11,1	10,7
h_{maxпј}	39,5	37,6	33,8	41,5	40,0	40,4	36,0	33,7	22,7	35,5	35,4	32,8
S_d	3,44	3,46	5,21	3,58	4,46	5,92	3,28	5,22	2,23	4,17	5,98	5,67
CV	10,0	10,9	21,2	10,6	14,0	19,6	10,5	21,2	11,1	13,8	21,9	24,7
skew	-1,71	-0,43	-0,15	-0,78	-1,05	-0,57	-1,08	0,28	0,02	-1,19	-0,85	-0,05
kurt	3,07	-0,70	-0,02	1,41	0,94	-0,47	0,89	-1,28	-2,00	1,74	-0,42	-0,84
h_{пј}/d_{пј}	0,76	0,82	0,94	0,89	0,91	0,92	0,91	0,99	1,01	1,02	1,00	1,07
min	0,53	0,54	0,73	0,53	0,57	0,62	0,65	0,75	0,92	0,69	0,71	0,66
max	1,08	1,07	1,18	1,13	1,23	1,16	1,22	1,20	1,11	1,25	1,21	1,33
S_d	0,11	0,13	0,11	0,15	0,15	0,13	0,15	0,10	0,06	0,13	0,11	0,09
CV	14,2	15,7	11,5	16,4	16,1	14,2	16,5	9,7	6,1	12,9	11,4	8,6
skew	0,79	-0,14	0,25	-0,34	-0,28	-0,42	0,58	-0,31	-0,22	-0,37	-0,50	-1,80
kurt	1,31	-0,81	0,85	-0,15	-0,40	-0,54	-0,65	-0,14	0,29	-0,46	-0,50	6,21
g_{пј} (m²·стабло⁻¹)	0,18	0,13	0,06	0,13	0,11	0,10	0,10	0,05	0,03	0,08	0,07	0,04
min	0,04	0,05	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
max	0,38	0,32	0,12	0,39	0,33	0,21	0,24	0,13	0,04	0,18	0,19	0,13
S_d	0,07	0,06	0,02	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,01	0,04	0,04	0,03
CV	37,4	47,4	41,2	51,7	55,5	53,5	43,0	54,8	20,7	48,7	55,1	65,0
skew	0,29	0,67	0,97	1,84	1,20	0,44	0,48	1,23	0,60	0,82	0,40	1,53
kurt	0,81	0,02	2,33	6,03	1,50	-0,93	1,12	0,64	0,94	0,19	-0,35	2,46
v_{пј} (m³·стабло⁻¹)	2,87	2,07	0,72	2,10	1,77	1,50	1,57	0,70	0,33	1,16	0,99	0,52
min	0,47	0,56	0,12	0,45	0,20	0,22	0,35	0,20	0,22	0,15	0,06	0,05
max	6,30	5,14	1,76	6,66	5,48	3,48	4,00	1,91	0,49	2,75	3,15	1,99
S_d	1,17	1,08	0,39	1,17	1,08	0,93	0,75	0,50	0,09	0,64	0,63	0,42
CV	40,7	52,1	54,8	55,6	61,2	62,1	47,6	70,4	28,5	55,3	63,7	80,9
skew	0,25	0,59	1,24	1,79	1,17	0,43	0,60	1,19	0,53	0,75	0,43	1,43
kurt	0,62	-0,20	2,35	5,89	1,43	-1,04	1,51	0,40	0,14	-0,11	-0,22	1,75

Коефицијент варијабилности дебљина стабала пољског јасена у свим квалитетима дебала на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде мањи је у односу на третман ниске прореде. Расподеле стабала пољског јасена према дебљини са квалитетом дебла 1 (КД1) на ОП-39 на третману селективне прореде показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-39 на третману ниске прореде показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореде показују благу леву асиметрију и мезокуртичан распоред, и на ОП-63 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред. Са квалитетом дебла 2 (КД2) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде расподеле стабала пољског јасена према дебљини показују десну асиметрију и платикуртични распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореде показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману ниске прореде показују благу леву асиметрију и платикуртичан распоред. Расподеле стабала пољског јасена према дебљини са квалитетом дебла 3 (КД3) на ОП-39 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-63 на третманима селективне и ниске прореде показују десну асиметрију и мезокуртични распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 42).



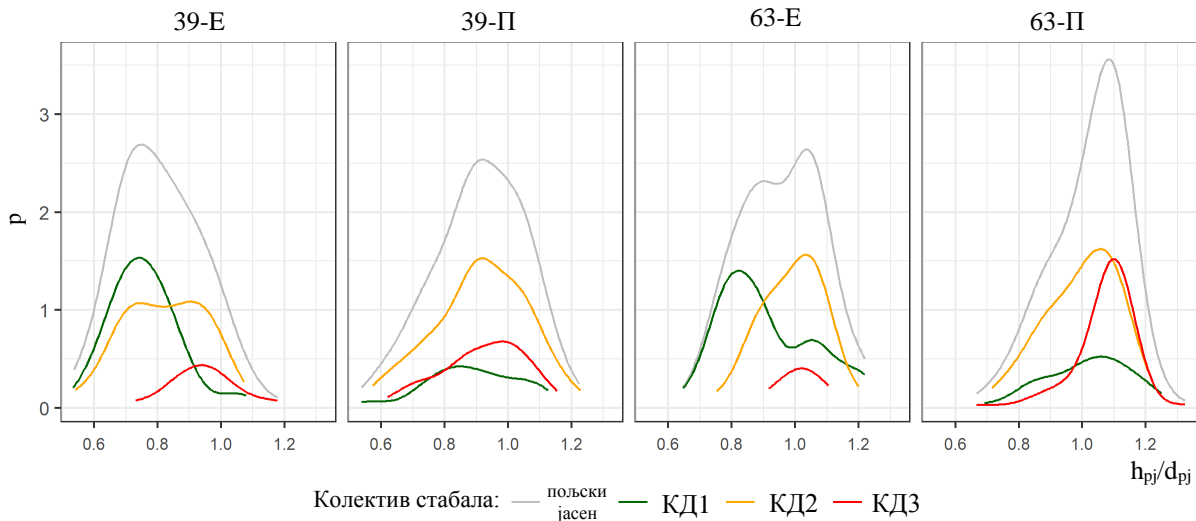
Графикон 42. Релативне дистрибуције дебљина стабала пољског јасена (d_{1rj}) по квалитету дебла и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Коефицијент варијабилности висина стабала пољског јасена са квалитетом дебла 1 (КД1) и 2 (КД2) на ОП-39 на третману селективне прореде мањи је у односу на третман ниске прореде, док са свим квалитетним деблима на ОП-63 на третману селективне прореде мањи је у односу на третман ниске прореде. Расподеле стабала пољског јасена према висини у квалитету дебла 1 (КД1) на ОП-39 и ОП-63 на третманима селективне и ниске прореде показују леву асиметрију и лептокуртични распоред. Са квалитетом дебла 2 (КД2) на ОП-39 на третману селективне прореде и на ОП-63 на третману ниске прореде расподеле стабала пољског јасена према висини показују леву асиметрију и платикуртични распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореде показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред. Расподеле стабала пољског јасена према висини са квалитетом дебла 3 (КД3) на ОП-39 на третману селективне прореде показују благу леву асиметрију и мезокуртичан распоред, а на ОП-39 на третману ниске прореде показују леву асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореде показују симетричан и лептокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману ниске прореде показују благу леву асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 43).



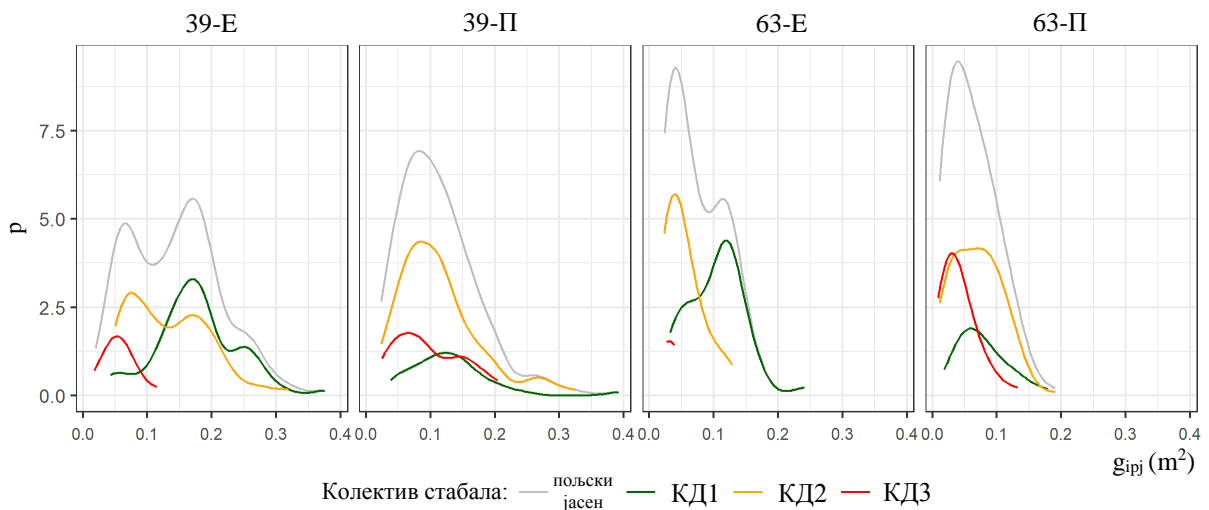
Графикон 43. Релативне дистрибуције висина стабала пољског јасена (h_{ipj}) по квалитету дебла и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Коефицијент варијабилности степена виткости стабала у свим квалитетима дебала на ОП-39 на третману селективне прореде мањи је у односу на третман ниске прореде, док је са квалитеом дебла 2 (КД2) и 3 (КД3) на ОП-63 на третману селективне прореде мањи у односу на третман ниске прореде. Расподеле стабала пољског јасена према степену виткости са квалитетом дебла 1 (КД1) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореде показују благу леву асиметрију и мезокуртични распоред, док на ОП-39 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и платикуртичан распоред. Са квалитетом дебла 2 (КД2) на ОП-39 и ОП-63 на третманима селективне и ниске прореде расподеле стабала пољског јасена по степену виткости показују леву асиметрију и платикуртични распоред. Расподеле стабала пољског јасена по степену виткости са квалитетом дебла 3 (КД3) на ОП-63 на третманима селективне и ниске прореде показују леву асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-39 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-39 на третману ниске прореде показују леву асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 44).



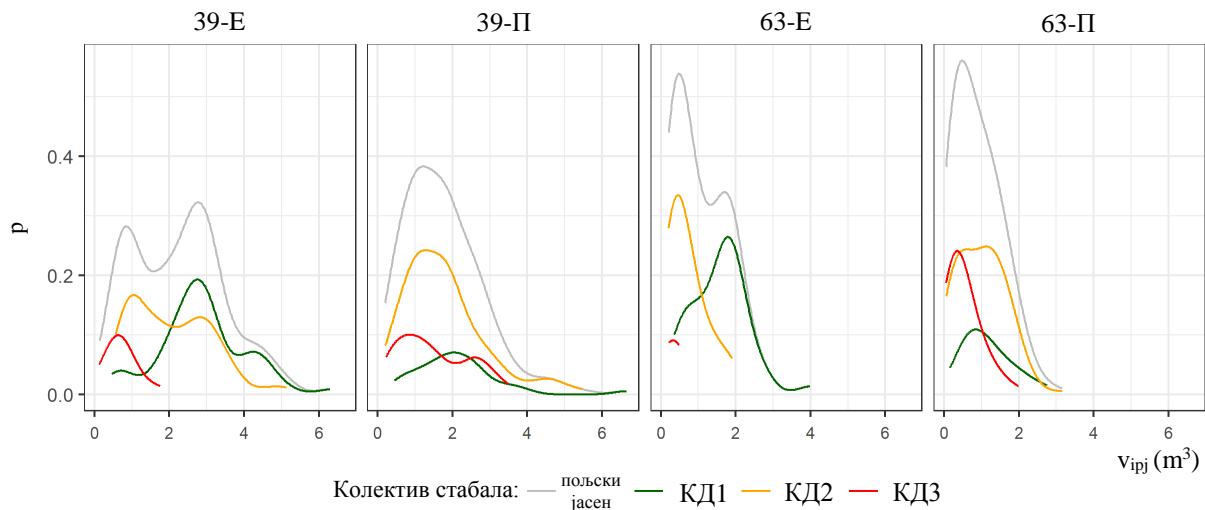
Графикон 44. Релативне дистрибуције степена виткости стабала пољског јасена (h_{pj}/d_{pj}) по квалитету дебла и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Коефицијент варијабилности темељнице стабала пољског јасена у свим квалитетима дебала на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде мањи је у односу на третман ниске прореде. Расподеле стабала пољског јасена према темељници са квалитетом дебла 1 (КД1) на ОП-39 и ОП-63 на третманима селективне и ниске прореде показују десну асиметрију и лептокуртични распоред. Са квалитетом дебла 2 (КД2) на ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде расподеле стабала пољског јасена према темељници показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, а на ОП-39 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде показују десну асиметрију и платикуртичан распоред. Расподеле стабала пољског јасена према темељници са квалитетом дебла 3 (КД3) на ОП-39 на третману селективне прореде и на ОП-63 на третманима селективне и ниске прореде показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореде показују десну асиметрију и платикуртични распоред (Графикон 45).



Графикон 45. Релативне дистрибуције темељнице стабала пољског јасена (g_{ij}) по квалитету дебла и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

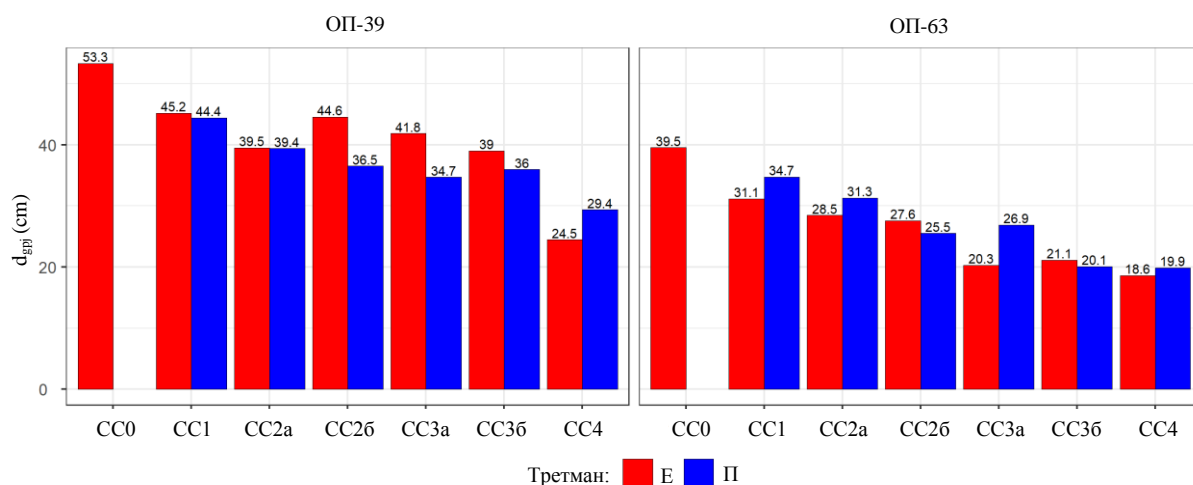
Коефицијент варијабилности запремине стабала пољског јасена у свим квалитетима дебала на ОП-39 на третману селективне прореди мањи је у односу на третман ниске прореди, док је са квалитетом дебла 1 (КД1) и 3 (КД3) на ОП-63 на третману селективне прореди мањи у односу на третман ниске прореди. Расподеле стабала пољског јасена према запремини са квалитетом дебла 1 (КД1) на ОП-39 на третманима селективне и ниске прореди и на ОП-63 на третману селективне прореди показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореди показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред. Са квалитетом дебла 2 (КД2) на ОП-39 на третману селективне прореди и на ОП-63 на третману ниске прореди расподеле стабала пољског јасена према запремини показују десну асиметрију и платикуртични распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореди и на ОП-63 на третману селективне прореди показују десну асиметрију и лептокуртични распоред. Расподеле стабала пољског јасена према запремини са квалитетом дебла 3 (КД3) на ОП-39 на третману селективне прореди и на ОП-63 на третманима селективне и ниске прореди показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореди (П) показују десну асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 46).



Графикон 46. Релативне дистрибуције запремине стабала пољског јасена (v_{ipj}) по квалитету дебла и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

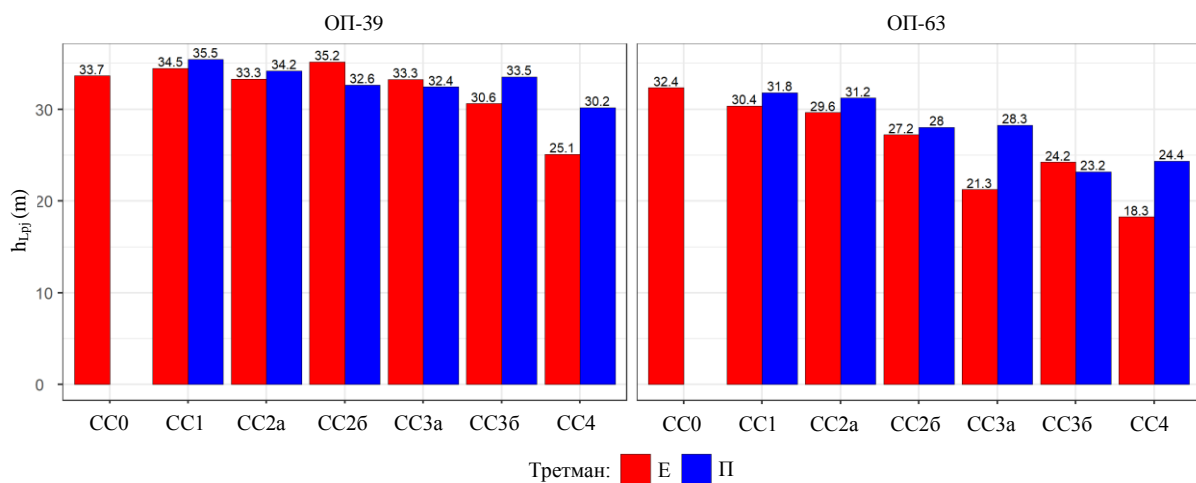
7.2.8. Елементи раста по степену сушења

Средњи пречник по темељници пољског јасена са степеном сушења 0 (CC0) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне проредке износи 53,3 cm и 39,5 cm. Средњи пречник по темељници пољског јасена са степеном сушења 1 (CC1) на ОП-39 на третману селективне проредке (Е) износи 45,2 cm и већи је за 0,8 cm у односу на третман ниске проредке, док на ОП-63 на третману ниске проредке износи 34,7 cm и већи је за 3,6 cm у односу на третман селективне проредке. Средњи пречник по темељници пољског јасена са степеном сушења 2a (CC2a) на ОП-39 на третману селективне проредке износи 39,5 cm и већи је за 0,1 cm у односу на третман ниске проредке, док на ОП-63 на третману ниске проредке износи 31,3 cm и већи је за 2,8 cm у односу на третман селективне проредке. Средњи пречник по темељници пољског јасена са степеном сушења 2b (CC2b) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне проредке износи 44,6 cm и 27,6 cm и већи су за 8,1 cm и 2,1 cm у односу на третман ниске проредке. Средњи пречник по темељници стабала пољског јасена са степеном сушења 3a (CC3a) на ОП-39 на третману селективне проредке износи 41,8 cm и већи је за 7,1 cm у односу на третман ниске проредке, док на ОП-63 на третману ниске проредке износи 26,9 cm и већи је за 6,6 cm односу на третман селективне проредке. Средњи пречник по темељници пољског јасена са степеном сушења 3b (CC3b) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне проредке износи 39,0 cm и 21,1 cm и већи је за 3,0 cm и 1,0 cm у односу на третман ниске проредке. Средњи пречник по темељници пољског јасена са степеном сушења 4 (CC4) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске проредке износи 29,4 cm и 19,9 cm и већи је за 4,9 cm и 1,3 cm у односу на третман селективне проредке. На ОП-39 и ОП-63 на третману селективне проредке највећи средњи пречник по темељници пољског јасена налази се код степена сушења 0 (CC0), а најмањи средњи пречник по темељници пољског јасена на огледним ОП-39 и ОП-63 на третману селективне проредке налази се код степена сушења 4 (CC4) (Графикон 47).



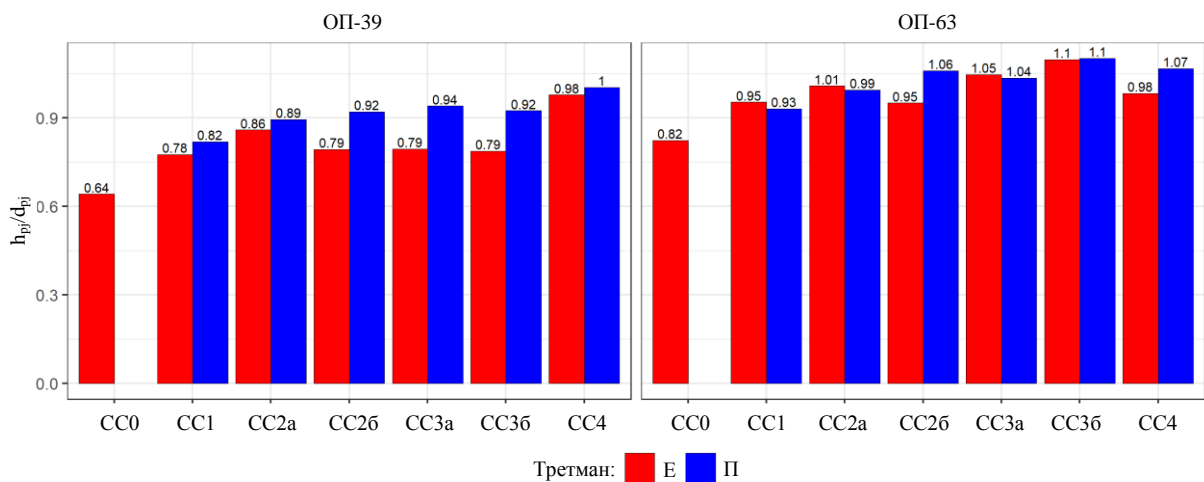
Графикон 47. Средњи пречници по темељници стабала пољског јасена (d_{gpj}) по степену сушења на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредке.

Средња висина по Лорају стабала пољског јасена са степеном сушења 0 (CC0) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди износи 33,7 m и 32,4 m. Средња висина по Лорају пољског јасена са степеном сушења 1 (CC1) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди износи 35,5 m и 31,8 m и већа је за 1,0 m и 1,4 m у односу на третман селективне прореди. Средња висина по Лорају пољског јасена са степеном сушења 2a (CC2a) на огледним ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди износи 34,2 m и 31,2 m већа је за 0,9 m и 1,6 m у односу на третман селективне прореди. Средња висина по Лорају пољског јасена са степеном сушења 2б (CC2б) на ОП-39 на третману селективне прореди износи 35,2 m и већа је за 2,6 m у односу на третман ниске прореди, док на ОП-63 на третману ниске прореди износи 28,0 m и већа је за 0,8 m у односу на третман селективне прореди. Средња висина по Лорају пољског јасена са степеном сушења 3a (CC3a) на ОП-39 на третману селективне прореди износи 33,3 m и већа је за 0,9 m у односу на третман ниске прореди, док на ОП-63 на третману ниске прореди износи 28,3 m и већа је за 7,0 m у односу на третман селективне прореди. Средња висина по Лорају пољског јасена са степеном сушења 3б (CC3б) на ОП-39 на третману ниске прореди износи 33,5 m и већа је за 2,9 m у односу на третман селективне прореди, и на ОП-63 на третману селективне прореди износи 24,2 m и већа је за 1,0 m и односу на третман ниске прореди. Средња висина по Лорају пољског јасена са степеном сушења 4 (CC4) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди износи 30,2 m и 24,4 m и већа је за 5,1 m и 6,1 m у односу на третман селективне прореди. На ОП-39 на третману ниске прореди највећа средња висина по Лорају пољског јасена налази се код степена сушења 1 (CC1), а на ОП-63 на третману селективне прореди код степена сушења 0 (CC0). Најмања средња висина по Лорају пољског јасена на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди налази се код степена сушења 4 (CC4) (Графикон 48).



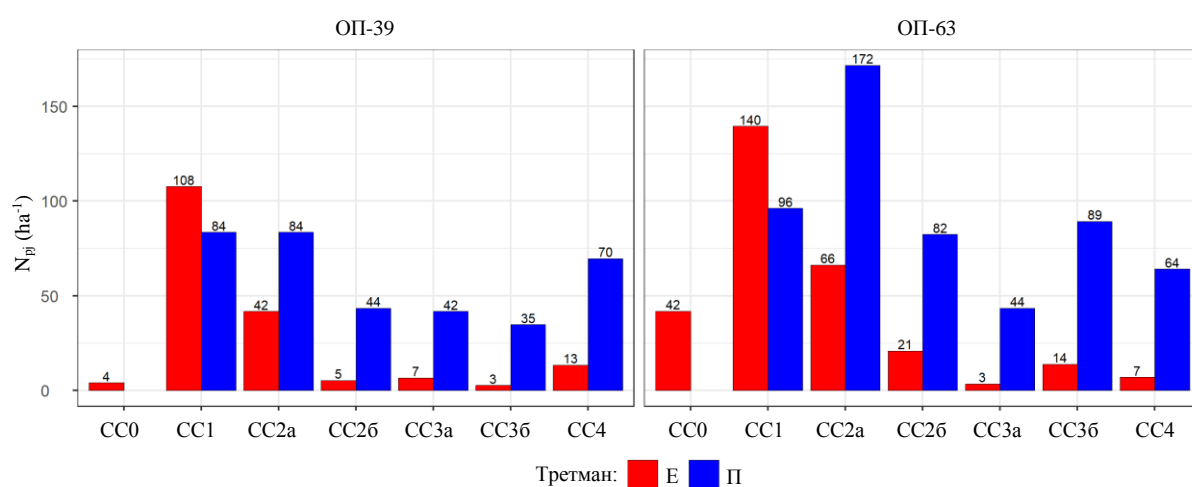
Графикон 48. Средња висина по Лорају стабала пољског јасена (h_{Lpj}) по степени сушења на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Степен виткости пољског јасена са степеном сушења 0 (CC0) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди износи 0,64 и 0,82. На ОП-39 на третману селективне прореди показују повољнију виткост стабала пољског јасена у односу на третман ниске прореди. Степен виткости пољског јасена са степеном сушења 1 (CC1) на ОП-39 на третману селективне прореди износи 0,78 и мањи је у односу на третман ниске прореди, док на ОП-63 на третману ниске прореди износи 0,93 и мањи је у односу на третман селективне прореди. На ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди најмањи степен виткости пољског јасена налази се код степена сушења 0 (CC0), а највећи степен виткости пољског јасена на ОП-39 на третману ниске прореди налази се код степена сушења 4 (CC4), а на ОП-63 на оба третмана код степена сушења 3б (CC3б) (Графикон 49).



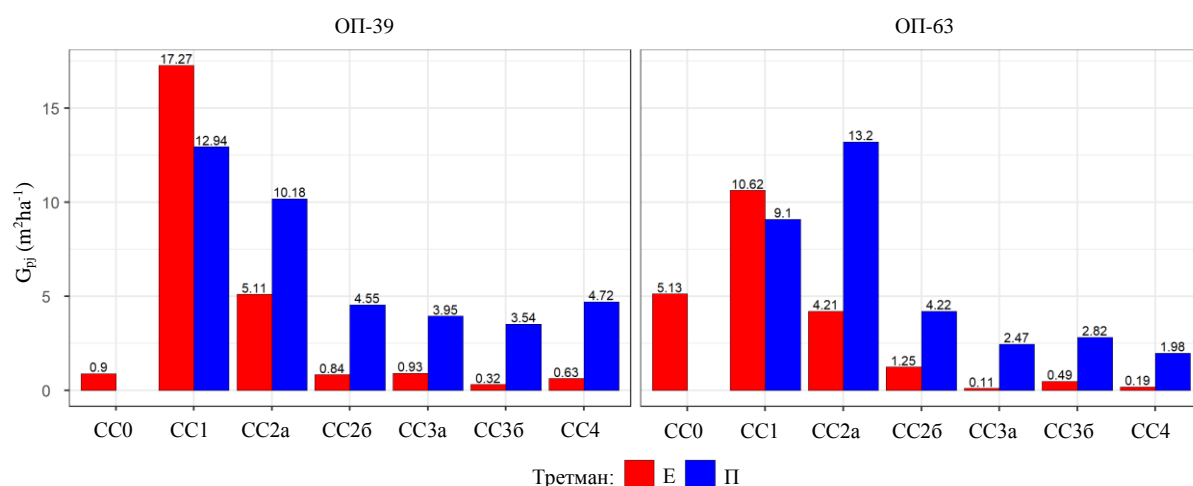
Графикон 49. Степен виткости стабала пољског јасена (h_{pj}/d_{pj}) по степеном сушења на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Број стабала пољског јасена са степеном сушења 1 (CC1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди (Е) показују веће вредности у односу на третман ниске прореди. Број стабала пољског јасена са степеном сушења 0 (CC0) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди износе 4 и 42 стабала по хектару, с тим да је број стабала на ОП-63 на третману селективне прореди већи је за 90,5% у односу на ОП-39 на третману селективне прореди. Број стабала пољског јасена са степеном сушења 1 (CC1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди износи 108 и 140 стабала по хектару и већи је за 28,6% и 45,8% у односу на третман ниске прореди. На огледној ОП-39 на третману селективне прореди највећи број стабала пољског јасена налази се код степена сушења 1 (CC1), а на ОП-63 на третману ниске прореди код степена сушења 2а (CC2а). Најмањи број стабала пољског јасена на огледној ОП-39 на третману селективне прореди налази се код степена сушења 3б (CC3б), а на ОП-63 на третману селективне прореди код степена сушења 3а (CC3а) (Графикон 50).



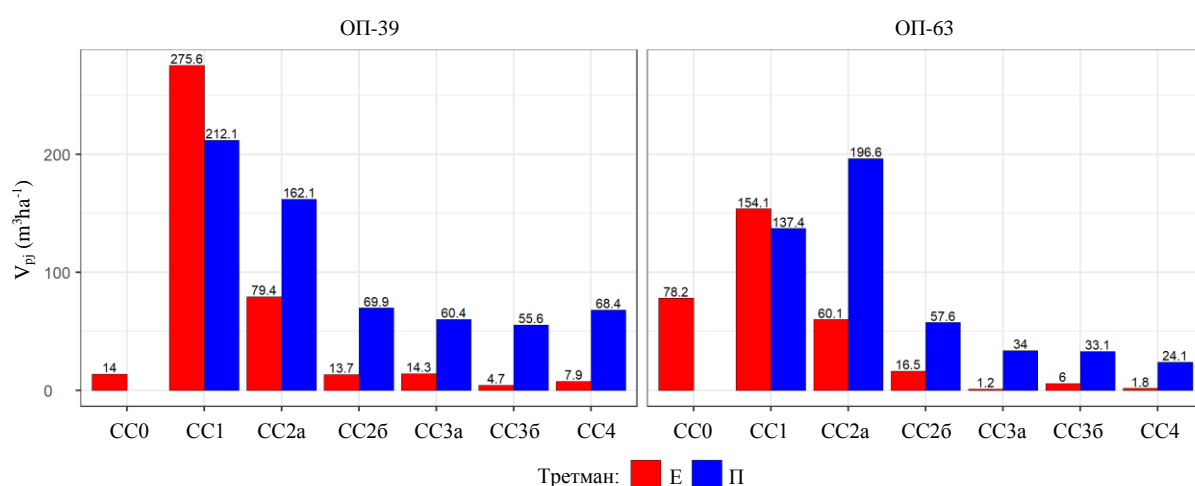
Графикон 50. Број стабала пољског јасена по хектару (N_{pi}) по степеном сушења на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Темељница пољског јасена са степеном сушења 0 (CC0) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде износи $0,90 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ и $5,13 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, с тим да је на ОП-63 на третману селективне прореде већа за 82,5% у односу на ОП-39 на третману селективне прореде прореде. Темељница пољског јасена са степеном сушења 1 (CC1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде износи $17,27 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ и $10,62 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ и већа је за 33,5% и 16,7% у односу на третман ниске рореде. На ОП-39 на третману селективне прореде највећа темељница пољског јасена налази се код степена сушења 1 (CC1), а на ОП-63 на третману ниске прореде код степена сушења 2а (CC2а). Најмања темељница пољског јасена на ОП-39 на третману селективне прореде налази се код степена сушења 3б (CC3б), а на ОП-63 на третману селективне прореде код степена сушења 3а (CC3а) (Графикон 51).



Графикон 51. Темељнице стабала пољског јасена по хектару (G_{PI}) по степеном сушења на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Запремина пољског јасена са степеном сушења 0 (CC0) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде износи $14,00 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ и $78,25 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, с тим да је на ОП-63 на третману селективне прореде већа за 82,1% у односу на ОП-39 на третману селективне прореде. Запремина пољског јасена са степеном сушења 1 (CC1) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде износи $275,58 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ и $154,05 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ и већа је за 29,9% и 12,2% у односу на третман ниске прореде. На ОП-39 на третману селективне прореде највећа запремина пољског јасена налази се код степена сушења 1 (CC1), а на ОП-63 на третману ниске прореде код степена сушења 2а (CC2а). Најмања запремина пољског јасена на ОП-39 на третману селективне прореде налази се код степена сушења 3б (CC3б), а на ОП-63 на третману селективне прореде код степена сушења 3а (CC3а) (Графикон 52).



Графикон 52. Запремине стабала пољског јасена по хектару (V_{pj}) по степеном сушења на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

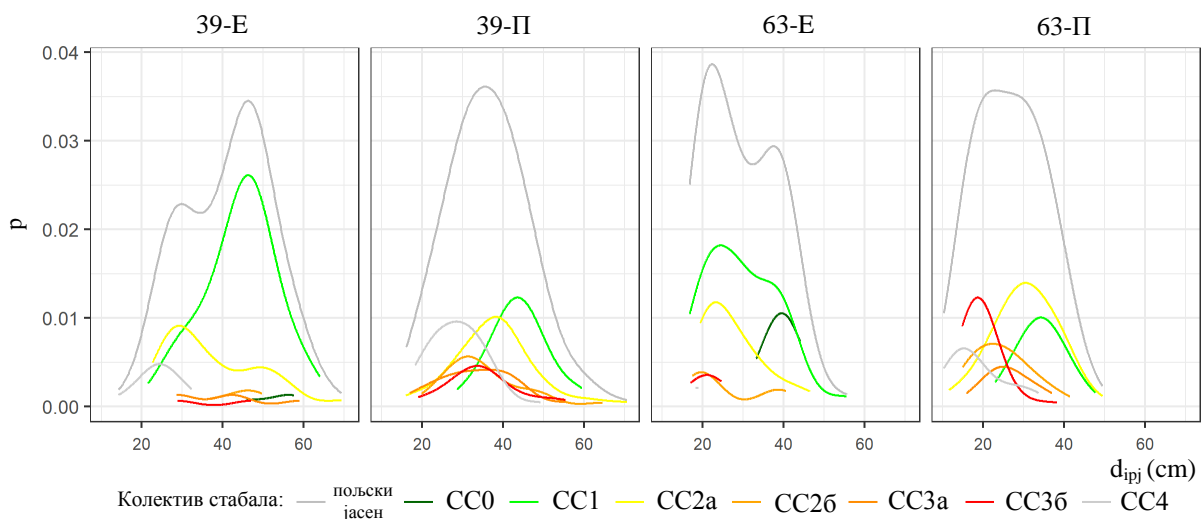
7.2.9. Нумерички показатељи структуре по степеном сушења

У табели 25 су приказани нумерички показатељи структуре стабала пољског јасена по степеном сушења.

Табела 25. Нумерички показатељи структуре стабала пољског јасена по степену сушења на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Огледна површина	39-E							39-II						63-E						63-II						
	CC0	CC1	CC2a	CC2b	CC3a	CC3b	CC4	CC1	CC2a	CC2b	CC3a	CC3b	CC4	CC0	CC1	CC2a	CC2b	CC3a	CC3b	CC4	CC1	CC2a	CC2b	CC3a	CC3b	CC4
n (стабала)	3	80	31	4	5	2	10	48	48	25	24	20	40	12	40	19	6	1	4	2	42	75	36	19	39	28
N_{pi} (стабала·ha⁻¹)	4	108	42	5	7	3	13	84	84	44	42	35	70	42	140	66	21	3	14	7	96	172	82	44	89	64
d_{ipj} (cm)	53,1	44,3	37,7	44,3	40,3	37,9	24,0	43,9	38,0	35,2	33,4	34,9	28,6	39,4	29,8	27,4	26,0	20,3	20,9	18,6	34,3	30,3	24,6	26,3	19,6	18,7
d_{minpij}	45,9	21,5	22,6	36,7	28,6	28,8	14,3	28,6	16,0	19,9	17,0	19,0	18,2	33,3	16,7	19,4	17,4	20,3	17,0	18,3	22,9	11,5	14,9	15,9	14,8	10,2
d_{maxpij}	57,6	64,1	69,4	49,7	59,0	47,0	32,3	59,5	70,7	64,6	55,4	55,4	49,3	44,1	55,7	46,5	40,7	20,3	24,6	19,0	47,8	49,6	41,6	37,0	38,3	33,8
S_d	6,30	9,07	11,83	5,50	12,49	12,85	4,82	6,91	10,44	9,94	9,47	8,99	6,55	3,07	9,03	7,73	10,03	-	3,12	0,53	5,41	7,81	6,98	5,55	4,20	6,86
CV	11,9	20,5	31,3	12,4	31,0	33,9	20,0	15,7	27,5	28,2	28,3	25,8	22,9	7,8	30,3	28,2	38,6	-	14,9	2,8	15,8	25,8	28,4	21,1	21,4	36,7
skew	-1,56	-0,30	0,86	-1,10	0,75	-	-0,43	0,20	0,62	1,20	0,17	0,56	0,65	-0,29	0,60	1,14	0,92	-	-0,26	-	0,11	-0,19	0,55	0,31	2,86	0,92
kurt	-	-0,08	0,02	1,79	0,08	-	1,50	0,36	1,59	1,87	-0,19	0,58	0,98	0,22	0,06	0,65	-1,50	-	1,32	-	-0,05	-0,06	-0,36	-0,30	10,34	-0,32
h_{ipj} (m)	33,7	33,5	30,9	34,9	30,9	29,0	23,5	35,2	32,6	31,1	30,4	31,5	28,4	32,3	27,6	27,1	23,7	21,3	23,2	18,3	31,4	29,4	25,5	26,9	21,5	19,8
h_{minpij}	31,0	19,0	20,5	32,6	25,0	25,4	13,8	28,0	18,5	21,2	18,6	16,0	19,3	30,1	17,0	18,3	18,2	21,3	17,8	17,8	24,0	12,1	16,2	17,3	16,0	10,7
h_{maxpij}	36,6	39,5	39,3	36,3	38,0	32,6	31,6	41,5	40,0	37,0	37,7	38,5	35,8	35,0	36,0	34,9	31,2	21,3	30,0	18,8	35,5	35,4	33,3	32,2	34,0	31,5
S_d	2,81	3,44	4,82	1,69	5,13	5,09	4,83	2,47	4,26	4,01	5,33	5,39	4,90	1,43	5,65	5,32	5,66	-	5,06	0,71	2,45	5,04	5,27	4,26	3,51	6,52
CV	8,3	10,3	15,6	4,8	16,6	17,6	20,5	7,0	13,1	12,9	17,6	17,1	17,3	4,4	20,5	19,6	23,9	-	21,9	3,9	7,8	17,2	20,7	15,9	16,3	33,0
skew	0,32	-1,53	-0,30	-1,04	0,45	-	-0,54	-0,03	-1,19	-0,88	-0,85	-1,37	-0,41	0,27	-0,44	-0,03	0,80	-	0,86	-	0,81	-1,72	-0,28	-1,10	1,65	0,57
kurt	-	3,41	-0,84	-0,15	-0,87	-	1,23	0,80	2,15	0,71	0,15	2,39	-1,18	-0,42	-1,07	-1,19	-1,79	-	1,85	-	0,87	3,09	-1,22	0,81	3,79	-0,89
h_{pij}/d_{pij}	0,64	0,78	0,86	0,79	0,79	0,79	0,98	0,82	0,89	0,92	0,94	0,92	1,00	0,82	0,95	1,01	0,95	1,05	1,10	0,98	0,93	0,99	1,06	1,04	1,10	1,07
min	0,54	0,55	0,53	0,73	0,64	0,69	0,94	0,58	0,53	0,57	0,58	0,67	0,70	0,73	0,65	0,75	0,75	1,05	1,05	0,94	0,66	0,71	0,74	0,87	0,89	0,93
max	0,73	1,07	1,18	0,89	0,95	0,88	1,05	1,16	1,23	1,22	1,16	1,13	1,17	0,92	1,21	1,21	1,06	1,05	1,22	1,03	1,21	1,33	1,21	1,25	1,12	1,12
S_d	0,10	0,11	0,15	0,07	0,12	0,13	0,04	0,12	0,15	0,16	0,13	0,12	0,09	0,06	0,13	0,12	0,13	-	0,08	0,07	0,12	0,13	0,10	0,11	0,04	0,05
CV	15,1	14,0	17,7	8,4	15,7	16,8	4,0	15,0	16,8	17,3	14,1	12,6	9,1	7,9	13,2	11,8	13,4	-	7,4	6,7	12,4	12,7	9,2	10,5	3,8	4,3
skew	-0,69	0,42	-0,05	1,32	0,03	-	0,84	0,39	-0,06	-0,58	-0,76	-0,45	-0,90	0,15	-0,10	-0,41	-0,87	-	1,95	-	-0,08	-0,06	-1,39	0,04	-4,11	-1,18
kurt	-	-0,08	-0,33	2,50	-1,63	-	-0,13	0,15	0,15	-0,32	0,70	0,37	1,80	-1,24	-0,26	-0,26	-0,83	-	3,83	-	0,20	-0,37	2,52	-0,53	18,91	1,19
g_{pij} (m²·стабло⁻¹)	0,22	0,16	0,12	0,16	0,14	0,12	0,05	0,15	0,12	0,10	0,09	0,10	0,07	0,12	0,08	0,06	0,06	0,03	0,04	0,03	0,09	0,08	0,05	0,06	0,03	0,03
min	0,17	0,04	0,04	0,11	0,06	0,07	0,02	0,06	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,09	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01
max	0,26	0,32	0,38	0,19	0,27	0,17	0,08	0,28	0,39	0,33	0,24	0,24	0,19	0,15	0,24	0,17	0,13	0,03	0,05	0,03	0,18	0,19	0,14	0,11	0,11	0,09
S_d	0,05	0,06	0,08	0,04	0,09	0,08	0,02	0,05	0,07	0,06	0,05	0,05	0,03	0,02	0,05	0,04	0,05	-	0,01	0,002	0,03	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
CV	22,8	38,5	65,1	23,7	62,0	64,1	37,7	31,4	56,6	61,5	54,6	52,3	47,2	15,3	61,3	60,4	76,9	-	29,1	5,7	31,2	48,0	57,2	42,0	53,4	75,9
skew	-1,52	0,26	1,40	-0,91	1,19	-	0,31	0,71	1,76	1,99	0,89	1,25	1,49	-0,08	1,35	1,58	1,03	-	0,06	-	0,54	0,52	1,08	0,74	3,71	1,28
kurt	-	-0,003	2,00	1,49	1,44	-	1,24	0,71	4,77	5,00	1,24	1,66	4,23	-0,01	2,68	2,18	-1,21	-	1,28	-	0,41	0,27	0,81	-0,12	16,2	0,43
v_{ipj} (m³·стабло⁻¹)	3,47	2,56	1,90	2,54	2,13	1,73	0,59	2,54	1,94	1,61	1,45	1,60	0,98	1,87	1,10	0,91	0,79	0,35	0,43	0,26	1,43	1,14	0,70	0,78	0,37	0,38
min	2,58	0,36	0,49	1,63	0,80	0,82	0,12	1,01	0,20	0,34	0,22	0,24	0,26	1,28	0,20	0,30	0,23	0,35	0,21	0,26	0,56	0,07	0,15	0,18	0,15	0,05
max	4,07	5,17	6,30	3,23	4,70	2,64	1,24	4,68	6,66	5,48	3,62	4,06	3,04	2,48	4,00	2,74	1,88	0,35	0,70	0,27	2,75	3,15	1,96	1,64	1,83	1,35
S_d	0,79	1,08	1,41	0,68	1,58	1,29	0,30	0,84	1,21	1,11	0,87	0,96	0,56	0,31	0,80	0,68	0,73	-	0,20	0,01	0,49	0,62	0,48	0,40	0,29	0,38
CV	22,7	42,3	73,9	26,6	74,1	74,4	51,5	33,0	62,2	69,1	60,0	60,3	57,2	16,6	72,8	74,7	92,8	-	46,7	2,2	34,1	54,4	68,8	50,9	78,2	101,2
skew	-1,43	0,22	1,33	-0,87	1,36	-	0,82	0,71	1,74	2,01	0,58	1,15	1,27	0,21	1,38	1,50	1,01	-	0,81	-	0,48	0,58	0,96	0,69	3,92	1,39
kurt	-	-0,11	1,66	1,15	1,99	-	1,79	0,75	4,60	5,22	0,01	1,33	3,04	0,97	2,83	1,85	-1,43	-	1,74	-	0,36	0,43	0,21	-0,19	17,74	0,67

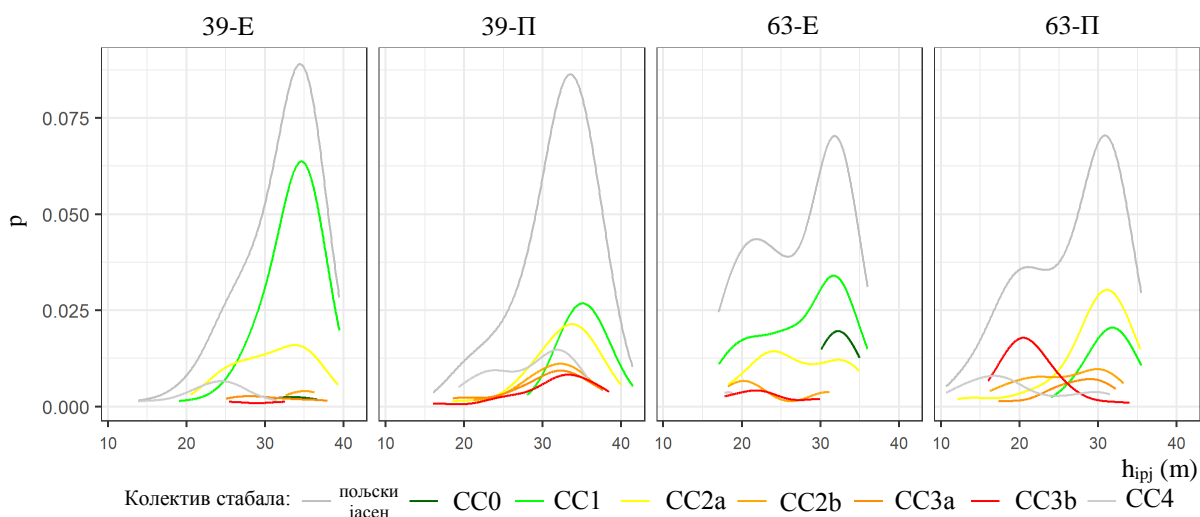
Коефицијент варијабилности дебљина стабала пољског јасена са степенима сушења 1 (CC1), 2а (CC2а), 3а (CC3а) и 4 (CC4) на ОП-39 и са степенима сушења 1 (CC1), 2а (CC2а) и 2б (CC2б) на ОП-63 на третману ниске прореди мањи је у односу на третман селективне прореди. Расподеле стабала пољског јасена према дебљини са степеном сушења 0 (CC0) на ОП-39 показује леву асиметрију, а на ОП-63 на третману селективне прореди показују леву асиметрију и мезокуртични распоред. Са степеном сушења 1 (CC1) на ОП-39 на третману ниске прореди и на ОП-63 на третману селективне прореди расподеле стабала пољског јасена према дебљини показују десну асиметрију и мезокуртични распоред, док на огледној ОП-39 на третману селективне прореди показују благу леву асиметрију и мезокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману ниске прореди показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред. Са степеном сушења 2а (CC2а) на огледној површини 39 на третману селективне прореди показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред, а на ОП-39 на третману ниске прореди показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореди расподеле стабала пољског јасена према дебљини показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, и на ОП-63 на третману ниске прореди показују леву асиметрију и платикуртичан распоред. Са степеном сушења 2б (CC2б) на ОП-63 на третманима селективне и ниске прореди расподеле стабала пољског јасена према дебљини показују десну асиметрију и платикуртични распоред, док на ОП-39 на третману селективне прореди показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-39 на третману ниске прореди показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред. Са степеном сушења 3а (CC3а) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди расподеле стабала пољског јасена према дебљини показују благу десну асиметрију и платикуртични распоред, док на ОП-39 на третману селективне прореди показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред. Са степеном сушења 3б (CC3б) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди расподеле стабала пољског јасена према дебљини показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореди показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред (Графикон 53).



Графикон 53. Релативне дистрибуције дебљина стабала пољског јасена (d_{ipj}) по степеноу сушења и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Са степеном сушења 4 (CC4) на ОП-39 на третману селективне проредје расподеле стабала пољског јасена према дебљини показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред, док на ОП-39 на третману ниске проредје показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману ниске проредје показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 53).

Коефицијент варијабилности висина стабала пољског јасена са степенима сушења 1 (CC1), 2а (CC2а), 3б (CC3б) и 4 (CC4) на ОП-39 и са степенима сушења 1 (CC1), 2а (CC2а), 2б (CC2б) и 3б (CC3б) на ОП-63 на третману ниске проредје мањи је у односу на третман селективне проредје. Расподеле стабала пољског јасена према висини са степеном сушења 0 (CC0) на ОП-39 показује благу десну асиметрију, а на ОП-63 на третману селективне проредје показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред. Са степеном сушења 1 (CC1) на ОП-39 на третману селективне проредје расподеле стабала пољског јасена према висини показују леву асиметрију и лептокуртични распоред, а на ОП-39 на третману ниске проредје показују симетричан и лептокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману селективне проредје показују леву асиметрију и платикуртичан распоред, и на ОП-63 на третману ниске проредје показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред. Са степеном сушења 2а (CC2а) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске проредје расподеле стабала пољског јасена према висини показују леву асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне проредје показују благу леву асиметрију и платикуртични распоред. Са степеном сушења 2б (CC2б) на ОП-39 на третману селективне проредје и на ОП-63 на третману ниске проредје расподеле стабала пољског јасена према висини показују леву асиметрију и платикуртични распоред, док на ОП-39 на третману ниске проредје показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману селективне проредје показују десну асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 54).

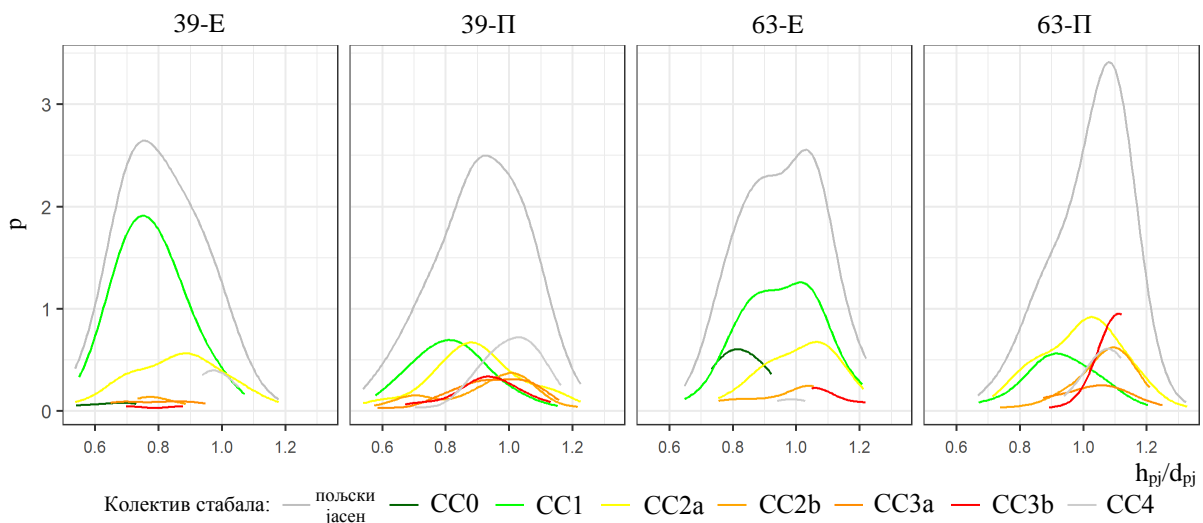


Графикон 54. Релативне дистрибуције висина стабала пољског јасена (h_{ipj}) по степеноу сушења и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредје.

Са степеном сушења 3а (CC3а) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске проредје расподеле стабала пољског јасена према висини показују леву асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-39 на третману селективне проредје показују десну асиметрију и платикуртичан распоред. Са степеном сушења 3б (CC3б) на ОП-63 на

третманима селективне и ниске проредѣ расподеле стабала пољског јасена према висини показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-39 на третману ниске проредѣ показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред. Са степеном сушења 4 (СС4) на ОП-39 на третману селективне проредѣ расподеле стабала пољског јасена према висини показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред, док на ОП-39 на третману ниске проредѣ показују леву асиметрију и платикуртичан распоред, а на ОП-63 на третману ниске проредѣ показују десну асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 54).

Коефицијент варијабилности степена виткости стабала пољског јасена са степенима сушења 2а (СС2а), 3а (СС3а) и 3б (СС3б) на ОП-39 и са степенима сушења 1 (СС1), 2б (СС2б) и 3б (СС3б) на ОП-63 на третману ниске проредѣ мањи је у односу на третман селективне проредѣ. Расподеле стабала пољског јасена према степену виткости са степеном сушења 0 (СС0) на ОП-39 на третману селективне проредѣ показују леву асиметрију, док на ОП-63 на третману селективне проредѣ показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред. Са степеном сушења 1 (СС1) на ОП-39 на третману селективне проредѣ расподеле стабала пољског јасена према степену виткости показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-39 на третману ниске проредѣ показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману селективне проредѣ показују благу леву асиметрију и платикуртичан распоред, и на ОП-63 на третману ниске проредѣ показују благу леву асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 55).

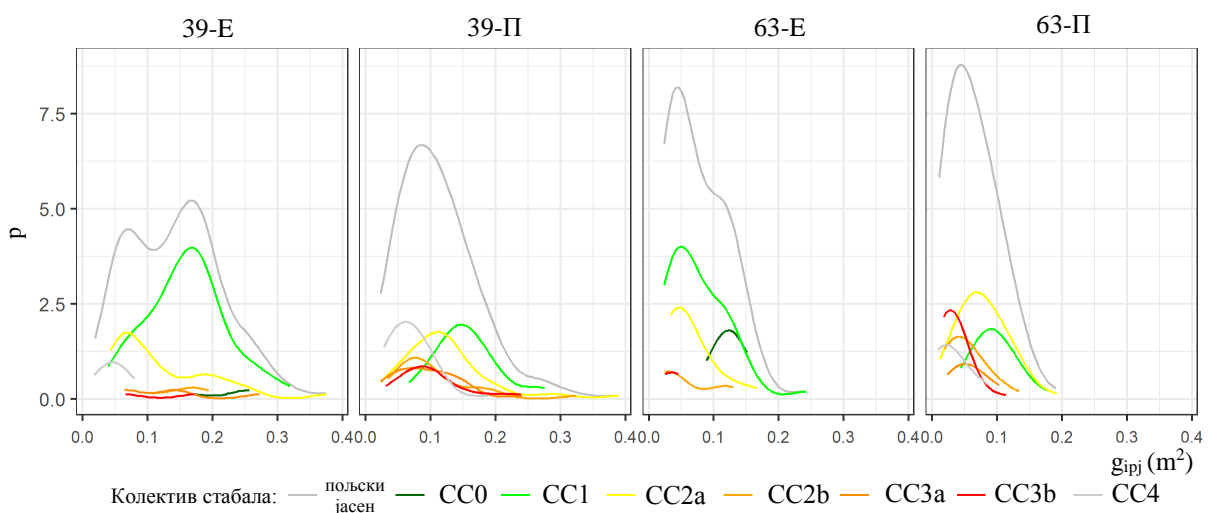


Графикон 55. Релативне дистрибуције степена виткости стабала пољског јасена (h_{pj}/d_{pj}) по степену сушења и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредѣ.

Са степеном сушења 2а (СС2а) на ОП-39 на третману селективне проредѣ и на ОП-63 на третманима селективне и ниске проредѣ расподеле стабала пољског јасена према степену виткости показују благу леву асиметрију и платикуртични распоред, док на ОП-39 на третману ниске проредѣ показују благу леву асиметрију и мезокуртичан распоред. Са степеном сушења 2б (СС2б) на ОП-39 на третману ниске проредѣ и на ОП-63 на третману селективне проредѣ расподеле стабала пољског јасена према степену виткости показују леву асиметрију и платикуртични распоред, док на ОП-39 на третману селективне проредѣ показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-63 на

третману ниске проредѣ показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред. Са степеном сушења 3а (СС3а) на ОП-39 на третману селективне проредѣ и ОП-63 на третману ниске проредѣ расподеле стабала пољског јасена према степену виткости показују симетричну и платикуртични распоред, док на огледној површини 39 на третману ниске проредѣ (П) показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред. Са степеном сушења 3б (СС3б) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске проредѣ расподеле стабала пољског јасена према степену виткости показују леву асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-63 на третману селективне проредѣ показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред. Са степеном сушења 4 (СС4) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске проредѣ расподеле стабала пољског јасена према степену виткости показују леву асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-39 на третману селективне проредѣ показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 55).

Коефицијент варијабилности темељнице стабала пољског јасена са степенима сушења 1 (СС1), 2а (СС2а), 3а (СС3а) и 3б (СС3б) на ОП-39 и са степенима сушења 1 (СС1), 2а (СС2а) и 2б (СС2б) на ОП-63 на третману ниске проредѣ мањи је у односу на третман селективне проредѣ. Расподеле стабала пољског јасена према темељници са степеном сушења 0 (СС0) на ОП-39 на третману селективне проредѣ показује леву асиметрију, а на ОП-63 на третману селективне проредѣ показују благу леву асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 56).

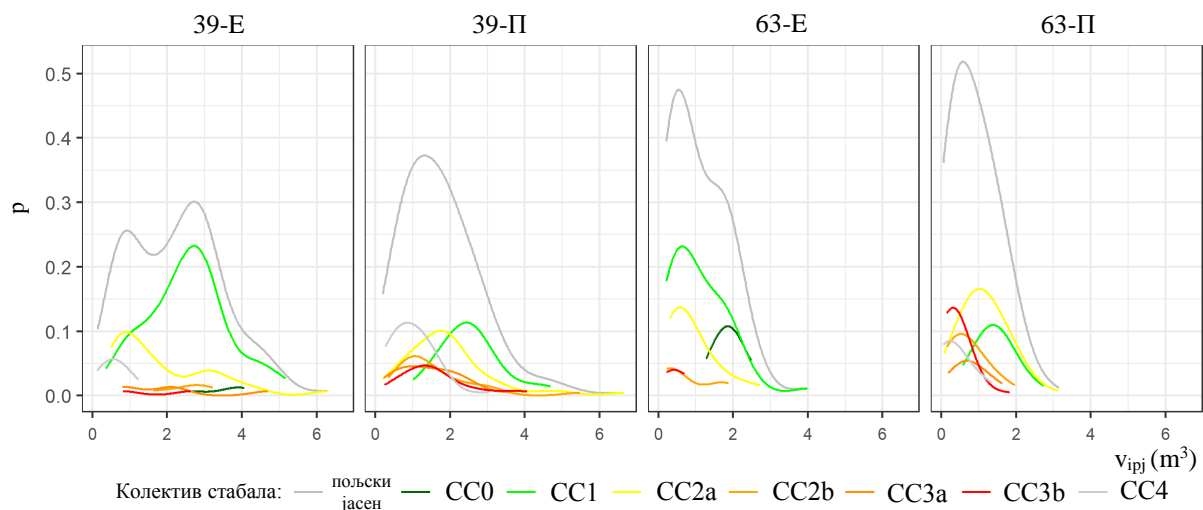


Графикон 56. Релативне дистрибуције темељнице стабала пољског јасена (g_{ipj}) по степену сушења и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проредѣ.

Са степеном сушења 1 (СС1) на ОП-39 на третману ниске проредѣ и на ОП-63 на третманима селективне и ниске проредѣ расподеле стабала пољског јасена према темељници показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-39 на третману селективне проредѣ показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред. Са степеном сушења 2а (СС2а) на ОП-39 и ОП-63 на третманима селективне и ниске проредѣ расподеле стабала пољског јасена према темељници показују десну асиметрију и лептокуртични распоред. Са степеном сушења 2б (СС2б) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске проредѣ расподеле стабала пољског јасена према темељници показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-39 на третману селективне проредѣ показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману

селективне прореди показују десну асиметрију и платикуртичан распоред. Са степеном сушења 3а (СС3а) на ОП-39 на третманима селективне и ниске прореди расподеле стабала пољског јасена према темељници показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореди показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред. Са степеном сушења 3б (СС3б) на ОП-39 на третману ниске прореди и на ОП-63 на третманима селективне и ниске прореди расподеле стабала пољског јасена према темељници показују десну асиметрију и лептоуртичан распоред. Са степеном сушења 4 (СС4) на ОП-39 на третманима селективне и ниске прореди и на ОП-63 на третману ниске прореди расподеле стабала пољског јасена према темељници показују десну асиметрију и лептокуртични распоред (Графикон 56).

Коефицијент варијабилности запремине стабала пољског јасена са степенима сушења 1 (СС1), 2а (СС2а), 3а (СС3а) и 3б (СС3б) на ОП-39 и са степенима сушења 1 (СС1), 2а (СС2а) и 2б (СС2б) на ОП-63 на третману ниске прореди мањи је у односу на третман селективне прореди (Графикон 57).



Графикон 57. Релативне дистрибуције запремине стабала пољског јасена (v_{ipj}) по степеном сушења и укупно на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

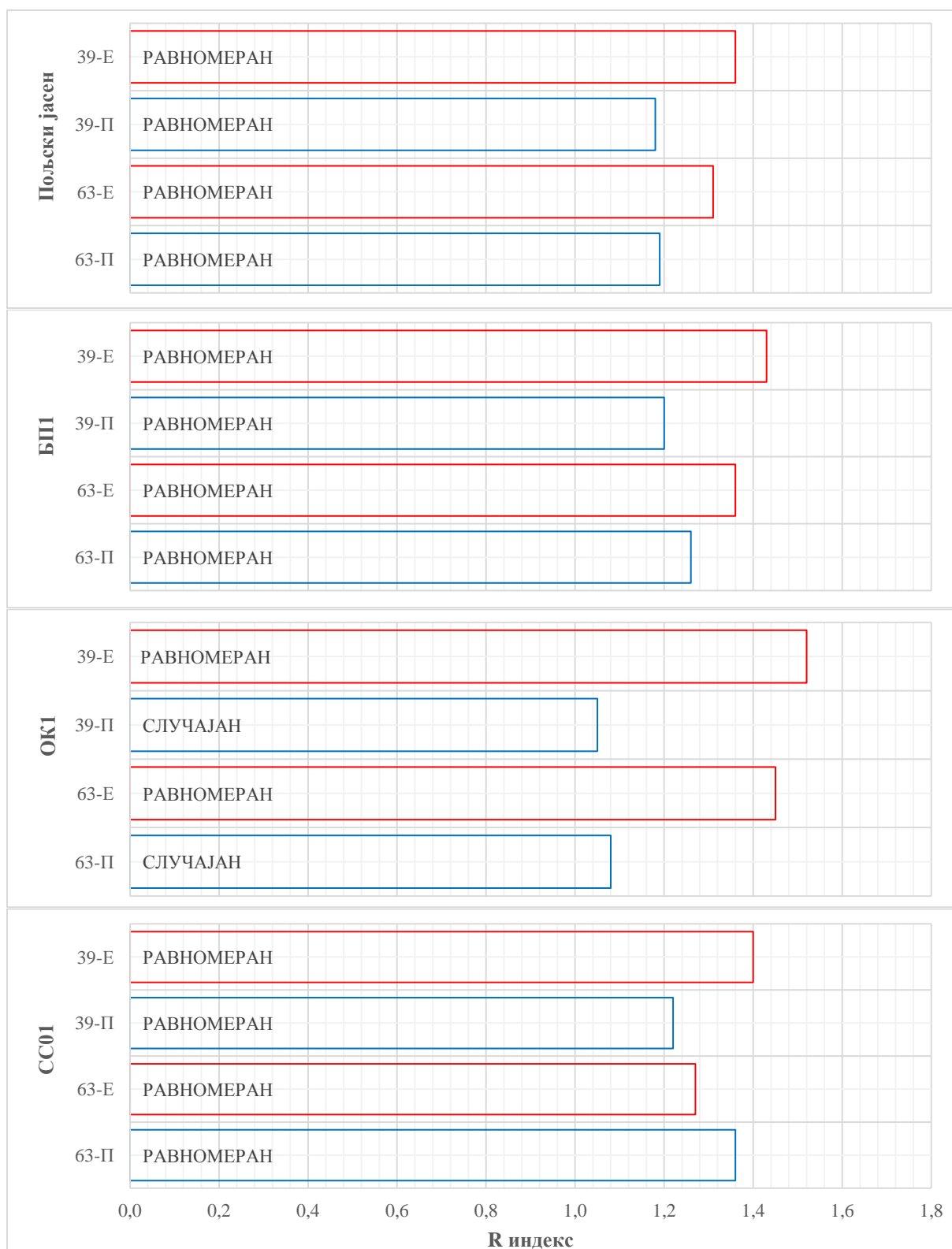
Расподеле стабала пољског јасена према запремини са степеном сушења 0 (СС0) на ОП-39 на третману селективне прореди расподеле стабала пољског јасена према запремини показују леву асиметрију, док на ОП-63 на третману селективне прореди показују благу десну асиметрију и лептокуртичан распоред. Са степеном сушења 1 (СС1) на ОП-39 на третману ниске прореди и на ОП-63 на третманима селективне и ниске прореди расподеле стабала пољског јасена према запремини показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-39 на третману селективне прореди показују десну асиметрију и платикуртичан распоред. Са степеном сушења 2а (СС2а) на ОП-39 и ОП-63 на третманима селективне и ниске прореди расподеле стабала пољског јасена према запремини показују десну асиметрију и лептокуртични распоред. Са степеном сушења 2б (СС2б) на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореди расподеле стабала пољског јасена према запремини показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-39 на третману селективне прореди показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману селективне прореди показују десну асиметрију и платикуртичан распоред. Са степеном сушења 3а (СС3а) на ОП-39 на третману

селективне прореди расподеле стабала пољског јасена према запремини показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, а на ОП-39 на третману ниске прореди показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореди показују десну асиметрију и платикуртичан распоред. Са степеном сушења 36 (СС36) на ОП-39 на третману ниске прореди и на ОП-63 на третманима селективне и ниске прореди расподеле стабала пољског јасена према запремини показују десну асиметрију и лептокуртични распоред. Са степеном сушења 4 (СС4) на ОП-39 на третманима селективне и ниске прореди и на ОП-63 на третману ниске прореди расподеле стабала пољског јасена према запремини показују десну асиметрију и лептокуртични распоред (Графикон 57).

7.2.10. Просторна структура стабала пољског јасена

7.2.10.1. Clark-Evans R индекс

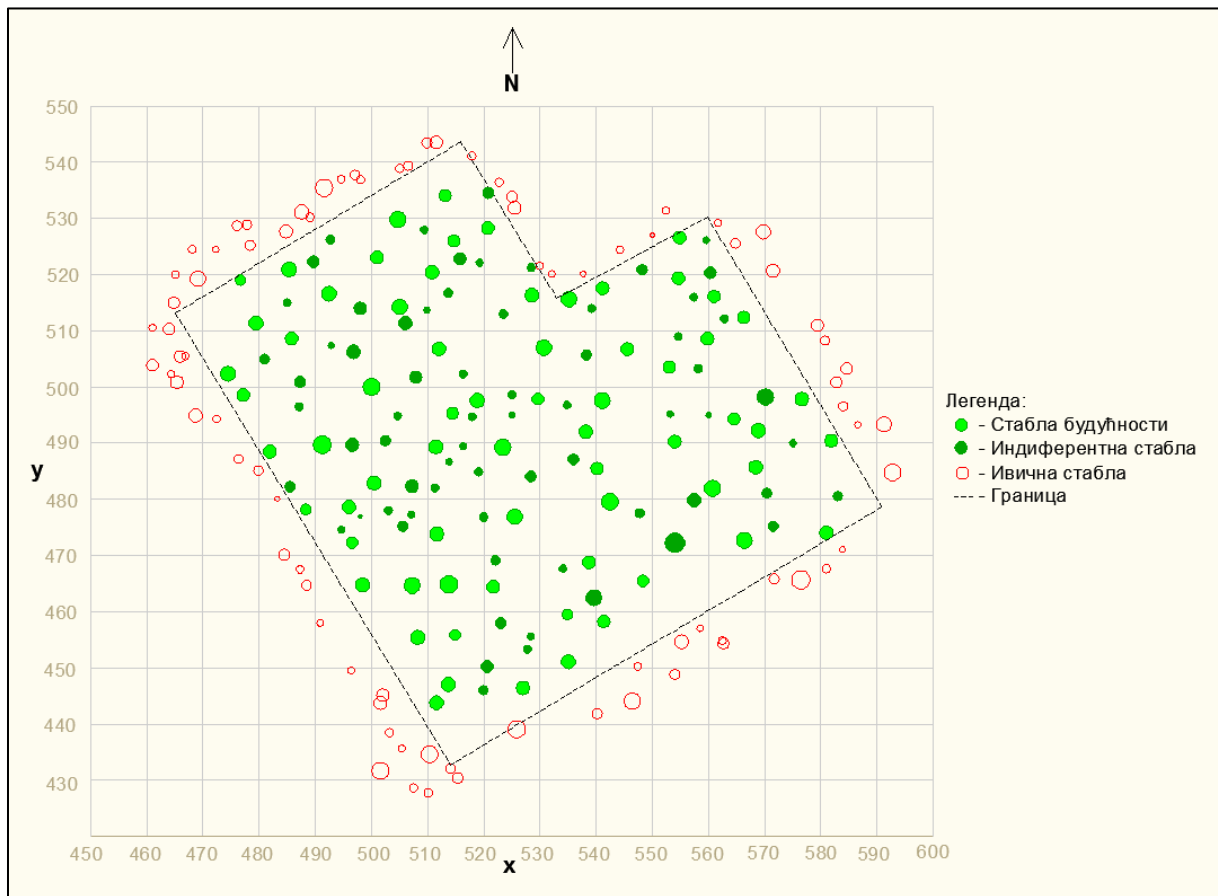
Вредности R индекса утврђене на огледним површинама указују да су стабала пољског јасена равномерно распоређена у састојини на оба третмана. Међутим, приметна је тенденција повећања вредности R индекса на третману Е у обе старости састојине (Графикон 58), односно повећање степена равномерности стабала у простору. Слична тенденција забележена је и код стабала БП1. Када се посматрају само стабла ОК1 (Графикон 58), разлике између третмана су јасно изражене тако да су на третману Е, стабла са слободно стојећом крошњом равномерно распоређена док су на третману П случајног карактера. Визуелна интерпретација просторног распореда стабала приказана је на графиконима 59–62.



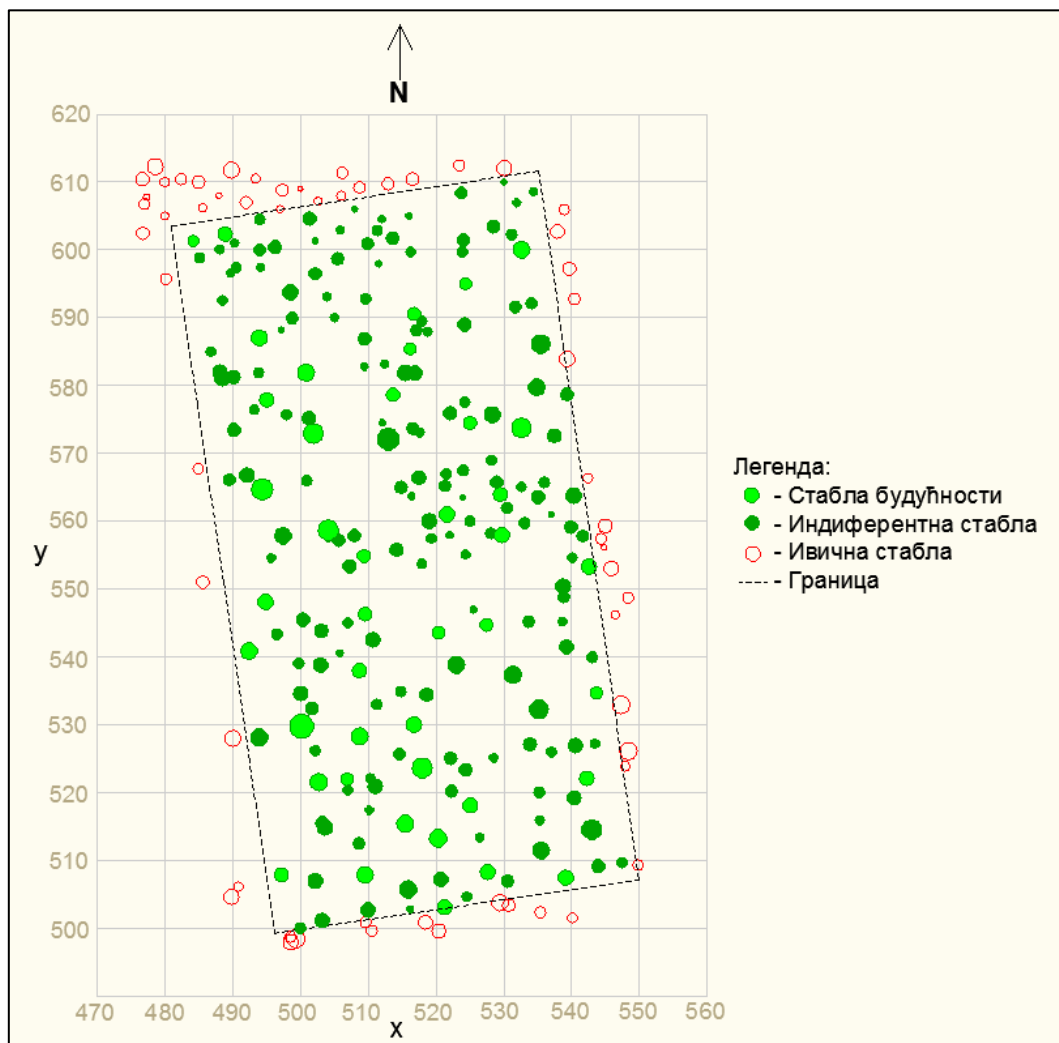
Графикон 58. Вредности R индекса (Clark & Evans, 1954) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Стабла првог биолошког положаја показују равномерну просторну структуру на оба третмана и у обе старости састојина, при чему су на ОП-39 и ОП-63 у оквиру третмана селективне прореде забележене нешто више вредности R индекса. Стабла са слободно стојећом крошњом равномерно су распоређена на ОП-39 и ОП-63 на третману

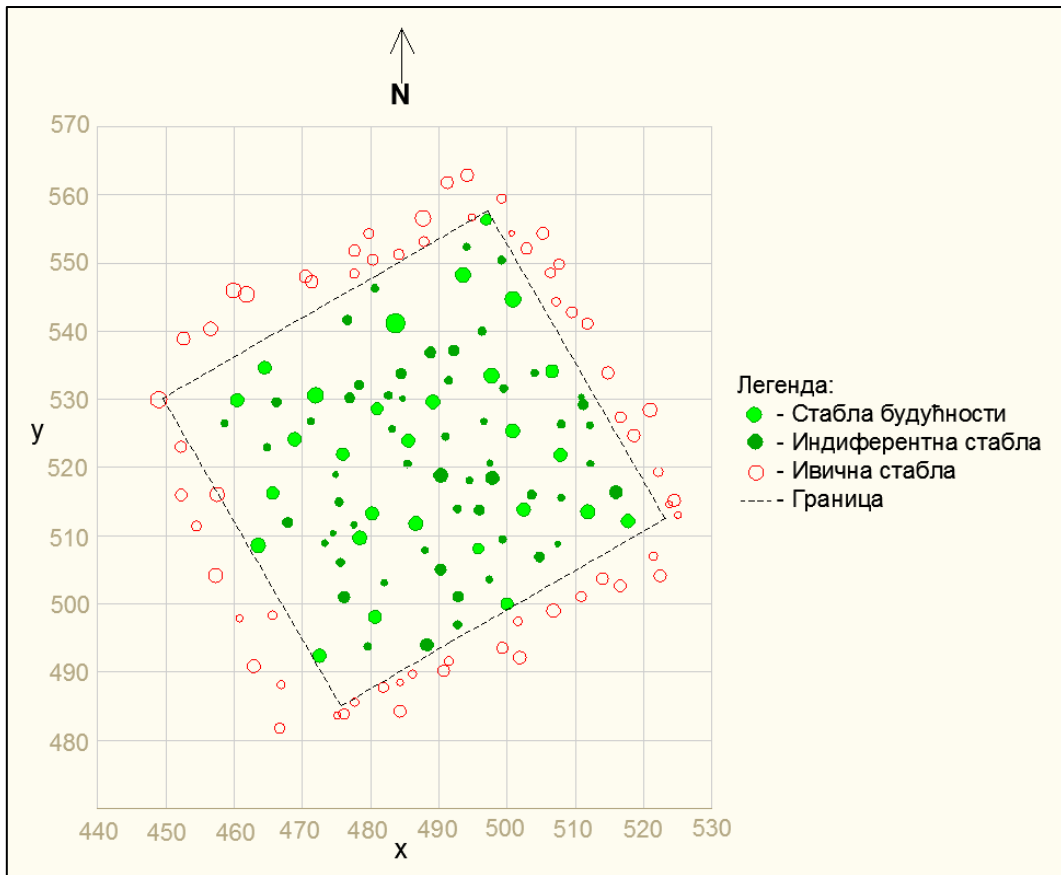
селективне прореде, док на третману ниске прореде њихов просторни распоред има карактер случајног. Стабла са израженим степеном сушења такође показују равномеран распоред на ОП-39 и ОП-63 у оквиру селективне прореде, док је на ОП-63 на третману ниске прореде утврђен равномеран распоред са нешто вишим вредностима R индекса у поређењу са третманом селективне прореде (E).



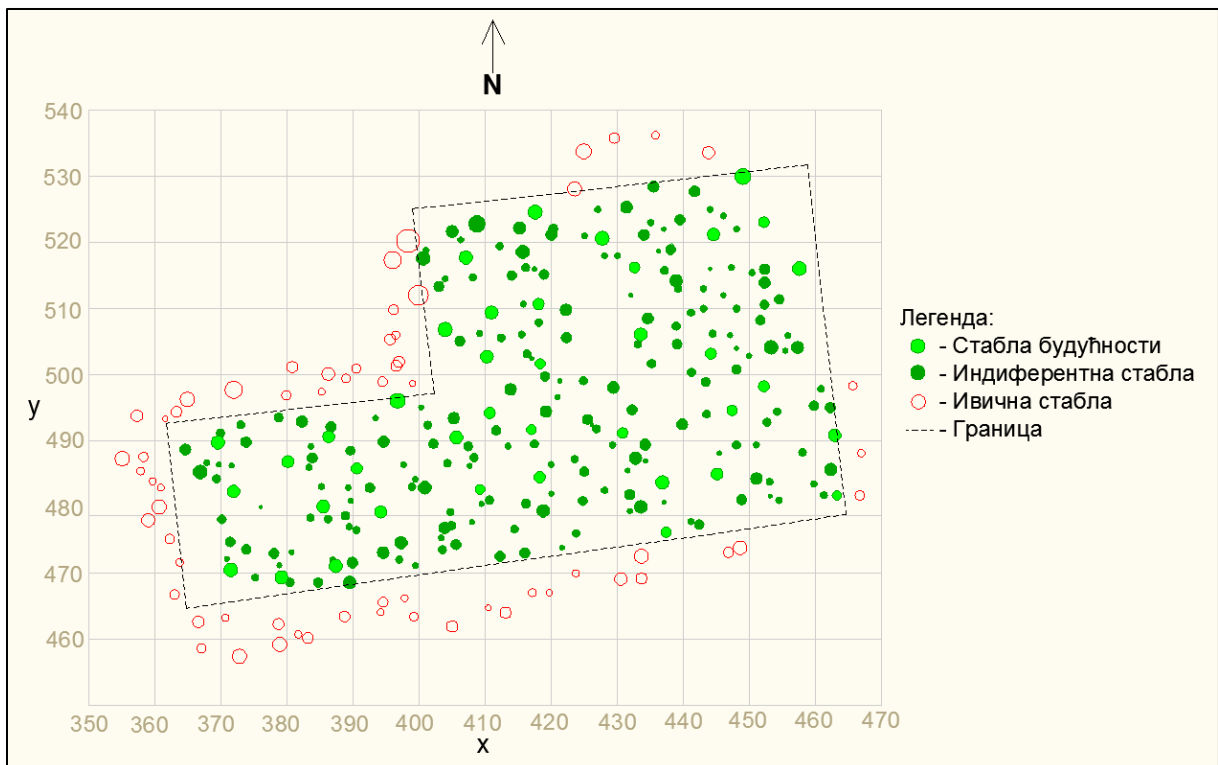
Графикон 59. Просторни распоред стабала пољског јасена на огледној површини 39 на третману селективне прореде, са пречницима приказаним у петоструком увећању.



Графикон 60. Просторни распоред стабала пољског јасена на огледној површини 39 на третману ниске прореди, са пречницима приказаним у петоструком увећању.



Графикон 61. Просторни распоред стабала пољског јасена на огледној површини б3 на третману селективне прореде, са пречницима приказаним у петоструком увећању.



Графикон 62. Просторни распоред стабала пољског јасена на огледној површини б3 на третману ниске прореде, са пречницима приказаним у петоструком увећању.

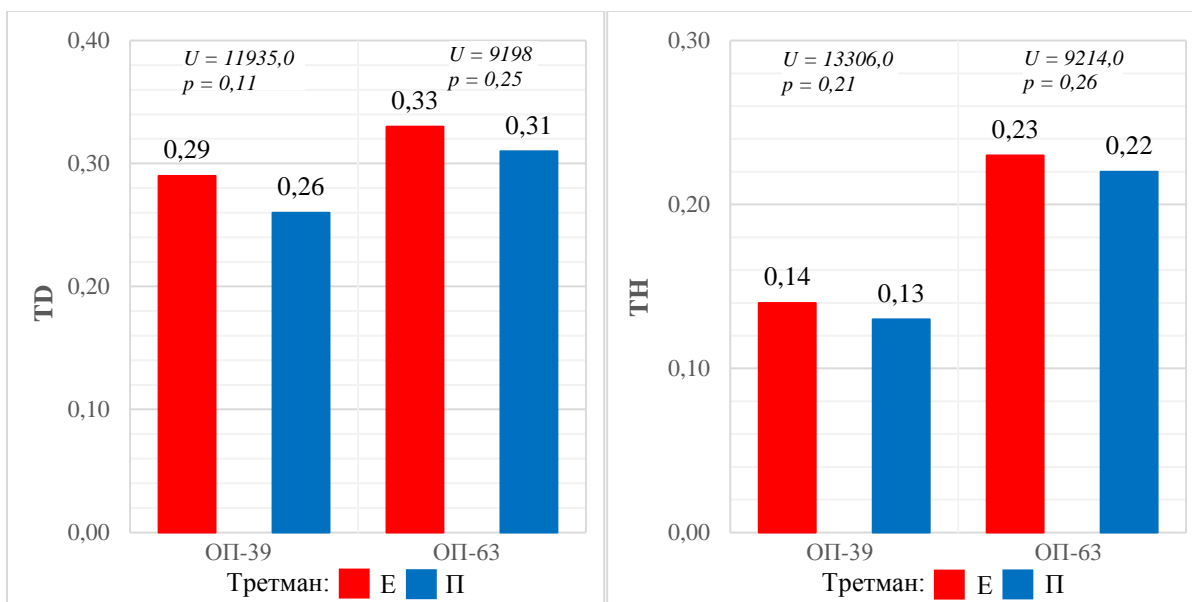
7.2.10.2. Димензионо диференцирање

На нивоу састојине, на ОП-39 и ОП-63 у оквиру третмана селективне прореди утврђен је израженији степен просторног димензионог диференцирања стабала у погледу дебљина, док су разлике у висинама стабала мање изражене (Графикон 63).

Табела 26. Дескриптивна статистика показатеља димензионог диференцирања по дебљини (ТД) и висини (ТН) на нивоу стабала пољског јасена.

Огледна површина	\bar{x}	min	max	S _d	CV	skew	kurt
ТД							
39-Е	0,29	0,09	0,69	0,10	34,5	0,59	0,78
39-П	0,26	0,04	0,58	0,11	42,3	0,76	0,55
63-Е	0,33	0,13	0,51	0,10	30,3	0,12	-0,78
63-П	0,31	0,06	0,67	0,12	38,7	0,36	-0,17
ТН							
39-Е	0,14	0,03	0,54	0,07	50,0	1,59	5,57
39-П	0,13	0,01	0,41	0,07	53,8	1,34	2,47
63-Е	0,23	0,08	0,40	0,07	30,4	0,15	-0,51
63-П	0,22	0,03	0,62	0,10	45,5	0,73	1,09

Просечни структурни квартал, који чине централно стабло и његова три најближа суседа, одликује се израженијим димензионим диференцирањем у погледу пречника, при чему утврђене разлике нису статистички значајне. Када је реч о висинама стабала на огледним површинама 39 и 63, уочене су сличне вредности између примењених третмана, без статистички значајних разлика (Табела 26, Графикон 63, Прилог 8).



Графикон 63. Димензионо диференцирање пречника (ТД) и висина (ТН) на нивоу пољског јасена.

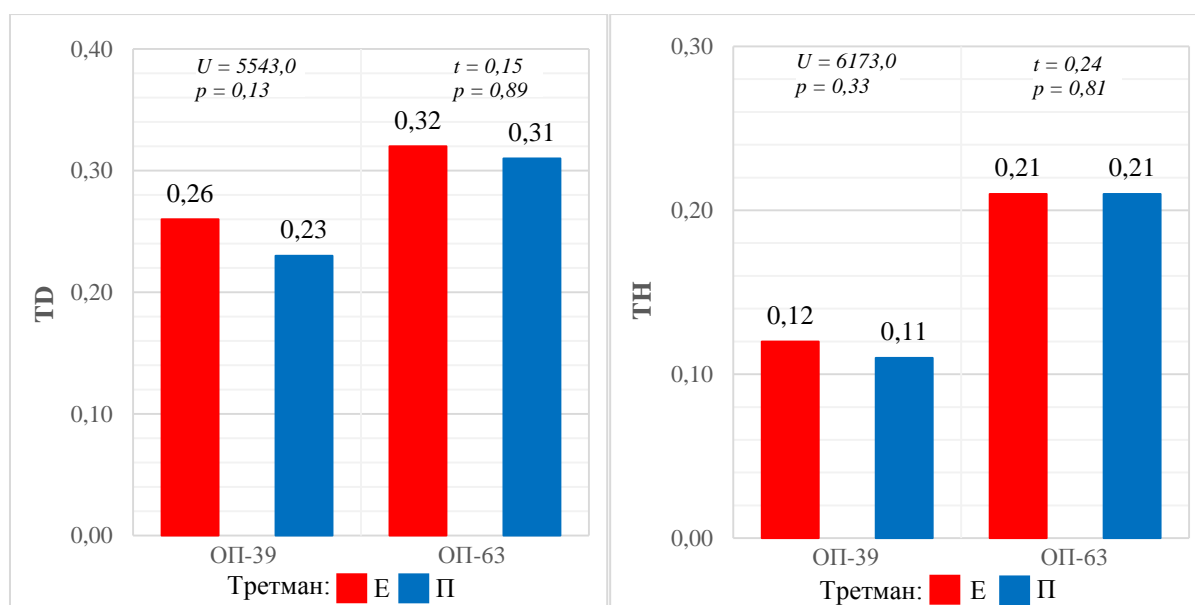
При анализи колектива стабала (БП1) уочено је да су разлике између примењених третмана на ОП-39 нешто израженије и крећу се у интервалу од 0,23 до 0,26 за вредност ТД, док су на ОП-63 ове разлике мале и износе од 0,31 до 0,32. Са друге стране, вредности

ТН су сличне између третмана на ОП-39 (0,11 и 0,12), док су на ОП-63 идентичне (0,21) (Табела 27).

Наведени резултати указују да не постоји јасан утицај примењеног третмана на димензионо диференцирање стабала (БП1) у погледу пречника и висина. Између третмана на огледним ОП-39 и ОП-63 нису утврђене статистички значајне разлике за вредности TD и ТН (Графикон 64).

Табела 27. Дескриптивна статистика показатеља димензионог диференцирања по дебљини (TD) и висини (ТН) на нивоу надстојних стабала пољског јасена (БП1).

Огледна површина	\bar{x}	min	max	S _d	CV	skew	kurt
TD							
39-Е	0,26	0,09	0,48	0,09	34,6	0,34	-0,51
39-П	0,23	0,04	0,57	0,10	43,5	0,65	0,59
63-Е	0,32	0,13	0,51	0,12	37,5	0,30	-1,23
63-П	0,31	0,07	0,58	0,12	38,7	0,10	-0,73
ТН							
39-Е	0,12	0,03	0,28	0,06	50,0	0,80	0,32
39-П	0,11	0,01	0,29	0,05	45,5	0,89	1,05
63-Е	0,21	0,08	0,36	0,08	38,1	0,30	-1,06
63-П	0,21	0,03	0,41	0,09	42,9	0,07	-0,86

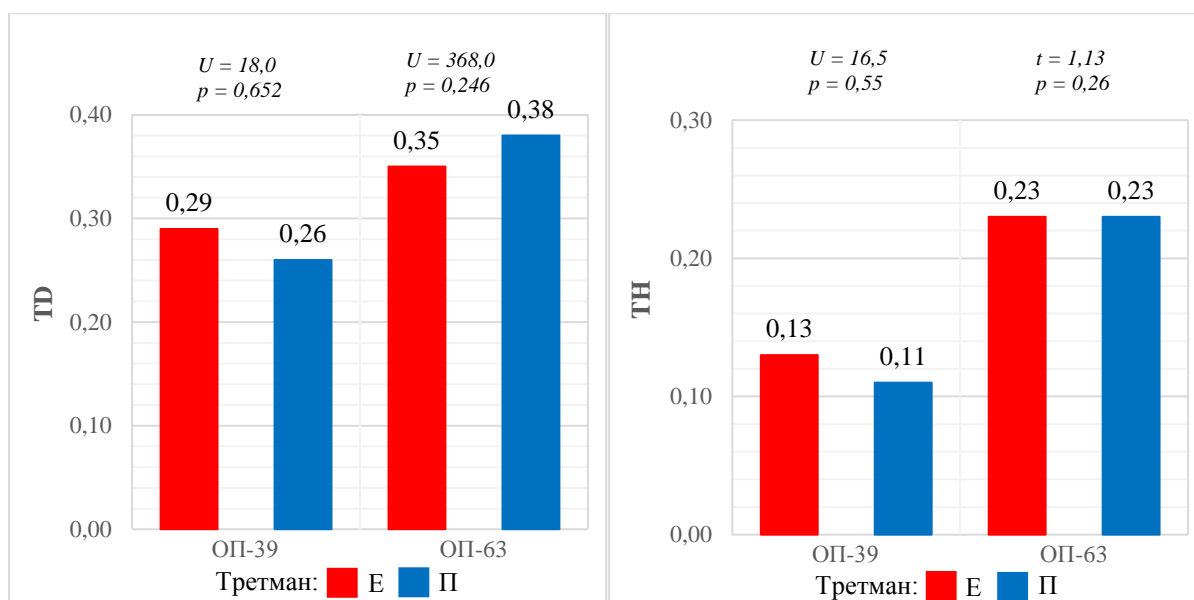


Графикон 64. Димензионо диференцирање пречника (TD) и висина (ТН) на нивоу надстојних стабала пољског јасена (БП1).

Димензионо диференцирање висина стабала пољског јасена са слободно стојећом крошњом показује израженије разлике између третмана на ОП-39, при чему се вредности ТН крећу у интервалу од 0,11 до 0,13, док су на ОП-63 ове вредности идентичне и износе 0,23. Када је реч о димензионом диференцирању пречника стабала са слободно стојећом крошњом, разлике између третмана на ОП-39 и ОП-63 су израженије и крећу се у распону од 0,26 до 0,29, односно од 0,35 до 0,38 за TD (Табела 28). Упркос уоченим разликама, статистички значајне разлике између третмана за вредности TD и ТН на ОП-39 и ОП-63 нису утврђене (Графикон 65).

Табела 28. Дескриптивна статистика показатеља димензионог диференцирања по дебљини (ТД) и висини (ТН) на нивоу стабала пољског јасена са слободно стојећом крошњом (ОК1).

Огледна површина	\bar{x}	min	max	S _d	CV	skew	kurt
ТД							
39-Е	0,29	0,12	0,48	0,10	34,5	0,10	-0,53
39-П	0,26	0,22	0,29	0,05	19,2	-	-
63-Е	0,35	0,18	0,51	0,12	34,3	-0,05	-1,72
63-П	0,38	0,19	0,58	0,2	52,6	0,02	-5,03
ТН							
39-Е	0,13	0,04	0,25	0,06	46,2	0,56	-0,12
39-П	0,11	0,10	0,12	0,01	9,1	-	-
63-Е	0,23	0,11	0,36	0,08	34,8	0,05	-1,51
63-П	0,23	0,1	0,40	0,15	65,2	0,26	-4,48

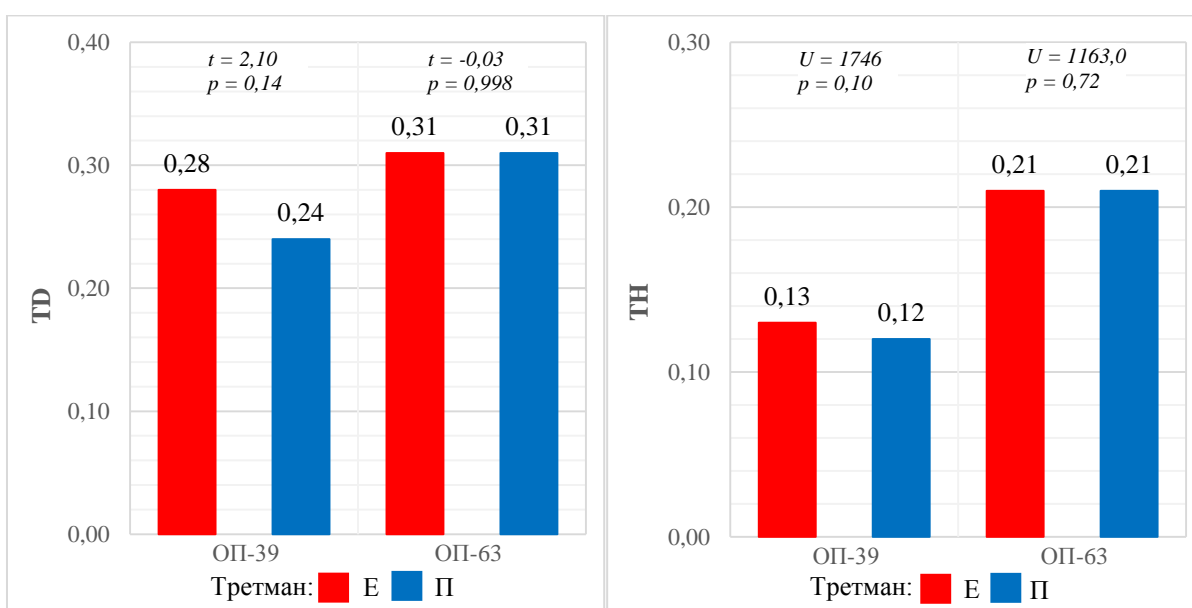


Графикон 65. Димензионо диференцирање пречника (ТД) и висина (ТН) на нивоу стабала стабала пољског јасена са слободно стојећом крошњом (ОК1).

Димензионо диференцирање пречника стабала са израженим степеном сушења показује веће разлике између третмана на ОП-39, при чему се вредности ТД крећу у интервалу од 0,24 до 0,28, док су на ОП-63 ове вредности идентичне и износе 0,31. У погледу димензионог диференцирања висина, вредности ТН на ОП-63 су идентичне и износе 0,21, док су на ОП-39 сличне и крећу се у распону од 0,12 до 0,13 (Табела 29). Између примењених третмана на ОП-39 и ОП-63 нису утврђене статистички значајне разлике за вредности ТД и ТН (Графикон 66).

Табела 29. Дескриптивна статистика показатеља димензионог диференцирања по дебљини (ТД) и висини (ТН) на нивоу неоштећених стабала пољског јасена (СС01).

Огледна површина	\bar{x}	min	max	S _d	CV	skew	kurt
ТД							
39-Е	0,28	0,09	0,56	0,09	32,1	0,44	-0,17
39-П	0,24	0,08	0,49	0,10	41,7	0,59	-0,04
63-Е	0,31	0,13	0,51	0,10	32,3	0,32	-0,80
63-П	0,31	0,07	0,58	0,13	41,9	0,14	-0,73
ТН							
39-Е	0,13	0,03	0,35	0,06	46,2	0,88	0,61
39-П	0,12	0,03	0,28	0,06	50,0	0,94	0,76
63-Е	0,21	0,08	0,40	0,08	38,1	0,36	-0,41
63-П	0,21	0,03	0,40	0,10	47,6	0,08	-1,10



Графикон 66. Димензионо диференцирање пречника (ТД) и висина (ТН) на нивоу неоштећених стабала (СС01).

7.3. СТРУКТУРА СТАБАЛА БУДУЋНОСТИ И УПОРЕДИВИХ СТАБАЛА

7.3.1. Број стабала по хектару

Стабла будућности у оквиру третмана селективне прореди, као и упоредива стабла на третману ниске прореди, издвајана су искључиво у оквиру популације пољског јасена. На свакој огледној површини одабрано је између 73 и 98 стабала будућности по хектару, при чему су сва стабла припадала првом биолошком положају.

На третману Е изабран је нешто већи број стабала будућности, у односу на третман ниске прореди П.

Апсолутно и релативно учешће стабала са оценом крошње (ОК1) било је најизраженије на ОП-63 у оквиру третмана Е, у поређењу са остале три ОП, при чему је уочен тренд опадања овог учешћа са порастом старости састојина. У оквиру третмана ниске прореди утврђено је веће учешће стабала будућности са оценом крошње (ОК3) у обе старости састојина.

Поред тога, забележено је веће апсолутно и релативно учешће стабала са категоријом (КД1) на третману селективне прореди у обе старости састојина. Најзад, на ОП-39 и ОП-63 у оквиру селективне прореди регистровано је веће збирно учешће стабала будућности са степеном сушења (СС0) и (СС1) (Табела 31), односно здравих и релативно здравих стабала, до 25% дефолијације.

Апсолутно и релативно учешће стабала будућности, односно упоредивих стабала, која се истовремено одликују слободно стојећом крошњом, квалитетним деблом и минималним степеном сушења (комбинација 1111), веће је у оквиру третмана селективне прореди. На ОП-39, где је на третману селективне прореди (39 Е) евидентирано 15 стабала по хектару са (ОК1), (КД1) и (СС01), док је на третману ниске прореди (39 П) забележена свега 2 таква стабла по хектару. На ОП-63 број овако дефинисаних стабала на третману селективне прореди био је преко осам пута већи у односу на третман ниске прореди.

Сличан образац уочен је и при анализи стабала будућности која се карактеришу крошње (ОК1), без обзира на квалитет дебла и степен сушења, као и стабала са квалитетом дебла (КД1) независно од облика крошње и степена сушења, односно стабала са степеном сушења (СС01) независно од облика крошње и квалитета дебла. У свим наведеним случајевима утврђено је веће учешће ових колектива стабала у оквиру третмана селективне прореди у поређењу са третманом ниске прореди (Табела 30).

Табела 30. Структура стабала будућности и упоредивих стабала по биолошким положајима, облицима крошње, квалитету дебла и степенима сушења.

Огледна површина	N _{sb} (ha ⁻¹)	БП			ОК			КД			СС						Укупно	*1111	*111x	*11x1	*1x11	SVI	
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	0	1	2a	2b	3a	3b							4
39-E	N	90	-	-	27	47	16	57	34	-	4	73	11	1	1	-	-	90	15	16	26	48	1,4
n = 67	%	100,0	-	-	30,0	52,2	17,8	63,3	37,8	-	4,4	81,1	12,2	1,1	1,1	-	-	100,0	16,7	17,8	28,9	53,3	
39-П	N	73	-	-	2	33	38	33	40	-	-	52	16	5	-	-	-	73	2	2	2	23	1,5
n = 42	%	100,0	-	-	2,7	45,2	52,1	45,2	54,8	-	-	71,2	21,9	6,8	-	-	-	100,0	2,7	2,7	2,7	31,5	
63-E	N	98	-	-	66	28	3	84	14	-	31	59	8	-	-	-	-	98	59	63	63	80	1,1
n = 28	%	100,0	-	-	67,3	28,6	3,1	85,7	14,3	-	31,6	60,2	8,2	-	-	-	-	100,0	60,2	64,3	64,3	81,6	
63-П	N	89	-	-	9	30	50	50	39	-	-	55	27	7	-	-	-	89	7	7	9	30	1,4
n = 39	%	100,0	-	-	10,1	33,7	56,2	56,2	43,8	-	-	61,8	30,3	7,9	-	-	-	100,0	7,9	7,9	10,1	33,7	

*1111-број стабала са БП1, ОК1, КД1 и СС01,

*111x-број стабала са БП1, ОК1 и КД1,

*11x1-број стабала са БП1, ОК1 и СС01,

*1x11-број стабала са БП1, КД1 и СС01

7.3.2. Дебљине стабала

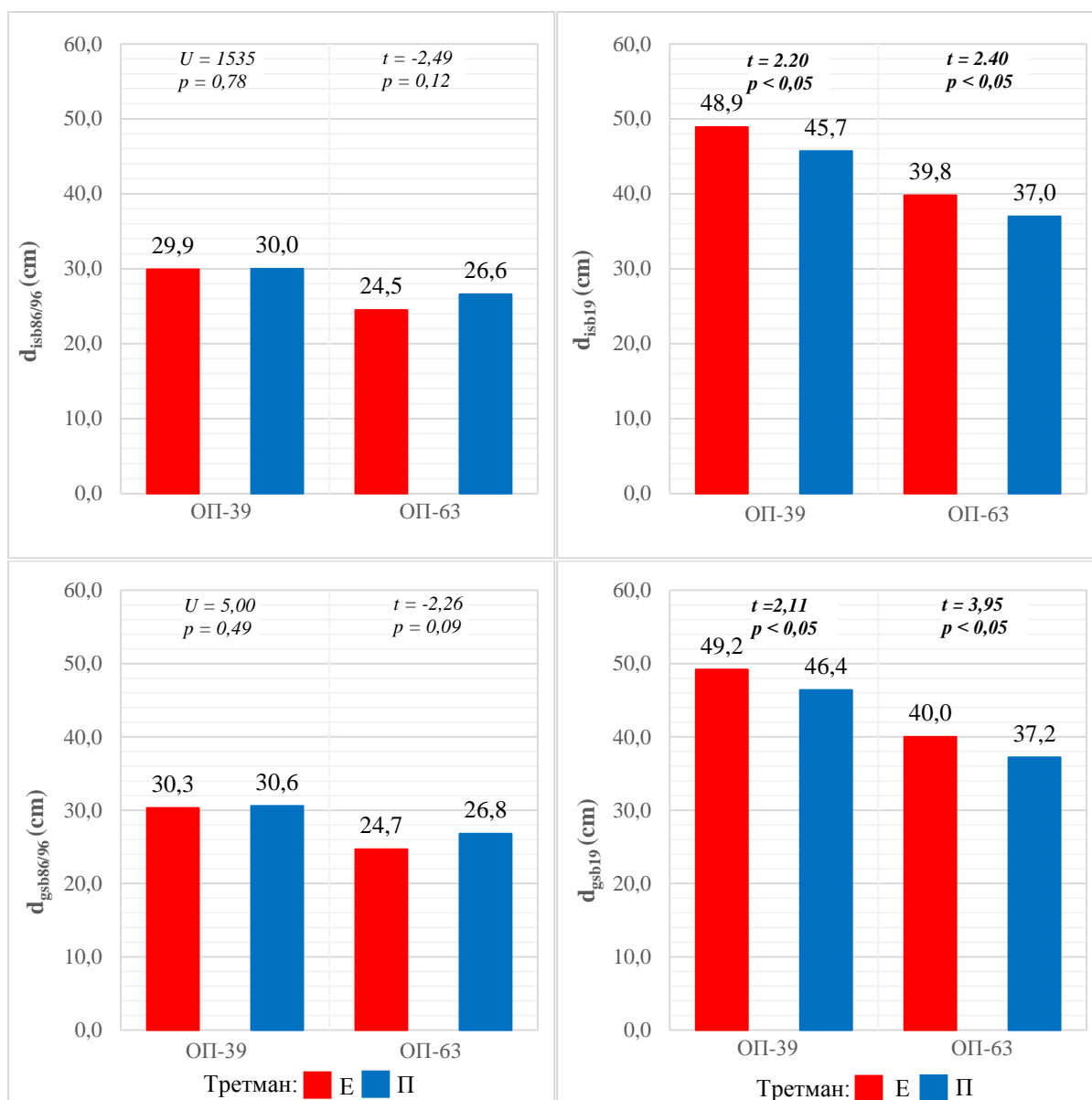
7.3.2.1. Средњи пречници

Колективи упоредивих стабала на крају периода примене третмана (1985/95. година) нису се статистички значајно разликовали између третмана у погледу аритметички средњих пречника ни у једној старости састојина (Табела 31, Графикон 67, Прилог 3 и 6), као ни у погледу средњих пречника по темељници.

На крају периода 1985/95. године, разлике пречника између примењених третмана на ОП-39 и ОП-63 значајно су израженије на крају анализираног периода, односно 2019. године, како у погледу аритметички средњих пречника, тако и средњих пречника по темељници, са статистички значајним разликама у обе анализиране старости састојина (Табела 31, Графикон 67, Прилози 3 и 6).

Табела 31. Средњи пречници по темељници (d_{gsb}) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Огледна површина	n	1985/95. године		2019. године	
		T (година)	d_{gsb} (cm)	T (година)	d_{gsb} (cm)
39-Е	67	44	30,3	77	49,2
39-П	42	44	30,6	77	46,4
63-Е	28	42	24,7	65	40,0
63-П	39	42	26,8	65	37,2



Графикон 67. Аритметички средњи пречници (d_{isb}) и средњи пречници по темељници (d_{gsb}) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на крају 1985/95. и 2019. године.

7.3.2.2. Дебљинска структура

На крају периода (1985/95. година) разлике у аритметички средњим пречницима између третмана биле су мале и кретале су се од 0,1 cm на ОП-39 до 2,1 cm и на ОП-63, уз варијабилност података мању од 21% (Табела 32, Прилог 9 и 13). Дебљинске дистрибуције стабала будућности и упоредивих стабала имале су изражен звонолики облик на свим огледним површинама и у оквиру свих третмана. Са повећањем старости састојина уочава се њихово постепено померање удесно (Графикон 68).

Насупрот томе, на крају 2019. године разлике између третмана у погледу аритметички средњих пречника постале су знатно израженије и кретале су се од 2,8 cm на ОП-63 до 3,2 cm на ОП-39, при чему су више вредности утврђене на третману селективне прореди на обе огледне површине, што није био случај крајем периода 1985/95. године (Табела 32). До краја 2019. године дебљинске расподеле задржале су

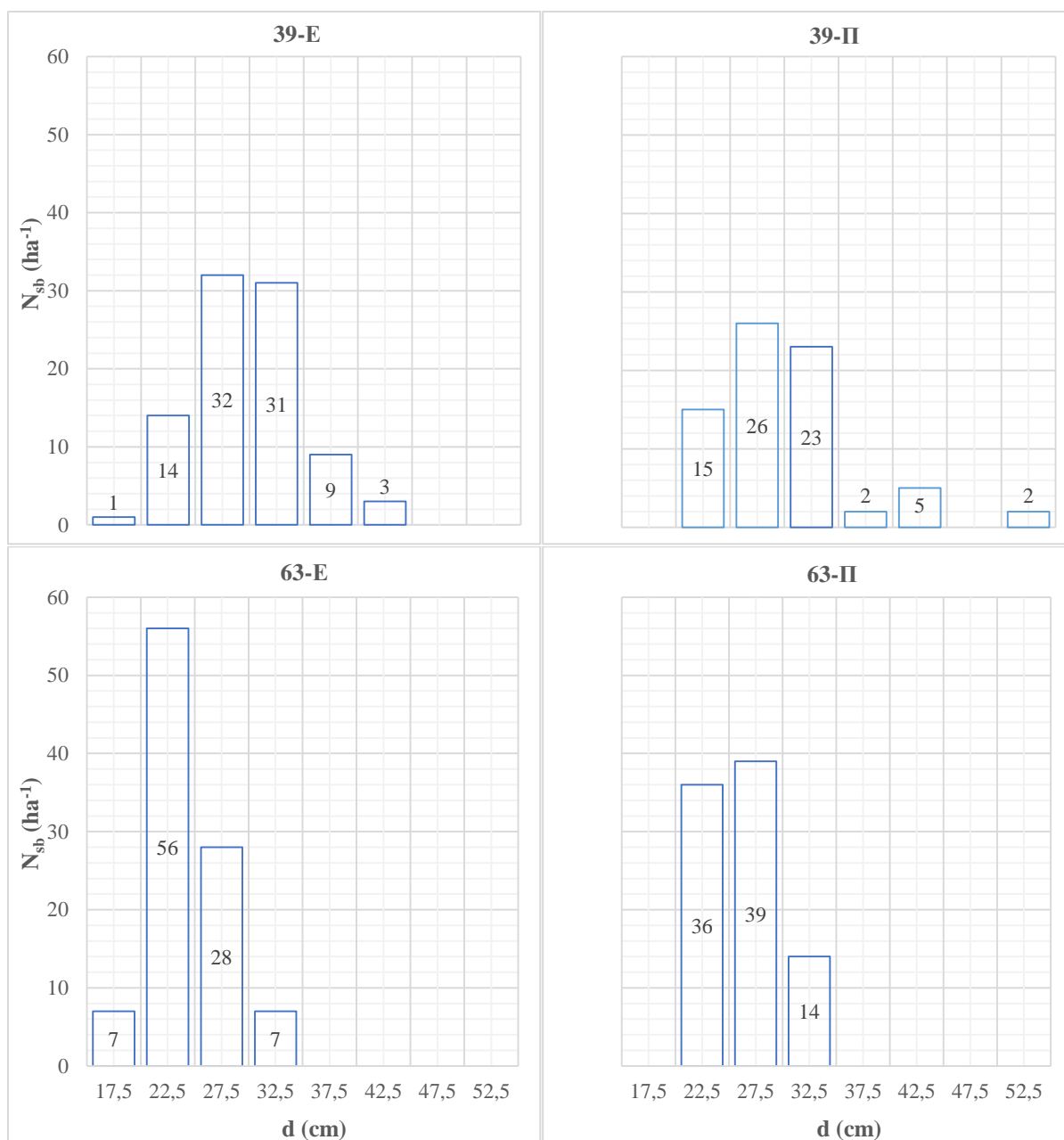
звонасти облик, али је уочено додатно померање криве удесно, ка већим пречницима стабала (Графикон 68).

На крају 2019. године анализе дебљинских расподела показују да је у оквиру третмана селективне прореде забележено веће учешће стабала која испуњавају минимални критеријум за фурнирски трупцац, односно средњи пречник без коре од најмање 35,0 cm. На ОП-39 овакав услов испуњавају сва стабла на третману селективне прореде тај удео 100,0%, док је на третману ниске прореде тај удео 88,1%. На ОП-63 однос између третмана износи 78,6% у корист селективне прореде, односно 51,3% на третману ниске прореде.

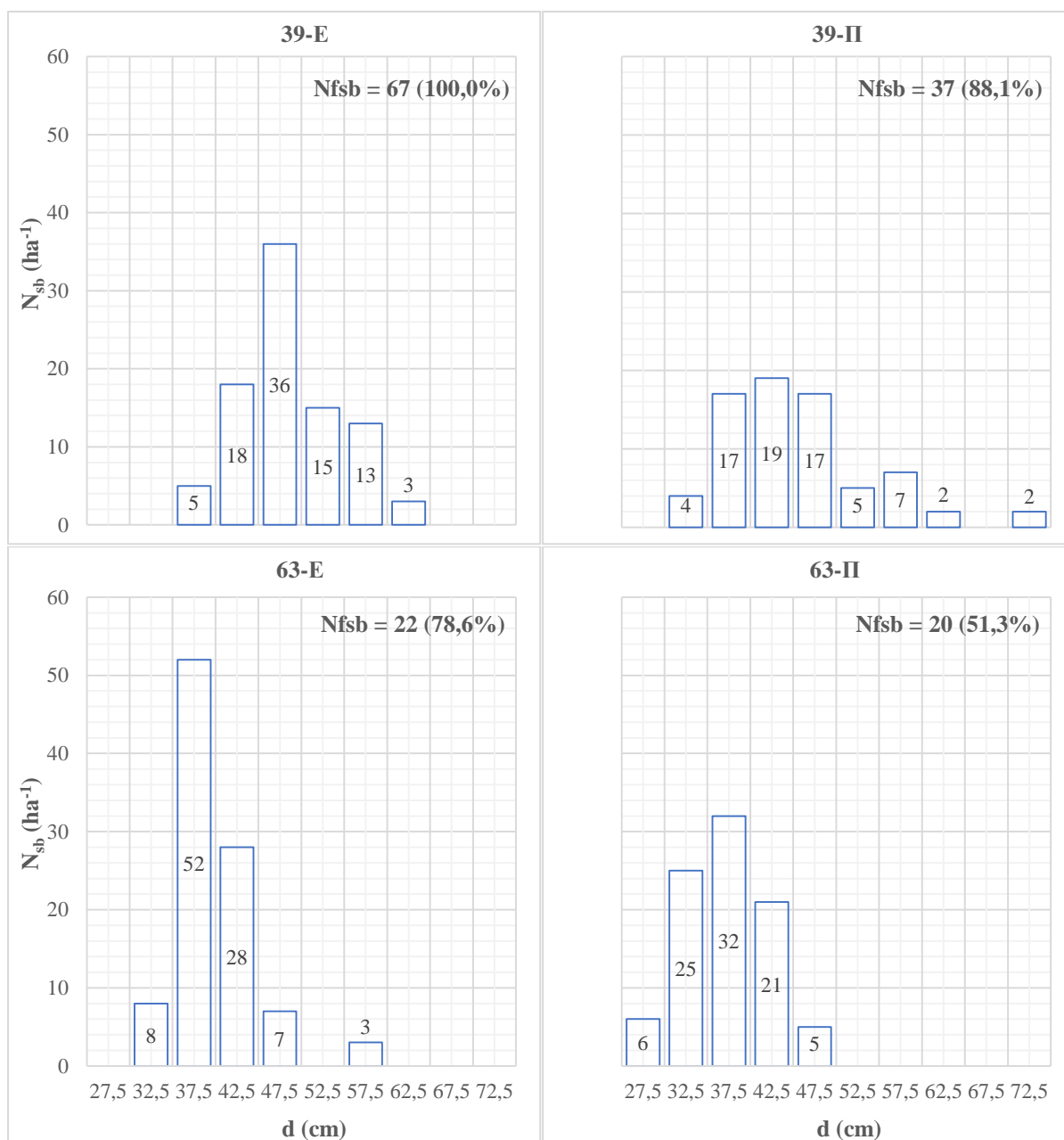
Ови резултати јасно указују да се у оквиру третмана селективне прореде формира већи број потенцијално највреднијих стабала у колективу стабала будућности, односно упоредивих стабала. Разлике између третмана посебно су изражене на обе огледне површине, при чему је на ОП-39 на третману селективне прореде евидентиран највећи број таквих стабала, до 67 стабала по хектару (Графикон 69).

Табела 32. Дебљинска структура стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на крају 1985/95. и 2019. године.

Огледна површина	1985/1995. године								2019. године						
	n	d _{isb} (cm)	d _{min} (cm)	d _{max} (cm)	S _d (cm)	CV	skew	kurt	d _{isb} (cm)	d _{min} (cm)	d _{max} (cm)	S _d (cm)	CV	skew	kurt
39-E	67	29,9	18,3	40,8	4,76	15,9	0,18	-0,23	48,9	37,8	64,1	5,93	12,1	0,45	-0,08
39-II	42	30,0	20,8	52,2	6,18	20,6	1,40	3,11	45,7	32,4	70,7	8,13	17,8	0,97	1,06
63-E	28	24,5	19,3	32,8	3,31	13,5	0,82	0,94	39,8	31,0	55,7	4,74	11,9	1,16	3,94
63-II	39	26,6	20,2	34,6	3,48	13,1	0,28	-0,44	37,0	28,2	47,8	4,66	12,6	0,10	-0,54



Графикон 68. Дебљинске расподеле стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде на крају 1985/95. године.



Графикон 69. Дебљинске расподеле стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде на крају 2019. године.

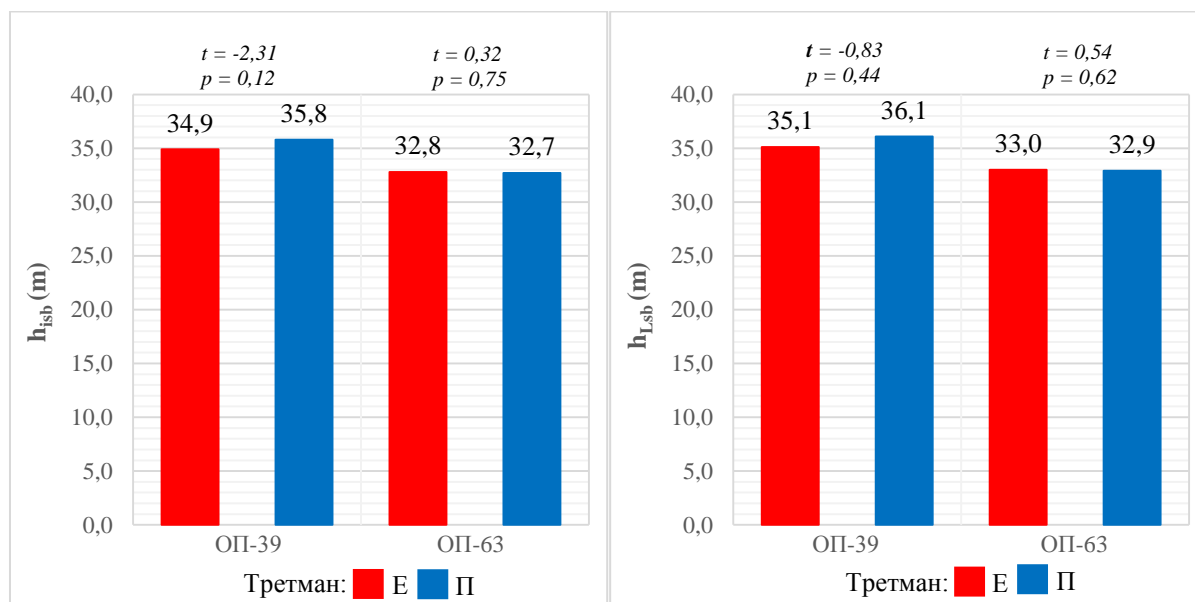
7.3.3. Висине стабала

7.3.3.1. Средње висине

Резултати статистичких тестирања указују да не постоје статистички значајне разлике у аритметички средњим висинама између примењених третмана ни једној од старости састојина. На ОП-39 нешто веће средње вредности висина утврђене су на третману ниске прореде, док су на ОП-63 средње вредности минимално веће на третману селективне прореде.

Сличан образац уочен је и код Лорајеве средње висине, при чему су на ОП-39 нешто више вредности забележене на третману ниске прореде, а на ОП-63 минимално

више на третману селективне прореде. Упркос уоченим разликама, статистички значајне разлике између третмана нису утврђене (Графикон 70).



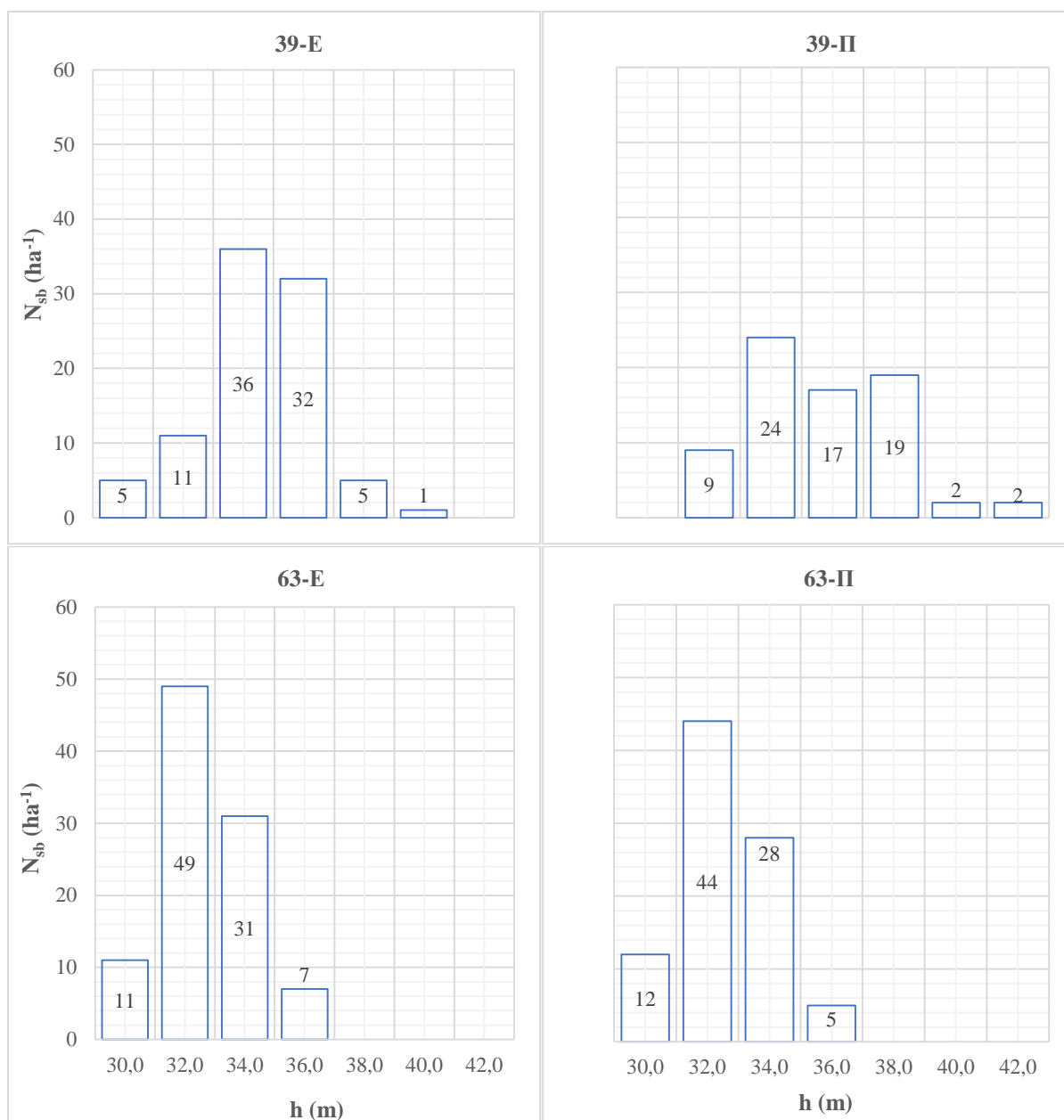
Графикон 70. Средње висине (h_{isb}) и Лорајеве средње висине (h_{Lsb}) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.3.2. Висинска структура

Аритметички средње висине стабала будућности и упоредивих стабала на ОП-39 и ОП-63 крећу се у интервалу од 32,7 до 35,8 m, док су максималне висине забележене у распону од 35,5 до 41,5 m. Варијабилност висина је ниска и износи од 4,9 до 6,0% (Табела 33, Прилог 10 и 13). Према висинској структури, стабла су распоређена у четири до шест висинских степена (Графикон 71).

Табела 33. Дескриптивна статистика висинске структуре стабала будућности и упоредивих колектива 2019. године на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Огледна површина	n	h_{Lsb} (m)	h_{isb} (m)	h_{min} (m)	h_{max} (m)	S_d (m)	CV	skew	kurt
39-Е	67	35,1	34,9	30,0	39,5	1,81	5,2	-0,39	0,34
39-П	42	36,1	35,8	31,2	41,5	2,14	6,0	0,18	0,13
63-Е	28	33,0	32,8	30,1	36,0	1,59	4,9	0,35	-0,62
63-П	39	32,9	32,7	29,9	35,5	1,60	4,9	0,001	-0,94



Графикон 71. Висинске расподеле стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Висинске расподеле стабала будућности и упоредивих стабала на већини примењених третмана имају изражен звонасти облик. На ОП-39, у оквиру третмана селективне прореде и ниске прореде, највећи број стабала - 36 од укупно 90, односно 24 од 73 - груписан је у висинском степену од 34,0 m. На огледној површини 63, како на третману селективне прореде (Е), тако и на третману ниске прореде (II), највећи број стабала - 49 од 98, односно 44 од 89 - концентрисан је у висинском степену од 32,0 m (Графикон 71).

7.3.3.3. Дужина дебла

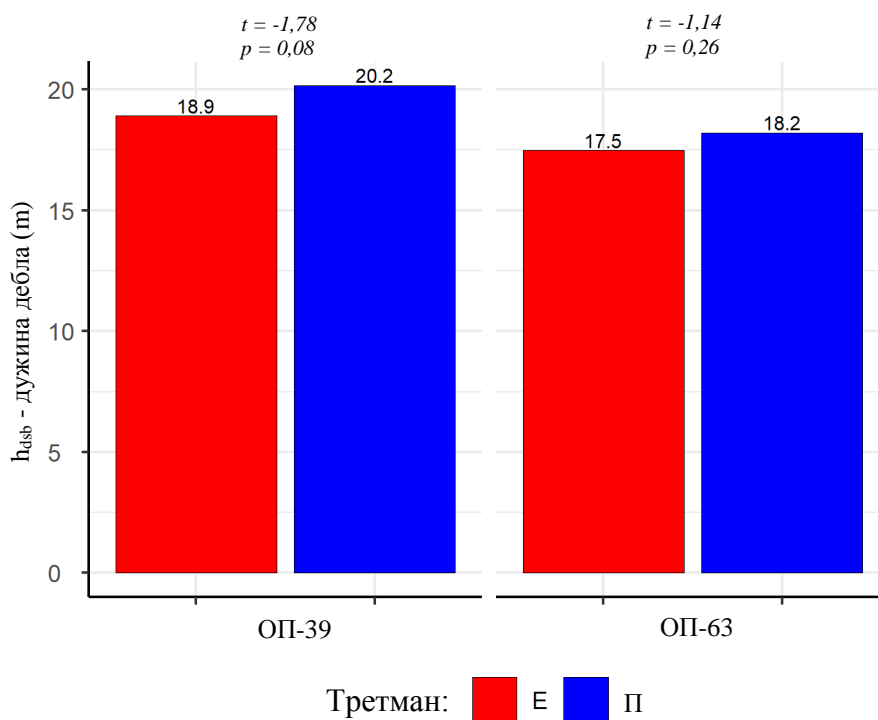
Стабла будућности на ОП-39 и ОП-63 одликују се просечно за 0,7 до 1,3 m краћом дужином дебла у односу на упоредива стабла на третману ниске прореде, при чему утврђене разлике нису статистички значајне (Табела 34, Прилог 11). У оквиру третмана

ниске прореди уочен је тренд повећања дужине дебла са порастом старости састојина (Графикон 72).

Табела 34. Дескриптивна статистика за дужину дебла (h_d) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

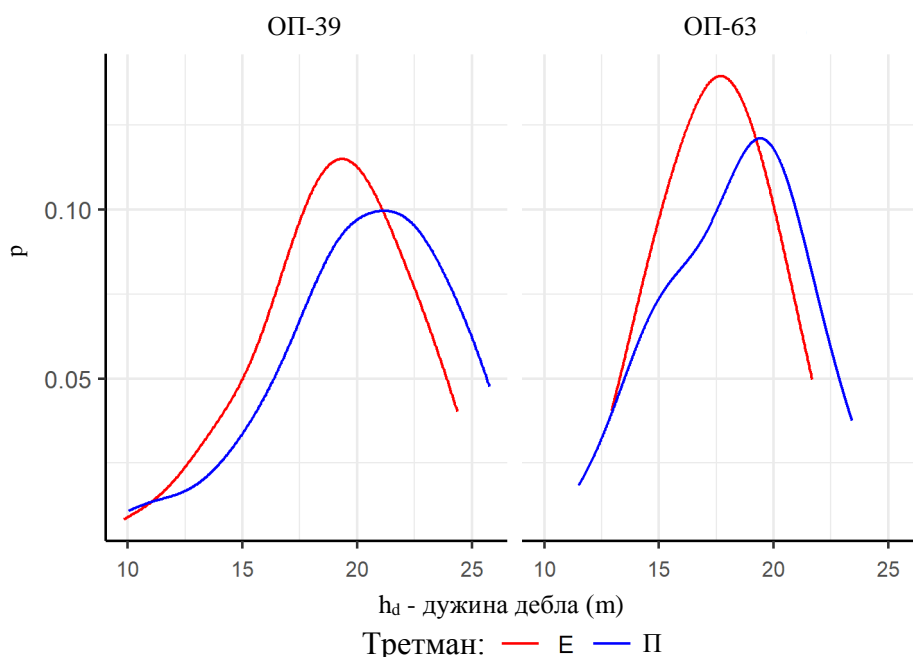
Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d (m)	CV	skew	kurt
39-Е	18,9	9,8	24,4	3,27	17,3	-0,54	0,07
39-П	20,2	10,0	25,8	3,80	18,9	-0,70	0,26
63-Е	17,5	12,9	21,7	2,27	13,0	-0,09	-0,70
63-П	18,2	11,5	23,4	2,94	16,2	-0,31	-0,59

На ОП-39 на третману селективне прореди утврђене су ниже минималне и максималне вредности у односу на упоредива стабла на третману ниске прореди. На ОП- 63 на третману селективне прореди забележене су више минималне, али ниже максималне вредности у поређењу са упоредивим стаблима из третмана ниске прореди. Највећа максимална вредност регистрована је на ОП-39 у оквиру третмана ниске прореди, док је највиша минимална вредност забележена на ОП-63 на третману селективне прореди (Табела 34).



Графикон 72. Средње вредности дужине дебла (h_d) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Дистрибуције дужине дебла на ОП-39 на оба третмана показују леву асиметрију и распоред релативно близак нормалном, док на ОП-63 на оба третмана показују леву асиметрију и нешто више изражен лептокуртични распоред, нарочито на третману селективне прореди (Графикон 73).



Графикон 73. Релативне дистрибуције дужине дебла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.4. Степен виткости стабала

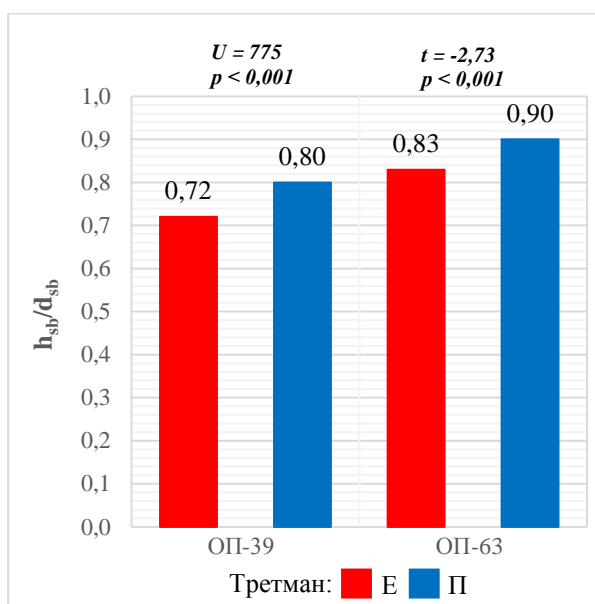
Средње вредности степена виткости стабала веће су на третману ниске прореде у обе старости састојина. Разлике између третмана износе од 0,07 на ОП-63 до 0,08 на ОП-39 (Табела 35, Прилог 12), при чему се њихова величина повећава са старошћу састојина. У оквиру третмана ниске прореде уочене су разлике у средњим вредностима степена виткости стабала будућности између ОП-39 и ОП-63 (у распону од 0,80 на ОП-39 до 0,90 на ОП-63), док су на третману селективне прореде ове разлике израженије, при чему се средње вредности степена виткости крећу од 0,72 на ОП-39 до 0,83 на ОП-63.

Наведено указује да се у оквиру третмана селективне прореде јавља колектив стабала будућности са различитим односима висине и пречника, који произилазе из различитих комбинација улазних вредности ових параметара (Табела 35). Разлике између третмана су статистички значајне на обе огледне површине (Графикон 74). У целини посматрано, стабла будућности представљају механички стабилнији колектив у поређењу са упоредивим стаблима на третману ниске прореде према вредностима степена виткости.

Табела 35. Дескриптивна статистика степена виткости (h_{sb}/d_{sb}) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Огледна површина	\bar{x}	min	max	S _d	CV	skew	kurt
39-Е	0,72	0,54	0,90	0,08	10,7	-0,10	-0,20
39-П	0,80	0,53	1,03	0,12	14,8	-0,30	-0,37
63-Е	0,83	0,65	1,04	0,08	9,4	0,21	1,01
63-П	0,90	0,69	1,10	0,10	11,2	0,32	-0,44

Максималне вредности степена виткости забележене су на третману ниске прореде на ОП-39 и ОП-63. Истовремено, минималне вредности степена виткости на третману ниске прореде ниже су на ОП-39, док су на ОП-63 више у односу на одговарајуће вредности на другим третманима. Варијабилност података је ниска и не прелази 14,8%, при чему је највећа вредност коефицијента варијације утврђена на ОП-39 на третману ниске прореде (Табела 35).

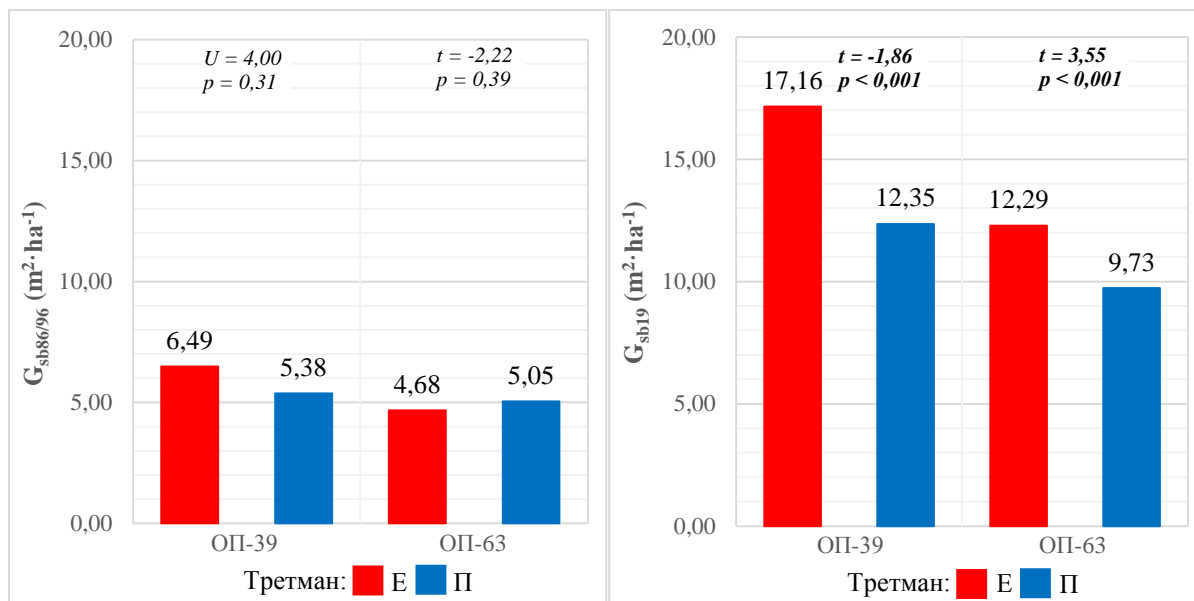


Графикон 74. Средње вредности степена виткости (h_{sb}/d_{sb}) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.5. Темљеница стабала

На крају периода (1985/95. година) темљеница стабала будућности и упоредивих стабала није показивала статистички значајне разлике између третмана на ОП-39 и ОП-63. На ОП-39 утврђена је нешто већа вредност темљенице на третману селективне прореде, и то за $1,11 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, док су на ОП-63 разлике биле минималне, при чему је темљеница била већа за $0,37 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ на третману ниске прореде.

На крају 2019. године темљеница стабала будућности била је већа на ОП-39 и ОП-63 у оквиру третмана селективне прореде, при чему су утврђене разлике статистички значајне на обе ОП (Графикон 75).



Графикон 75. Средње вредности темељнице (G_{sb}) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 између третмана на крају 1985/95. и 2019. године на третманима селективне и ниске прореде.

Табела 36. Дебљинска структура стабала будућности и упоредивих стабала по темељници на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде на крају 1985/95. и 2019. године по хектару.

Година	ОП	Дебљински степени													
		17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5	Укупно	
1986/96.	39-Е	G	0,04	0,59	1,95	2,54	1,02	0,35	-	-	-	-	-	-	6,49
		%	0,62	9,09	30,05	39,14	15,72	5,39	-	-	-	-	-	-	100,0
	39-П	G	-	0,66	1,61	1,84	0,19	0,71	-	0,37	-	-	-	-	5,38
		%	-	12,27	29,93	34,20	3,53	13,20	-	6,88	-	-	-	-	100,0
	63-Е	G	0,21	2,33	1,56	0,58	-	-	-	-	-	-	-	-	4,68
		%	4,49	49,79	33,33	12,39	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0
	63-П	G	-	1,56	2,38	1,11	-	-	-	-	-	-	-	-	5,05
		%	-	30,89	47,13	21,98	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0
2019.	39-Е	G	-	-	-	-	0,62	2,56	6,48	3,15	3,5	0,85	-	-	17,16
		%	-	-	-	-	3,61	14,92	37,76	18,36	20,40	4,95	-	-	100,0
	39-П	G	-	-	-	0,31	1,98	2,77	3,15	1,06	1,87	0,53	-	0,68	12,35
		%	-	-	-	2,51	16,03	22,43	25,51	8,58	15,14	4,29	-	5,51	100,0
	63-Е	G	-	-	-	0,53	5,91	3,84	1,16	-	0,85	-	-	-	12,29
		%	-	-	-	4,31	48,09	31,24	9,44	-	6,92	-	-	-	100,0
	63-П	G	-	-	0,47	2,11	3,59	2,78	0,78	-	-	-	-	-	9,73
		%	-	-	4,83	21,69	36,90	28,57	8,02	-	-	-	-	-	100,0

*Дебљински степени у којим налази се највећи удео темељнице на огледним површинама је подебљан

7.3.6. Запремина стабала

Иако су укупне запремине на нивоу састојине на ОП-39 и ОП-63 веће на третману ниске прореде, супротан однос уочава се на нивоу стабала будућности и упоредивих стабала. На ОП-39 на третману селективне прореде утврђена је за $72,22 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ већа запремина у односу на третман ниске прореде, док је на ОП-63 та разлика износила $39,86 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ у корист селективне прореде.

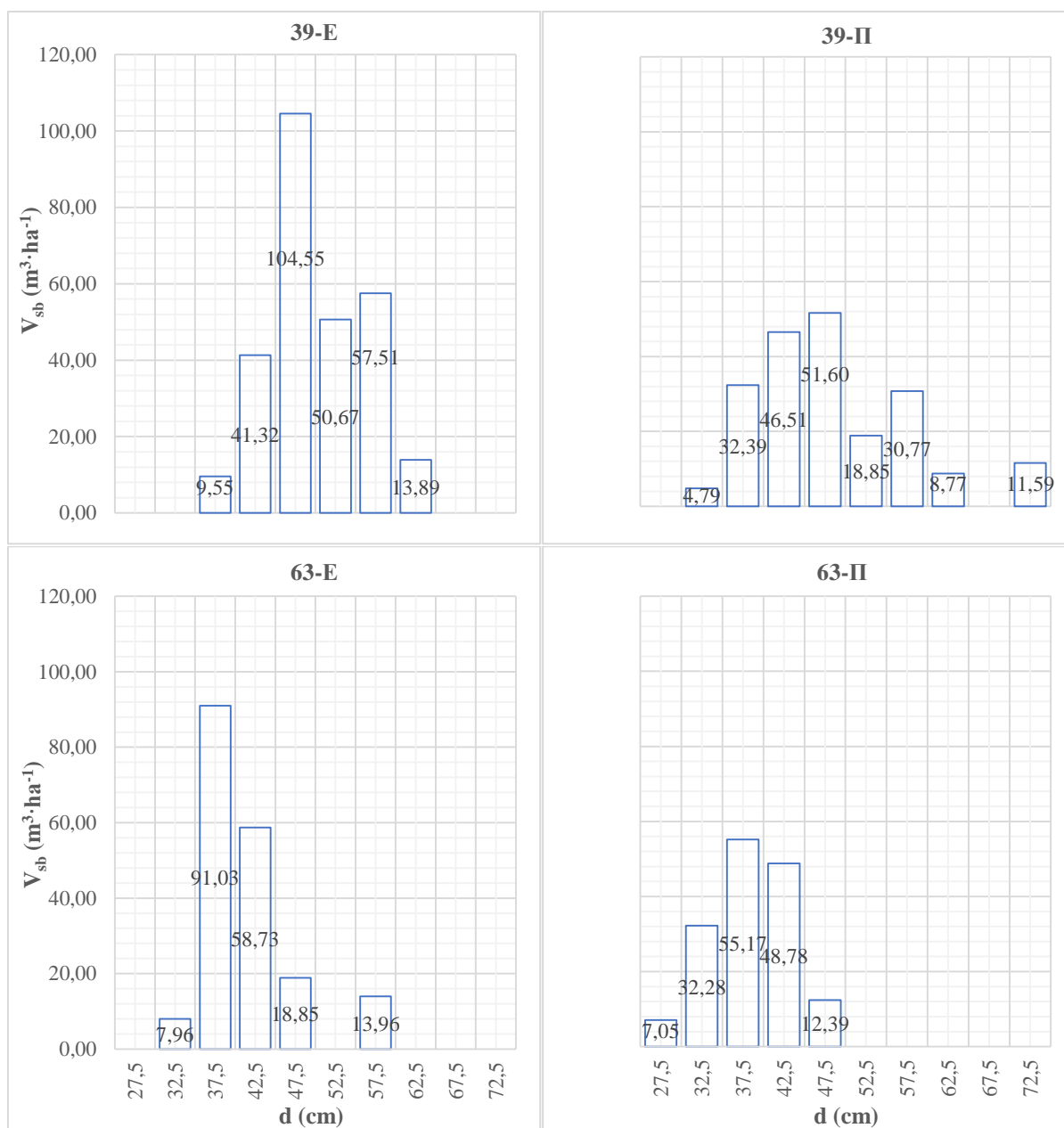
Релативно учешће запремине стабала будућности у односу на укупну запремину састојине додатно потврђује овај образац, јер стабла будућности на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде чине знатно већи део укупне запремине, у распону од 59,9% на ОП-63 на третману селективне прореде до 67,8% на ОП-39 на третману селективне прореде. На третману ниске прореде релативно учешће упоредивих стабала са стаблима будућности знатно је мање и креће се од 31,2% на огледној површини 63-П до 32,7% на огледној површини 39-П (Табеле 37 и 38).

Разлике у укупној запремини стабала будућности и упоредивих стабала између примењених третмана статистички су значајне између третмана у обе старости састојина (Графикон 76).

Табела 37. Запремина стабала будућности и упоредивих стабала (V_{sb}) и њихово учешће у укупној запремини (V) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Огледна површина	$V_{sb} (\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1})$	$V (\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1})$	$(V_{sb}/V) \times 100 (\%)$
39-Е	277,49	409,57	67,8
39-П	205,27	628,49	32,7
63-Е	190,53	317,96	59,9
63-П	150,67	482,83	31,2

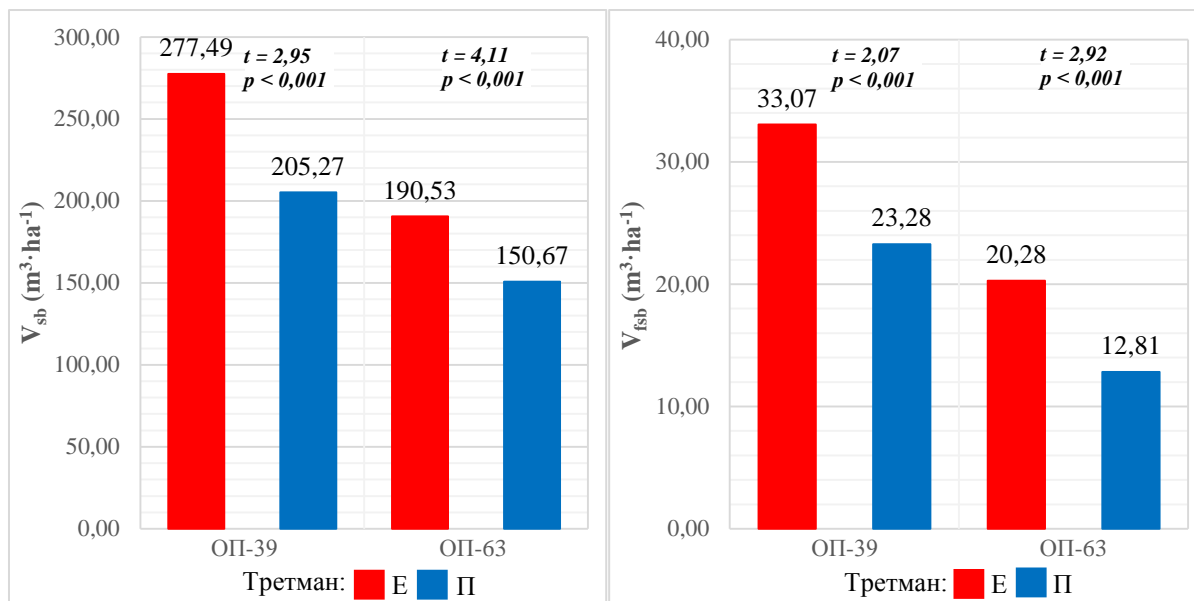
Расподела запремине по дебљинским степенима показује да је на третману селективне прореде већи део запремине концентрисан у јачим дебљинским степенима, пре свега у интервалу од 37,5 до 47,5 cm.



Графикон 76. Распореде запремине стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

У оквиру структуре запремине стабала будућности и упоредивих колектива посебно је анализирано учешће запремине која обухвата потенцијално највредније сортименте пољског јасена, односно запремине израчунате за стабла са пречником без коре од најмање 35,0 cm и дужином дебла од 2,0 m. У обе старости састојина на третману селективне прореде утврђено је веће учешће ове категорије запремине у поређењу са третманом ниске прореде.

Разлике између третмана су статистички значајне у обе старости састојина. На ОП-39 на третману селективне прореде забележено је за 42,1% веће учешће потенцијално највредније запремине, док је на ОП-63 учешће потенцијално највредније запремине веће за 58,3% у односу на третман ниске прореде (Графикон 77).



Графикон 77. Укупна запремина стабала (V_{sb}) будућности и упоредивих стабала и запремини (V_{fsb}) код које је испуњен основни критеријум за фурнирски трупац (пречник преко 35,0 cm) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Табела 38. Збирна табела најважнијих елемената раста стабала будућности и упоредивих стабала пољског јасена на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Огледна површина	Т (година)	N_{sb} (стабала· ha^{-1})	G_{sb19} ($m^2 \cdot ha^{-1}$)	V_{sb} ($m^3 \cdot ha^{-1}$)	V_{fsb} ($m^3 \cdot ha^{-1}$)	d_{gsb19} (cm)	h_{Lsb} (m)	h_{sb}/d_{sb}
39-Е	77	90	17,16	277,49	33,07	49,2	35,1	0,72
39-П	77	73	12,35	205,27	23,28	46,4	36,1	0,80
63-Е	65	98	12,29	190,53	20,28	40,0	33,0	0,83
63-П	65	89	9,73	150,67	12,81	37,2	32,9	0,90

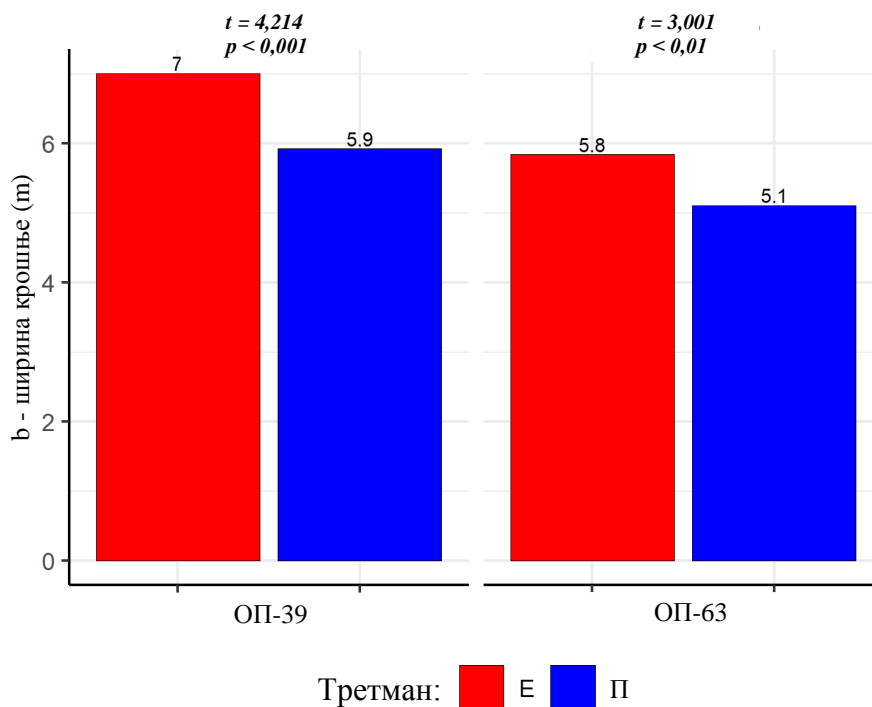
7.3.7. Изграђеност крошњи стабала

7.3.7.1. Ширина (пречник) крошње (b)

У обе старости састојина утврђене су веће средње вредности ширине крошње на третману селективне прореди у односу на третман ниске прореди. Средње вредности ширине крошње на третману селективне прореди крећу се у интервалу од 5,8 до 7,0 m, док су на третману ниске прореди ниже и износе од 5,1 до 5,9 m (Табела 39). Разлике између третмана износе од 0,7 m на ОП-63 до 1,1 m на ОП-39, при чему су статистички значајне разлике забележене у обе старости састојине (Графикон 78, Прилог 14).

Табела 39. Дескриптивна статистика ширине крошње (b) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

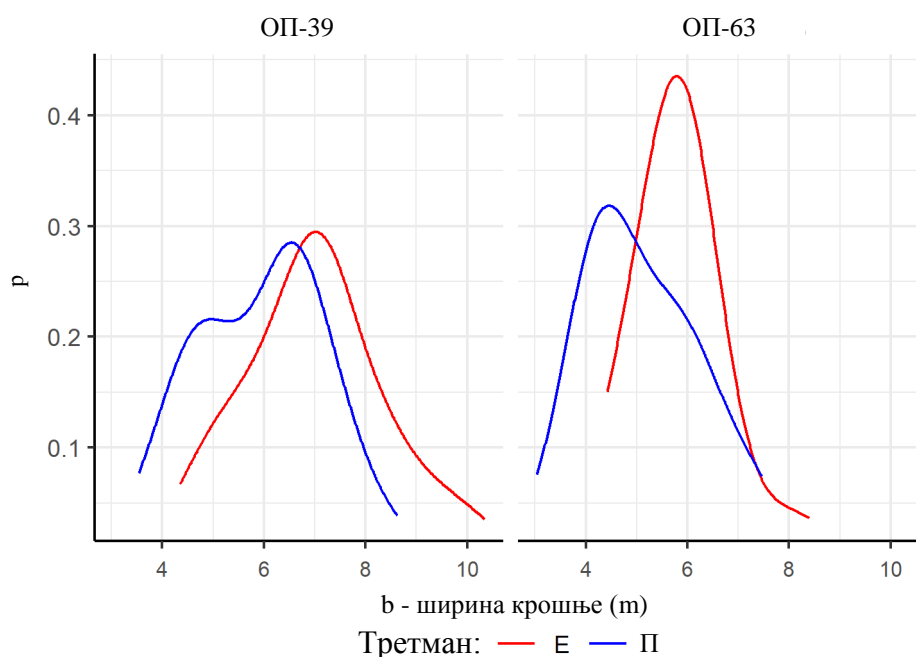
Огледна површина	\bar{x}	min	max	S _d (m)	CV	skew	kurt
39-Е	7,0	4,3	10,4	1,40	19,9	0,28	-0,13
39-П	5,9	3,5	8,6	1,25	21,0	-0,04	-0,76
63-Е	5,8	4,4	8,4	0,87	15,0	0,90	1,93
63-П	5,1	3,0	7,5	1,12	22,0	0,42	-0,62



Графикон 78. Средње вредности ширине крошње (b) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Максималне вредности ширине крошње на ОП-39 и ОП-63 веће су на третману селективне прореде, при чему је најшири распон вредности забележен на ОП-39 у оквиру истог третмана. Варијабилност података израженија је на третману ниске прореде у обе старости састојина (Табела 39). У складу са постепеним повећањем просечне ширине крошње са старашћу састојина на оба третмана, и расподеле ширине крошње показују померање ка већим вредностима ширине крошње.

Дистрибуције ширине крошње на ОП-39 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на третману ниске прореде показују симетричан и платикуртичан распоред. На ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред, док на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 79).



Графикон 79. Релативне дистрибуције ширине крошње (b) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

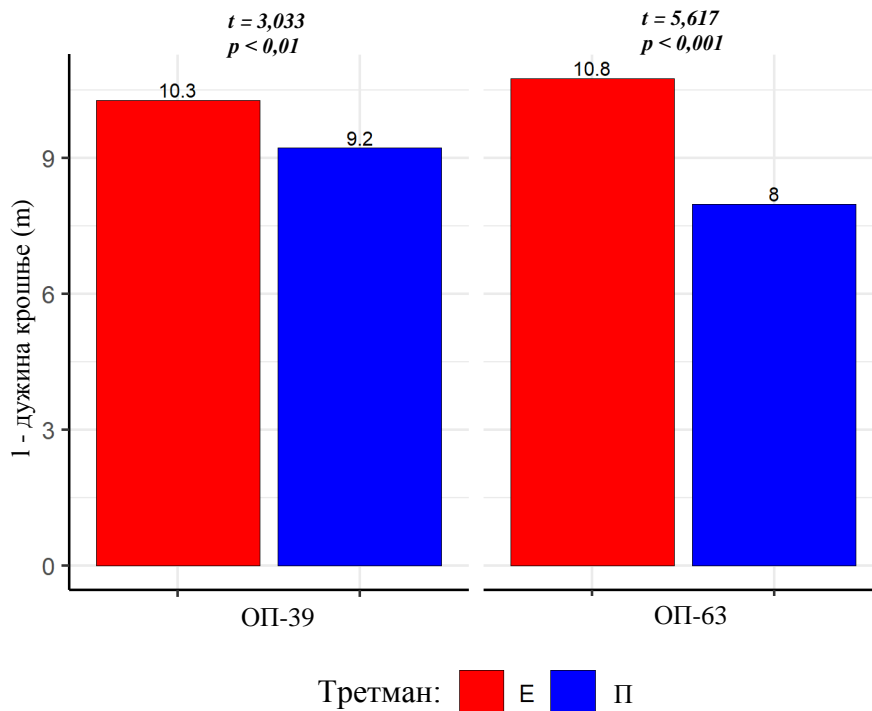
7.3.7.2. Дужина крошње (l)

На ОП-39 и ОП-63 утврђене су веће средње вредности дужине крошње на третману селективне прореде у односу на третман ниске прореде (Табела 40). Највеће разлике између третмана забележене су на ОП-63 и износе 2,8 m, док се са повећањем старости састојина ове разлике постепено смањују, тако да су најмање на ОП-39 и износе 1,1 m. На ОП-39 и ОП-63 утврђене су статистички значајне разлике између третмана (Графикон 80, Прилог 14).

Овај пораст је израженији на ОП-63 у оквиру третмана селективне прореде и износи 0,5 m у односу на ОП-39, док је на третману ниске прореде пораст израженији на ОП-39 у односу на ОП-63, при чему разлика између третмана износи 1,2 m.

Табела 40. Дескриптивна статистика дужине крошње (l) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

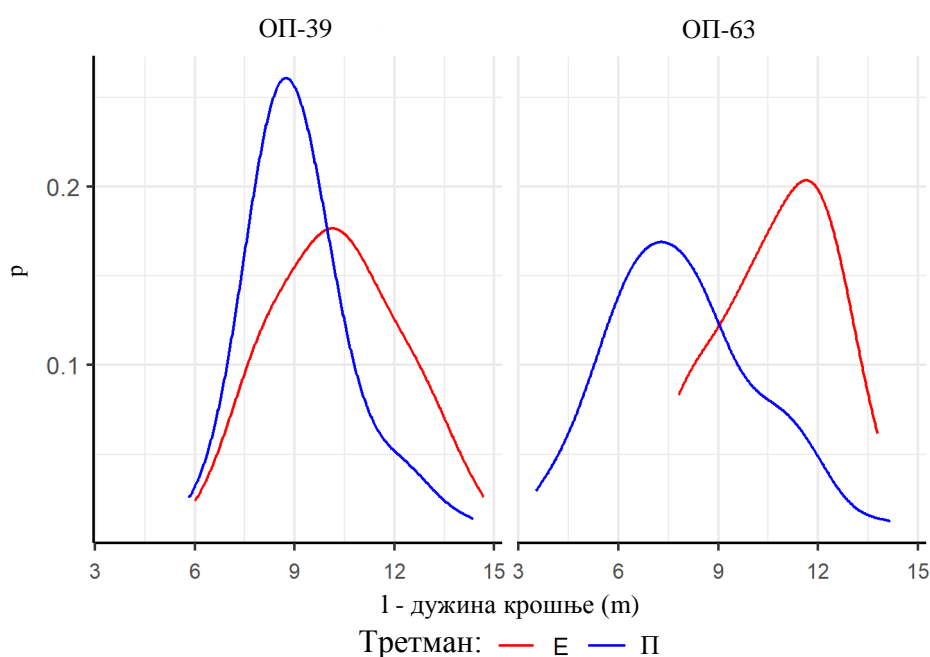
Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_a (m)	CV	skew	kurt
39-Е	10,3	6,0	14,7	1,94	18,9	0,13	-0,61
39-П	9,2	5,8	14,4	1,63	17,7	1,10	1,91
63-Е	10,8	7,8	13,8	1,69	15,7	-0,35	-0,85
63-П	8,0	3,5	14,2	2,35	29,4	0,50	0,10



Графикон 80. Средње вредности дужине крошње (l) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Минималне вредности дужине крошње ниже су на третману ниске прореди на ОП-39 и ОП-63. Максималне вредности дужине крошње веће су на третману селективне прореди на ОП-39 и на третману ниске прореди на ОП-63. Највиша минимална вредност забележена је на ОП-63 у оквиру третмана селективне прореди, док је највећа максимална вредност утврђена на ОП-39, такође на третману селективне прореди.

Код дужине крошње, на третману ниске прореди уочен је пораст асиметрије са старошћу састојина, при чему се вредности коефицијента асиметрије крећу од 0,50 до 1,10, што указује на средње изражену десну асиметрију дистрибуције (Табела 40). Анализа расподеле података на ОП-63 показује да се на третману селективне прореди стабла у највећој мери групишу око средње вредности, за разлику од третмана ниске прореди, где је расподела плића и показује благу тенденцију ка бимодалности (Графикон 81).



Графикон 81. Релативне дистрибуције дужине крошње (l) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

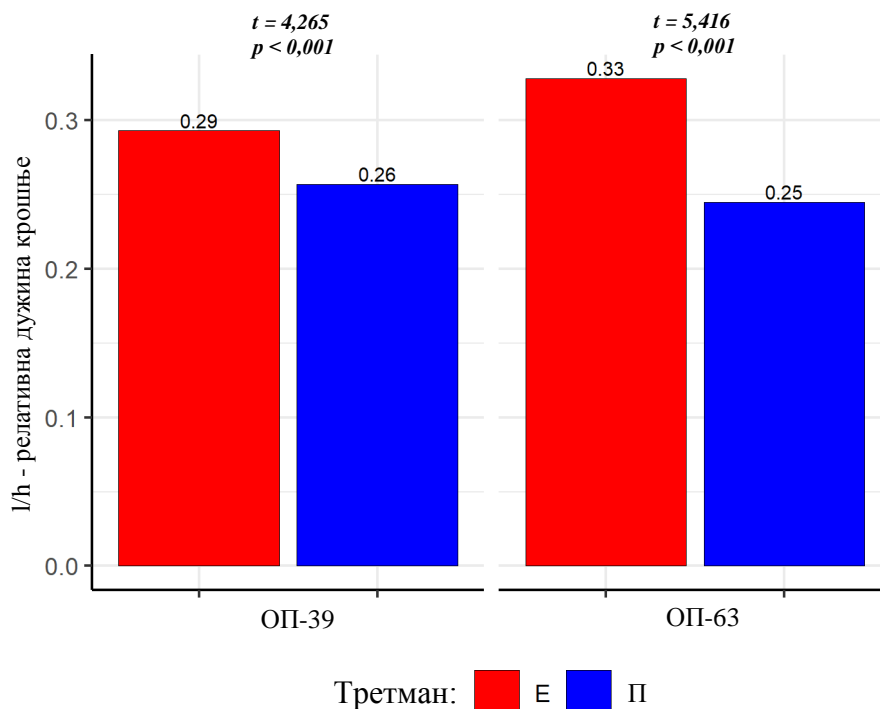
7.3.7.3. Релативна дужина крошње (l/h)

Као и код претходно анализираних структурних елемената, средње вредности релативне дужине крошње више су на третману селективне прореде (Табела 41). Крошње стабала будућности у већини случајева имају релативну дужину која је 1,2-1,3 пута већа (средње вредности у распону од 0,29 до 0,33 на ОП-39 и ОП-63), изузев на ОП-63 на третману селективне прореде, где је релативна дужина крошње приближно 1,1 пута већа у односу на ОП-39 на истом третману.

На третману ниске прореде упоредива стабла на ОП-39 и ОП-63 имају ниже вредности релативне дужине крошње. Разлике између третмана најизраженије су на ОП-63, смањују се са повећањем старости састојина и статистички су значајне на обе огледне површине (Графикон 82, Прилог 14). Истовремено, релативна дужина крошње на третману ниске прореде показује постепен пораст са старашћу, док се на третману селективне прореде уочава супротан тренд, односно њено опадање.

Табела 41. Дескриптивна статистика за релативну дужину крошње (l/h) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	0,29	0,19	0,40	0,05	16,0	0,05	-0,67
39-П	0,26	0,17	0,39	0,04	15,6	0,89	2,14
63-Е	0,33	0,24	0,43	0,05	15,7	-0,03	-0,65
63-П	0,25	0,10	0,47	0,07	30,3	0,80	1,20

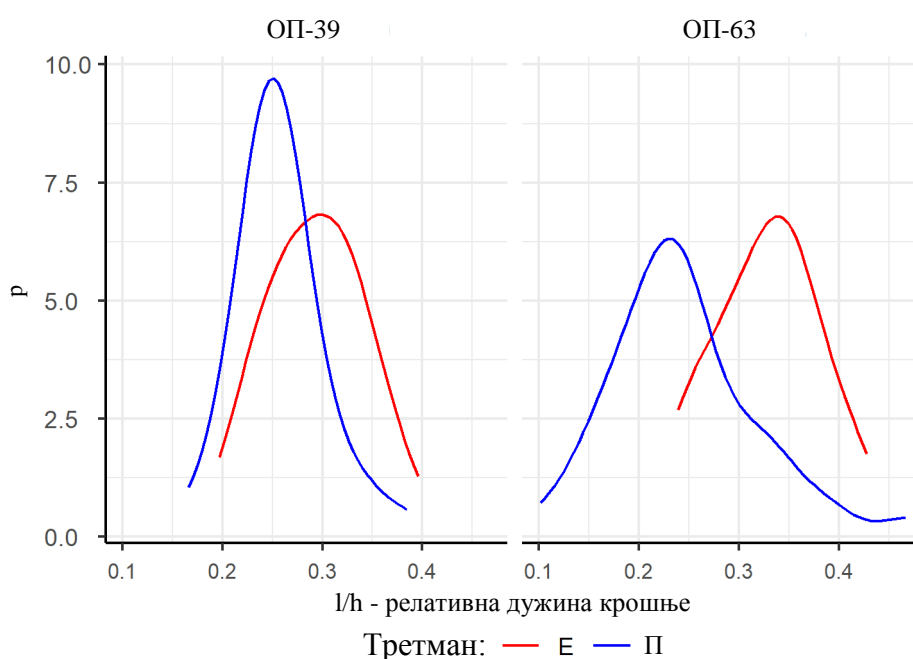


Графикон 82. Средње вредности релативне дужине крошње (l/h) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Минималне вредности релативне дужине крошње ниже су на третману ниске прореде, док су максималне вредности веће на третману селективне прореде на ОП-39 и на третману ниске прореде на ОП-63. Највиша минимална вредност (0,24) утврђена је на ОП-63 у оквиру третмана селективне прореде, док је највећа максимална вредност (0,47) забележена на истој огледној површини на третману ниске прореде.

Варијабилност релативне дужине крошње нешто је израженија на ОП-63 на третману ниске прореде, док су на ОП-39 уочене мање разлике у варијабилности између третмана (Табела 41).

Дистрибуције релативне дужине крошње на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде (Е) показују симетрични и платикуртични распоред, док на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореде (П) показују десну асиметрију и лептокуртични распоред (Графикон 83).



Графикон 83. Релативне дистрибуције релативне дужине крошње (l/h) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

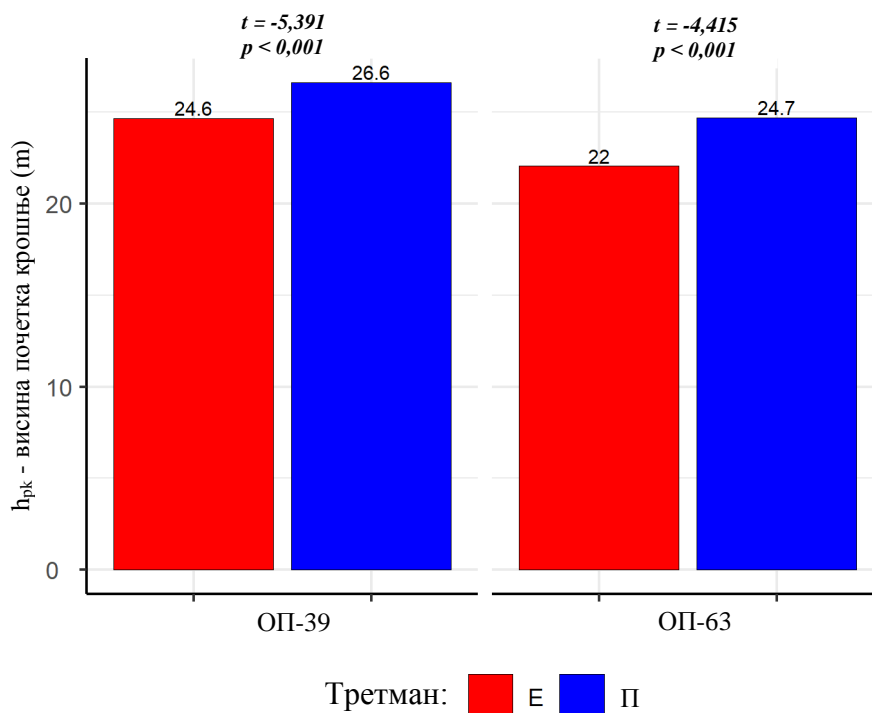
7.3.7.4. Висина почетка крошње (h_{pk})

Код стабала будућности на третману селективне прореде утврђене су ниже средње вредности висине почетка крошње у поређењу са упоредивим стаблима на третману ниске прореде на ОП-39 и ОП-63 (Табела 42). Разлике између третмана износе од 2,0 m на ОП-39 до 2,7 m на ОП-63 и статистички су значајне у свим анализираним старостима састојина (Графикон 84, Прилог 14).

У оба третмана уочен је пораст висине почетка крошње са старошћу састојина, при чему је овај тренд нешто израженији у оквиру третмана селективне прореде (Е).

Табела 42. Дескриптивна статистика за висину почетка крошње (h_{pk}) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

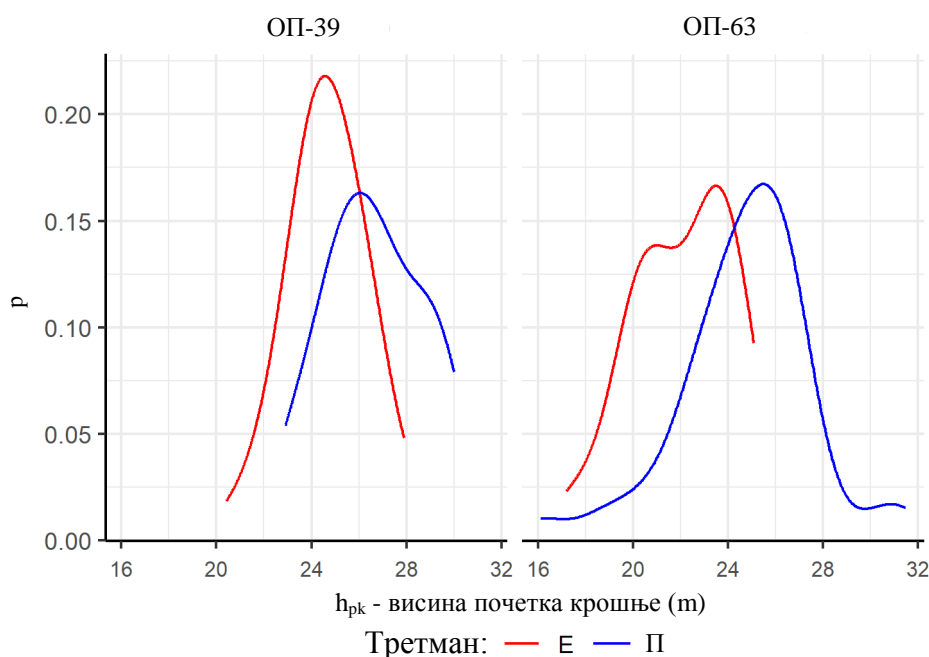
Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d (m)	CV	skew	kurt
39-Е	24,6	20,4	27,9	1,54	6,2	-0,21	0,21
39-П	26,6	22,9	30,0	2,03	7,6	0,01	-0,94
63-Е	22,0	17,2	25,1	2,06	9,3	-0,48	-0,51
63-П	24,7	16,1	31,5	2,85	11,6	-0,55	1,94



Графикон 84. Средње вредности висине почетка крошње (h_{pk}) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Минималне и максималне вредности висине почетка крошње у већини случајева веће су на третману ниске прореде, изузев на ОП-63, где је максимална вредност нешто виша на третману селективне прореде. Највеће минималне и максималне вредности овог показатеља забележене су на ОП-39 у оквиру третмана ниске прореде. Посматрани елемент изграђености крошње одликује се релативно ниским степеном варијабилности, који не прелази 11,6% на свим анализираним третманима (Табела 42).

Дистрибуције висине почетка крошње на ОП-39 на третману селективне прореде показују благу леву асиметрију и мезокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману ниске прореде показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред. На ОП-39 на третману ниске прореде показују симетричан и платикуртичан распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореде (Е) показују леву асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 85).



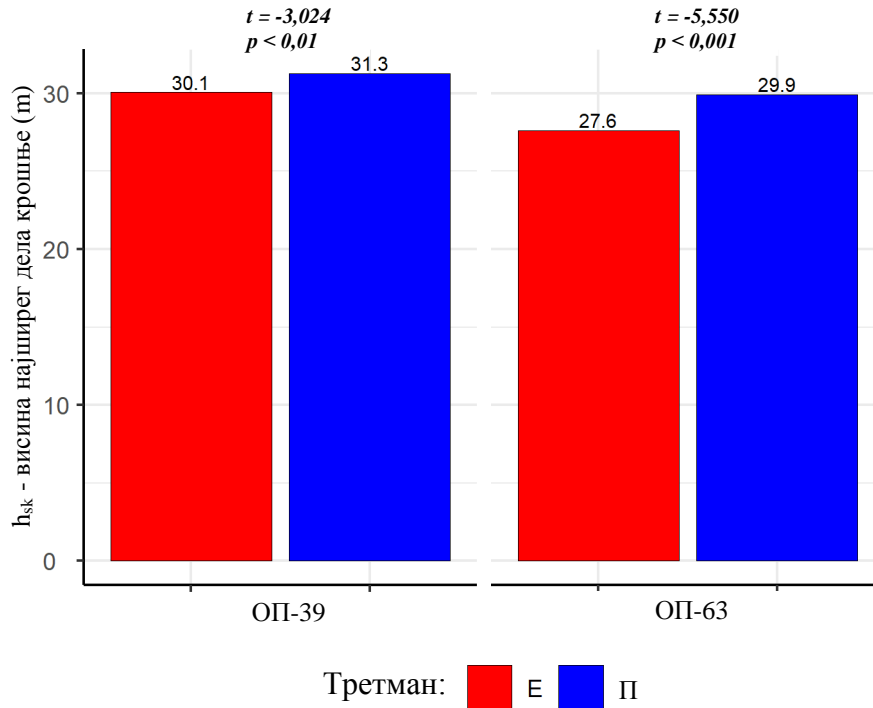
Графикон 85. Релативне дистрибуције висине почетка крошње (h_{pk}) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.7.5. Висина најширег дела крошње (h_{sk})

На ОП-39 и ОП-63 утврђене су веће средње вредности висине најширег дела крошње на третману ниске прореде у односу на третман селективне прореде (Табела 43). Код стабала будућности најшири део крошње налази се у интервалу од 27,6 до 30,1 m, у зависности од старости састојина, док је код упоредивих стабала на третману ниске прореде позициониран више, у распону од 29,9 до 31,3 m. Разлике између третмана износе од 1,2 m на ОП-39 до 2,3 m на ОП-63. На ОП-39 и ОП-63 су статистички значајне између третмана (Графикон 86, Прилог 14). Код оба третмана уочава се постепено повећање средње висине најширег дела крошње са старошћу састојина.

Табела 43. Дескриптивна статистика за висину најширег дела крошње (h_{sk}) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

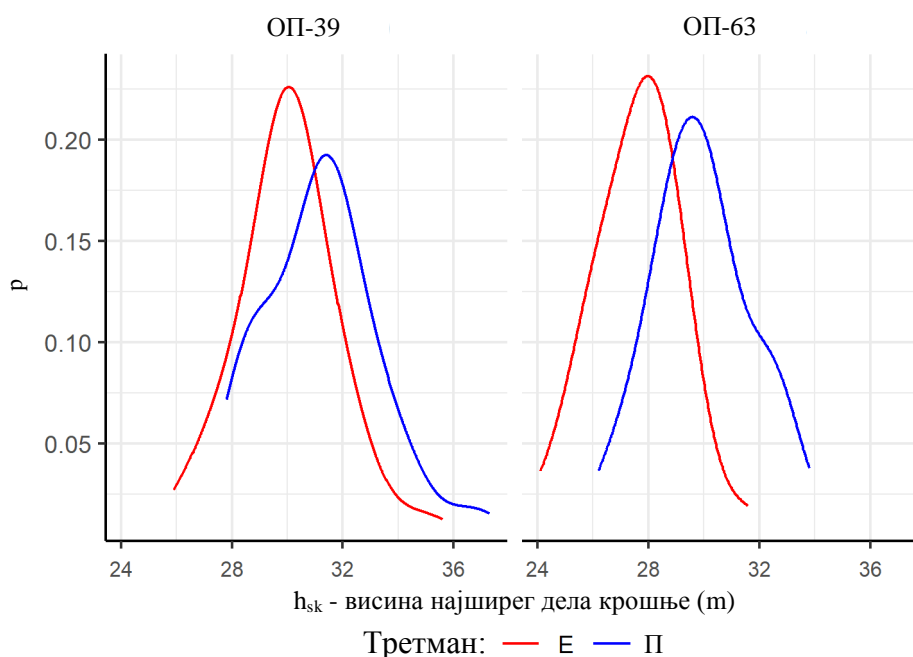
Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d (m)	CV	skew	kurt
39-Е	30,1	25,9	35,6	1,86	6,2	0,33	1,01
39-П	31,3	27,8	37,3	2,14	6,9	0,60	0,56
63-Е	27,6	24,1	31,6	1,58	5,7	0,04	0,57
63-П	29,9	26,2	33,8	1,78	5,9	0,17	-0,35



Графикон 86. Средње вредности висине најширег дела крошње (h_{sk}) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Максималне и минималне вредности висине најширег дела крошње у већини случајева веће су на третману ниске прореде на ОП-39 и ОП-63. Варијабилност података је, слично као и код висине почетка крошње, релативно ниска и не прелази 6,9% (Табела 43).

Дистрибуције висине најширег дела крошње на ОП-39 на третманима селективне и ниске прореде показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, а на ОП-63 на третману селективне прореде показују симетричан и лептокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 87).



Графикон 87. Релативне дистрибуције висине најширег дела крошње (h_{sk}) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.7.6. Дужина крошње светлости (l_0)

Средње вредности дужине крошње светлости у свим анализираним старостима састојина веће су на третману селективне прореде. Стабла будућности одликују се дужином крошње светлости у распону од 4,9 до 5,2 m, у зависности од старости састојина, док су код упоредивих стабала на третману ниске прореде просечне вредности ниже и крећу се од 2,8 до 4,6 m.

Разлике између третмана најизраженије су на ОП-63, где износе до 2,4 m, док су најмање на ОП-39 и износе 0,3 m, при томе су статистички значајне на ОП-63 (Табела 44, Графикон 88, Прилог 14). Са повећањем старости састојина средња дужина крошње светлости на третману ниске прореде показује постепен раст, за разлику од третмана селективне прореде, где је највећа вредност овог показатеља утврђена у састојини старости 65 година (Графикон 87), што је у складу са уоченим трендом код претходно анализираних елемената ширине крошње.

Табела 44. Дескриптивна статистика за дужину крошње светлости (l_0) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

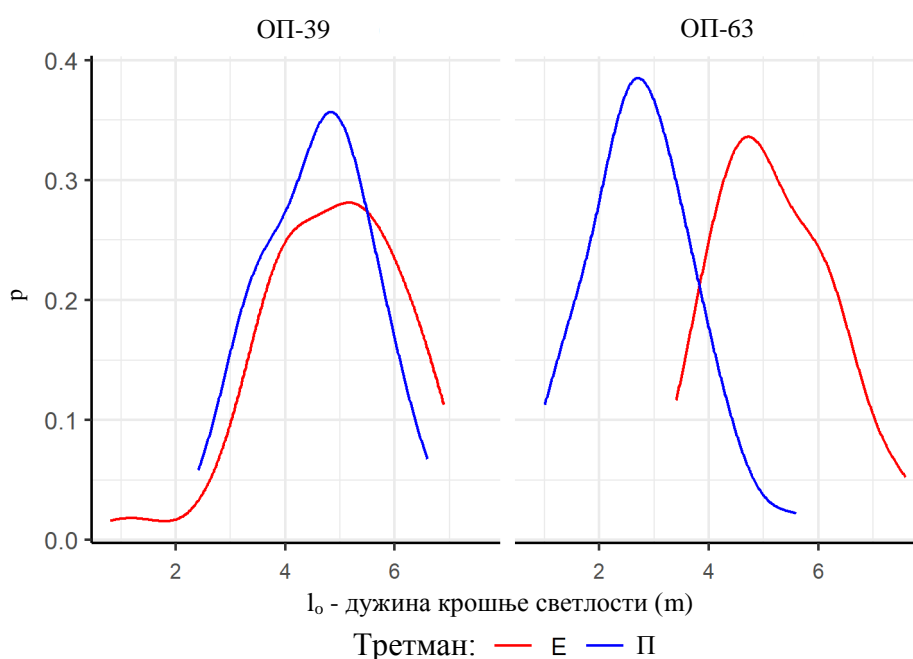
Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d (m)	CV	skew	kurt
39-Е	4,9	0,8	6,9	1,25	25,7	-0,64	0,80
39-П	4,6	2,4	6,6	0,97	21,3	-0,12	-0,58
63-Е	5,2	3,4	7,6	1,05	20,2	0,43	-0,39
63-П	2,8	1,0	5,6	0,97	35,1	0,46	0,66



Графикон 88. Средње вредности дужине крошње светлости (l_0) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Највеће минималне и максималне вредности дужине крошње светлости утврђене су на ОП-63 на третману селективне прореде (Табела 44). Посматрани елемент изграђености крошње одликује се релативно израженим степеном варијабилности на ОП-63 у оквиру третмана ниске прореде.

Дистрибуције дужине крошње светлости на ОП-39 на третману селективне прореде показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред, док на третману ниске прореде показују благу леву асиметрију и платикуртичан распоред. На ОП-63 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и лептокуртичан распоред (Графикон 89).



Графикон 89. Релативне дистрибуције дужине крошње светлости (l_0) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

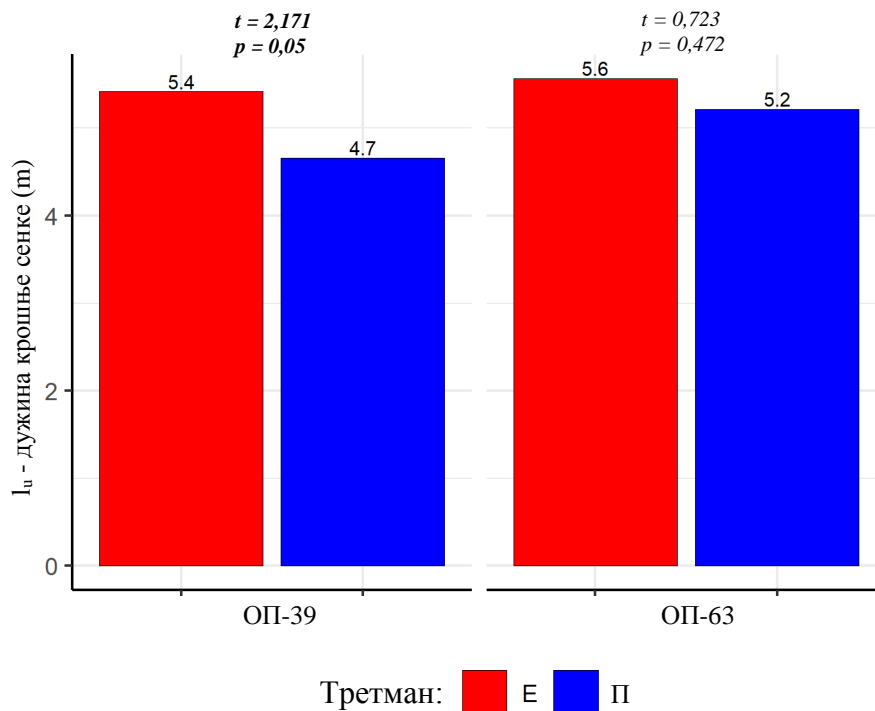
7.3.7.7. Дужина крошње сенке (l_n)

Средње вредности дужине крошње сенке на третману селективне прореде крећу се од 5,4 m на ОП-39 до 5,6 m на ОП-63, док су на третману ниске прореде ниже и износе од 4,7 m на ОП-39 до 5,2 m на ОП-63. Разлике у средњим вредностима дужине крошње сенке између третмана на ОП-39 и ОП-63 крећу се у распону од 0,2 m до 0,5 m (Табела 45).

Генерално посматрано, на оба третмана селективне и ниске прореде, средња вредност дужине крошње сенке показује тренд смањења са повећањем старости састојина. Упркос уоченим разликама, утврђене су статистички значајне разлике између третмана на ОП-39 (Графикон 90, Прилог 14).

Табела 45. Дескриптивна статистика за дужину крошње сенке (l_n) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

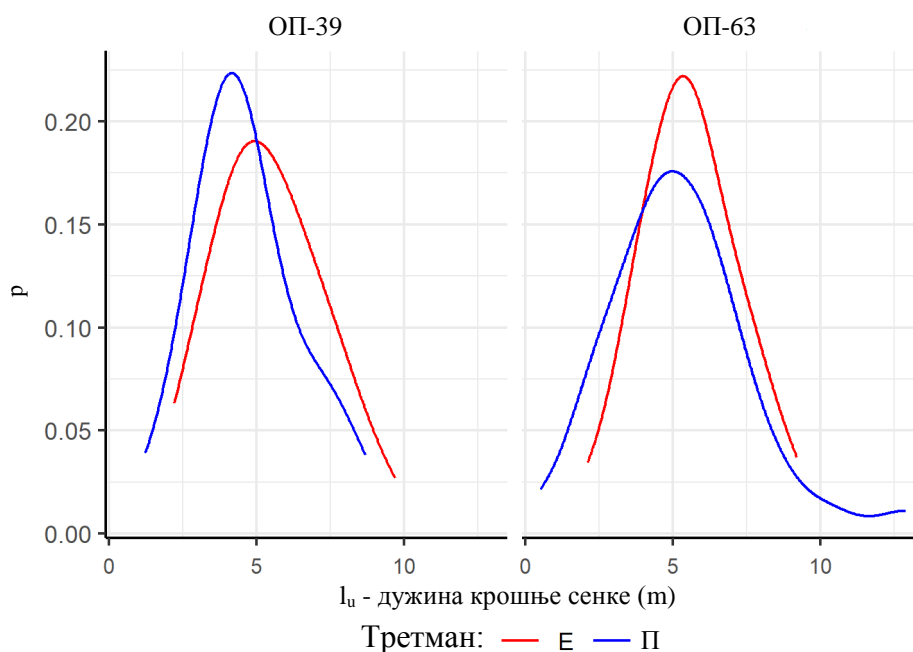
Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_a (m)	CV	skew	kurt
39-Е	5,4	2,2	9,7	1,80	33,3	0,30	-0,53
39-П	4,7	1,2	8,7	1,75	37,6	0,50	-0,08
63-Е	5,6	2,1	9,2	1,61	29,0	0,20	-0,02
63-П	5,2	0,5	12,9	2,39	45,8	0,87	1,87



Графикон 90. Средње вредности дужине крошње сенке (l_u) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Највиша минимална вредност дужине крошње сенке утврђена је на ОП-39 у оквиру третмана селективне прореде, док је највећа максимална вредност забележена на ОП-63 на третману ниске прореде (Табела 45). Посматрани показатељ изграђености крошње одликује се релативно израженим степеном варијабилности на ОП-63 на третману ниске прореде.

Дистрибуције дужине крошње сенке на ОП-39 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред, а на ОП-39 на третману ниске прореде показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред. На ОП-63 на третману селективне прореде (Е) показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред, а на ОП-63 на третману ниске прореде показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред (Графикон 91).



Графикон 91. Релативне дистрибуције дужине крошње сенке (l_u) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

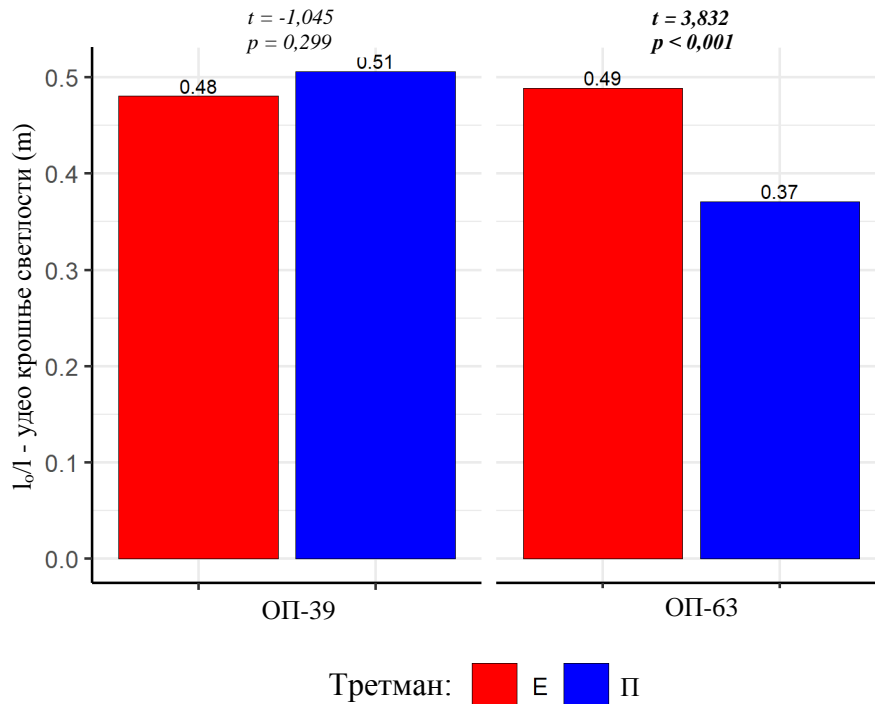
7.3.7.8. Удео крошње светлости (l_o/l)

На ОП-39 стабла будућности на третману селективне прореди карактеришу се мањим уделом крошње светлости у односу на упоредива стабла на третману ниске прореди, док је на ОП-63 на третману ниске прореди уочен супротан однос (Табела 46). Разлике између третмана износе 0,03 на ОП-39, док су израженије на ОП-63 и достижу вредност од 0,12.

Код стабала будућности на третману селективне прореди удео крошње светлости је уједначен и износи од 48% на ОП-39 до 49% на ОП-63 укупне дужине крошње. Насупрот томе, код упоредивих стабала на третману ниске прореди удео крошње светлости варира у ширем распону, од 37% на ОП-63 до 51% на ОП-39. Утврђене разлике између третмана су статистички значајне на ОП-63, док на ОП-39 нису достигле ниво статистичке значајности (Графикон 92, Прилог 14).

Табела 46. Дескриптивна статистика за удео крошње светлости (l_o/l) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	0,48	0,08	0,69	0,12	25,1	-0,72	1,07
39-П	0,51	0,30	0,79	0,13	25,4	0,27	-0,70
63-Е	0,49	0,33	0,73	0,10	20,1	0,33	-0,11
63-П	0,37	0,09	0,88	0,15	41,2	0,90	2,05

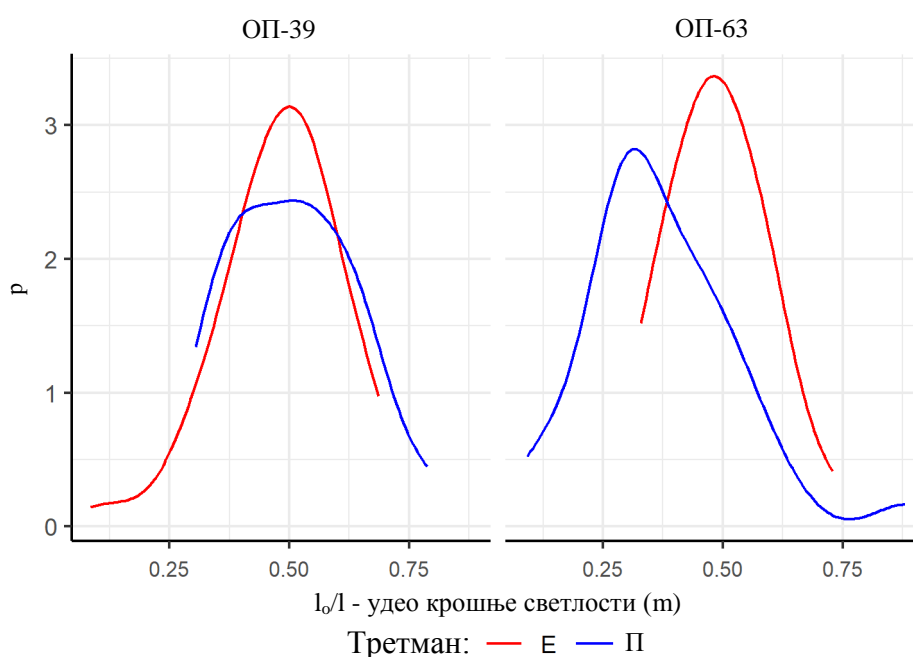


Графикон 92. Средње вредности удела крошње светлости (I_0/l) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Код упоредивих стабала на третману ниске прореди средња вредност удела крошње светлости показује постепени пораст са старашћу састојина, док је код стабала будућности на третману селективне прореди највећи удео дужине крошње светлости утврђен у састојинама старости 65 и 77 година.

Максималне вредности удела крошње светлости веће су на третману ниске прореди на ОП-39 и ОП-63 (Табела 46). Највиша минимална вредност овог показатеља забележена је на ОП-63 на третману селективне прореди, док је највећа максимална вредност утврђена на истој огледној површини на третману ниске прореди. Посматрани елемент изграђености крошње одликује се релативно израженим степеном варијабилности на ОП-63 у оквиру третмана ниске прореди.

Дистрибуције удела крошње светлости на ОП-39 на третману селективне прореди (Е) показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореди показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред. На ОП-63 на третману селективне прореди показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореди показују десну асиметрију и лептокуртични распоред (Графикон 93).



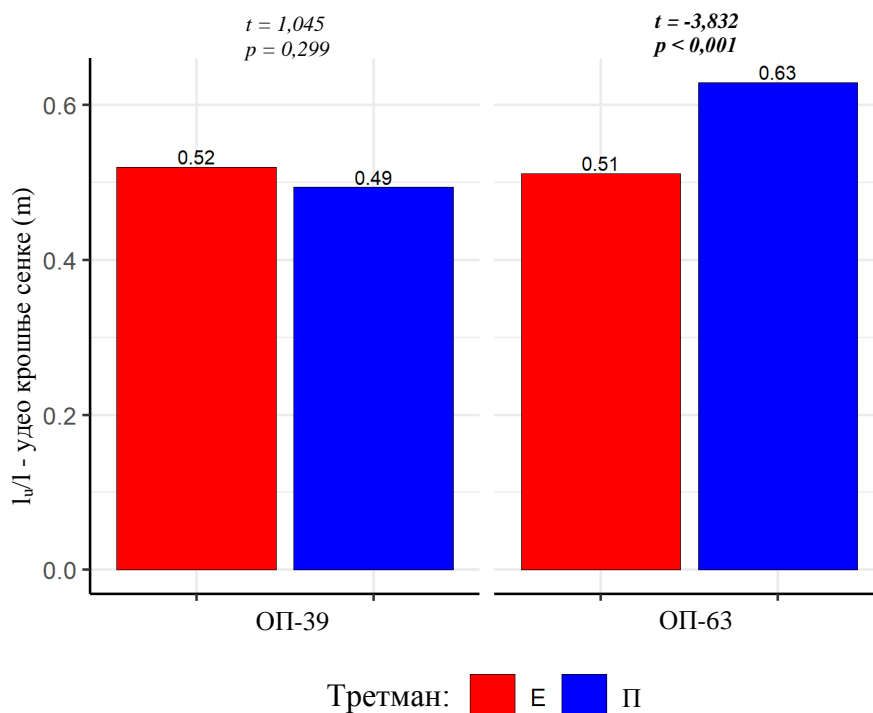
Графикон 93. Релативне дистрибуције удела крошње светлости (I_0/I) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.7.9. Удео крошње сенке (I_w/I)

Резултати удела крошње сенке показују инверзан образац у односу на претходно анализирани удео крошње светлости. Код стабала будућности за овај показатељ утврђене су више средње вредности на ОП-39 на третману селективне прореде, са изузетком ОП-63 на третману ниске прореде (Табела 47). Тренд промене средњих вредности удела крошње сенке задржава параболичан облик, али је конвексан, за разлику од конкавног облика који је карактеристичан за удео крошње светлости.

Табела 47. Дескриптивна статистика за удео крошње сенке (I_w/I) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	0,52	0,31	0,92	0,12	23,2	0,72	1,07
39-П	0,49	0,21	0,70	0,13	26,1	-0,27	-0,70
63-Е	0,51	0,27	0,67	0,10	19,2	-0,33	-0,11
63-П	0,63	0,12	0,91	0,15	24,3	-0,90	2,05

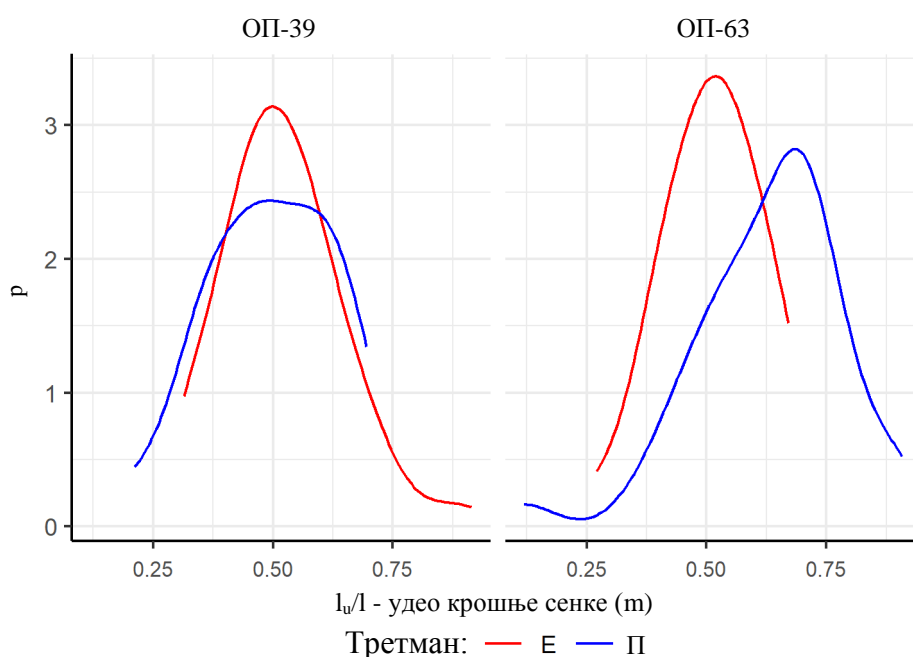


Графикон 94. Средње вредности удела крошње сенке (I_w/I) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

На третману ниске прореди (П) тренд промене средњих вредности удела крошње сенке има опадајући карактер. Разлике између третмана статистички су значајне на ОП-63, док је на ОП-39 уочен супротан однос у поређењу са претходно анализираним уделом крошње светлости (Графикон 94, Прилог 14).

Највиша минимална, као и највећа максимална вредност удела крошње сенке утврђене су на ОП-39 у оквиру третмана селективне прореди. Варијабилност овог елемента изграђености крошње израженија је на третману ниске прореди на ОП-39 и ОП-63 (Табела 47).

Дистрибуције удела крошње сенке на ОП-39 на третману селективне прореди (Е) показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред, док на огледној површини 39 на третману ниске прореди (П) показују благу леву асиметрију и платикуртичан распоред. На ОП-63 на третману селективне прореди (Е) показују благу леву асиметрију и платикуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореди показују леву асиметрију и лептокуртични распоред (Графикон 95).



Графикон 95. Релативне дистрибуције удела крошње сенке (l_u/l) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

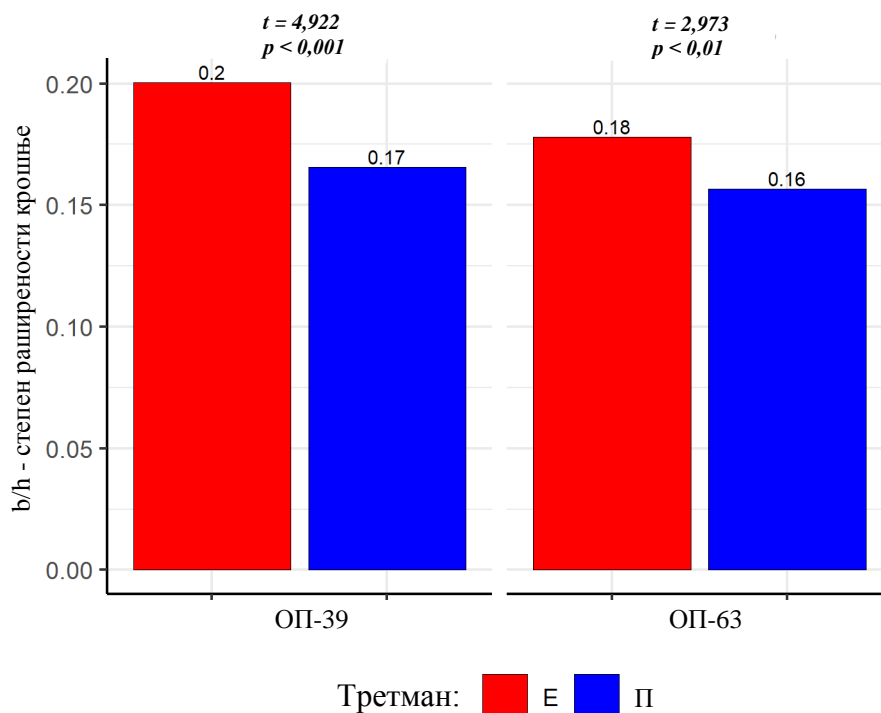
7.3.7.10. Степен раширености крошње (b/h)

У свим анализираним старостима састојина, на ОП-39 и ОП-63 утврђене су веће средње вредности степена раширености крошње на третману селективне прореди, које се крећу у интервалу од 0,18 до 0,20, док су на третману ниске прореди ниже и износе од 0,16 до 0,17 (Табела 48). Разлике између третмана статистички су значајне на ОП-39 и ОП-63 (Графикон 96, Прилог 14).

Тренд промене средње вредности степена раширености крошње идентичан је у оквиру третмана ниске прореди, док се на третману селективне прореди уочава благ пораст овог показатеља са повећањем старости састојина (Графикон 96).

Табела 48. Дескриптивна статистика за степен раширености крошње (b/h) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

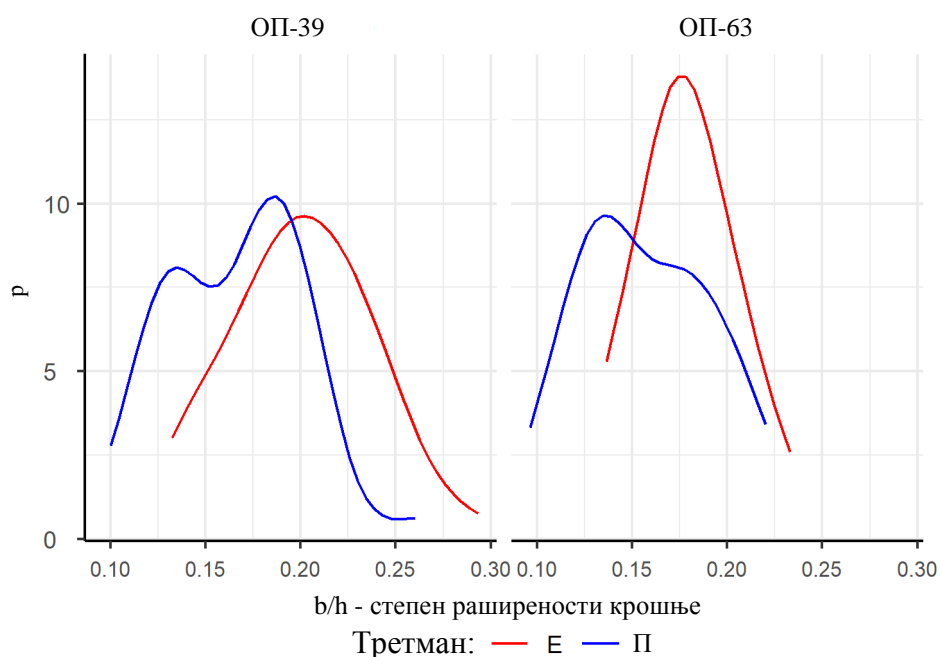
Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	0,20	0,13	0,30	0,04	18,5	0,12	-0,32
39-П	0,17	0,10	0,26	0,04	21,3	0,18	-0,22
63-Е	0,18	0,14	0,23	0,02	13,8	0,21	-0,23
63-П	0,16	0,09	0,22	0,03	21,9	0,15	-0,97



Графикон 96. Средње вредности степена раширености крошње (b/h) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Највиша минимална вредност степена раширености крошње утврђена је на ОП-63 у оквиру третмана селективне прореде, док је највећа максимална вредност забележена на ОП-39, такође на третману селективне прореде. Варијабилност степена раширености крошње у две анализирани старости израженија је на третману ниске прореде (Табела 48).

Дистрибуције степена раширености на ОП-39 на третманима селективне (Е) и ниске прореде (П) и на ОП-63 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и мезокуртични распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 97).



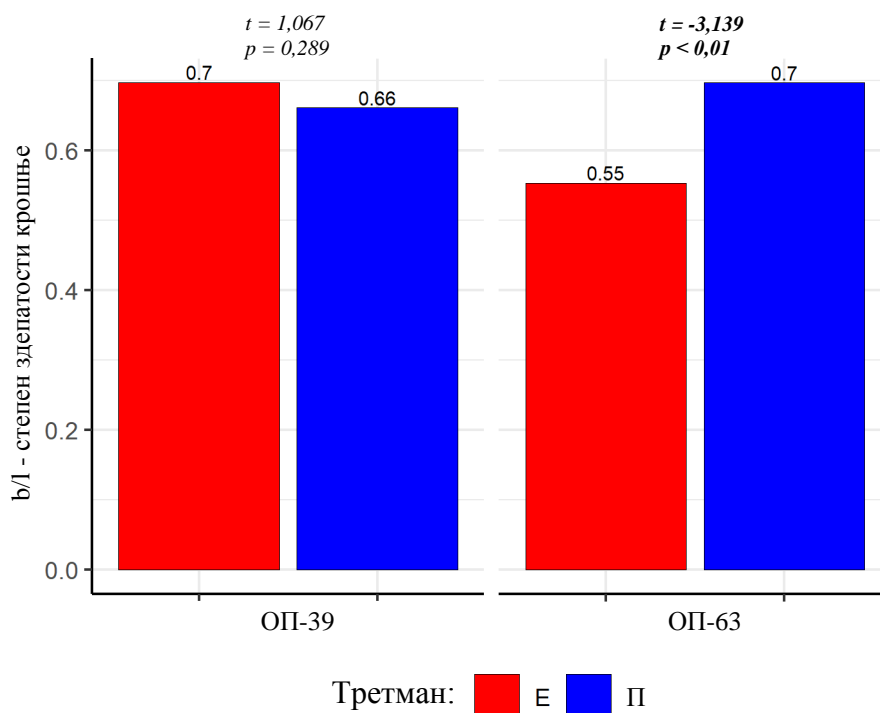
Графикон 97. Релативне дистрибуције степена раширености крошње (b/h) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.7.11. Степен здепатости крошње (b/l)

Стабла будућности на ОП-39 на третману селективне прореде и на ОП-63 на третману ниске прореде одликују се израженијом здепатошћу крошње, док је на ОП-39 уочен супротан однос, односно стабла будућности на третману селективне прореде имају здепастије крошње у поређењу са стаблима на третману ниске прореде као и на ОП-63 на третману ниске прореде у односу на третман селективне прореде (Табела 49). Средње вредности степена здепатости крошње на третману ниске прореде крећу се у распону од 0,66 до 0,70, док су на третману селективне прореде варијабилније и износе од 0,55 до 0,70.

Табела 49. Дескриптивна статистика за степен здепатости крошње (b/l) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	0,70	0,40	1,20	0,16	22,2	0,74	1,20
39-П	0,66	0,37	1,09	0,18	27,7	0,48	-0,49
63-Е	0,55	0,35	0,75	0,10	18,4	0,13	-0,54
63-П	0,70	0,35	1,40	0,26	37,2	0,78	0,32

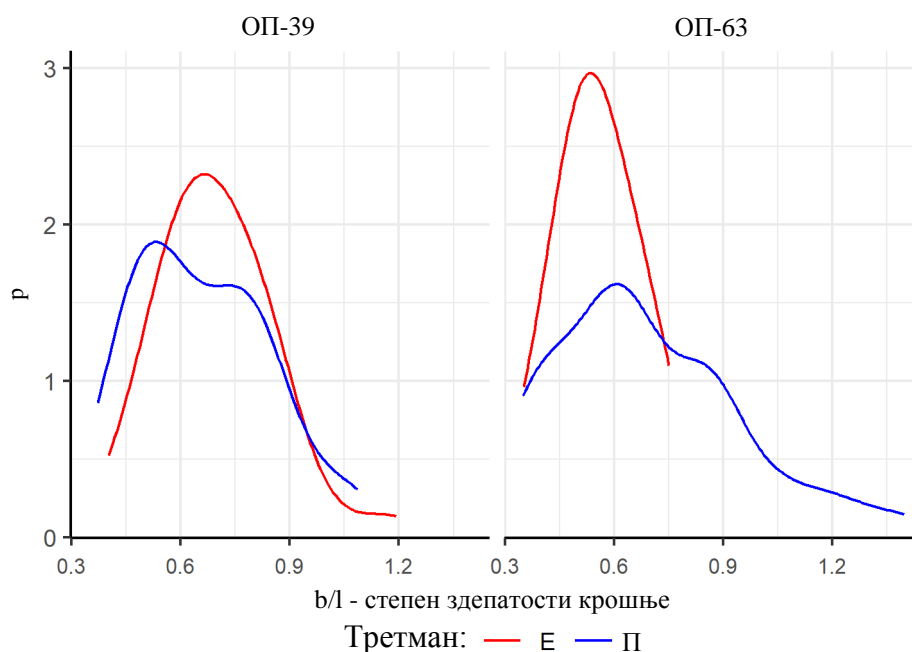


Графикон 98. Средње вредности степена здепатости крошње (b/l) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Највеће разлике између третмана утврђене су на ОП-63 (0,15), док су најмање на ОП-39 (0,04), при чему су статистички значајне разлике између третмана забележене на ОП-63 (Графикон 98, Прилог 14). Тренд промене средње вредности степена здепатости крошње на ОП-63 на третману селективне прореде има параболичан облик. Насупрот томе, на ОП-39 у истом третману уочен је постепен опадајући тренд, при чему се вредност овог показатеља смањује до старости од 77 година, са укупним падом од 0,04.

Минималне и максималне вредности степена здепатости крошње у већини случајева веће су на третману селективне прореде на ОП-39, изузев на ОП-63 у оквиру истог третмана. Највиша минимална вредност забележена је на ОП-39 на третману селективне прореде, док је највећа максимална вредност утврђена на ОП-63 на третману ниске прореде (Табела 49).

Дистрибуције степена здепатости на ОП-39 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде показују десну асиметрију и мезокуртични распоред. На ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и платикуртични распоред (Графикон 99).



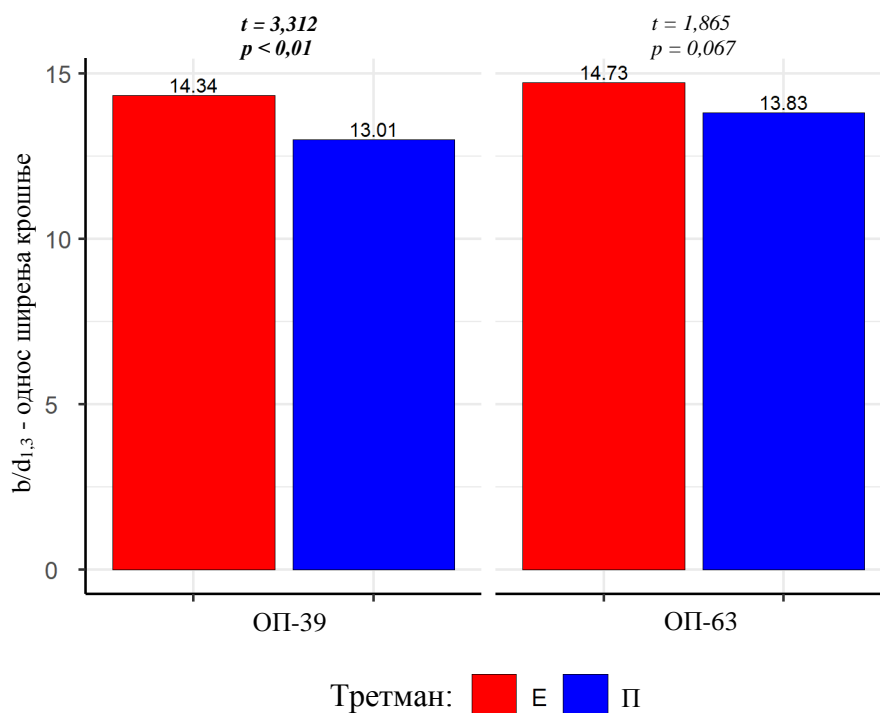
Графикон 99. Релативне дистрибуције степена здепатости крошње (b/l) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.7.12. Однос ширења крошње ($b/d_{1,3}$)

У свим анализираним старостима састојина средње вредности односа ширења крошње ($b/d_{1,3}$) веће су на третману селективне прореде (Табела 50). На третману селективне прореде вредности односа ширења крошње крећу се у уском распону од 14,3 до 14,7, што указује на минималне разлике између појединих старосних фаза састојина. На третману ниске прореде вредности овог односа показују сличан образац у зависности од старости, али су у целини ниже у поређењу са третманом селективне прореде.

Табела 50. Дескриптивна статистика за однос ширења крошње ($b/d_{1,3}$) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	14,3	9,5	19,3	2,21	15,4	-0,21	-0,36
39-П	13,0	9,9	16,7	1,93	14,9	0,20	-1,04
63-Е	14,7	10,2	17,4	1,61	11,0	-0,63	0,83
63-П	13,8	8,4	18,0	2,37	17,1	-0,23	-0,76

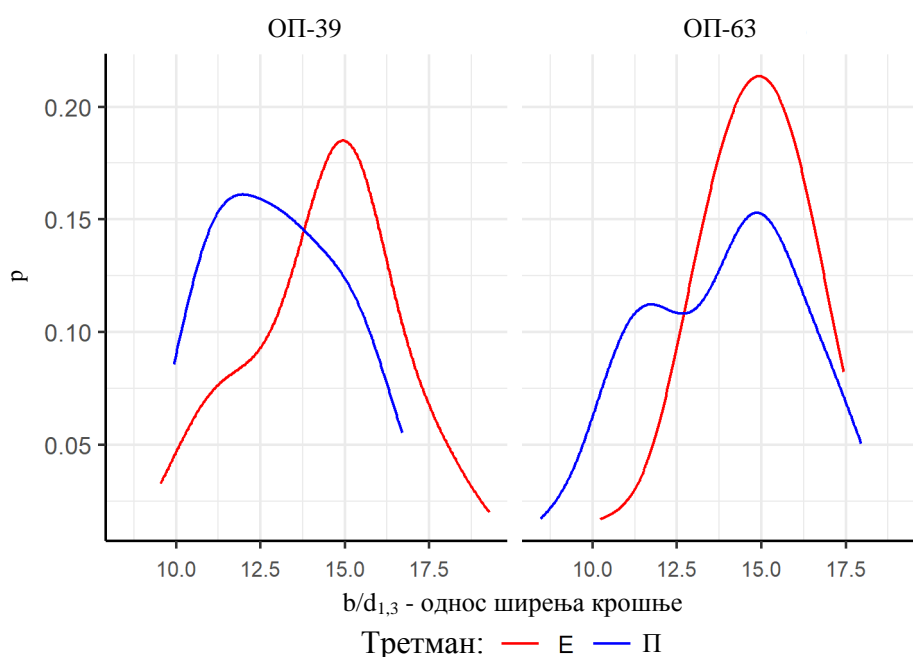


Графикон 100. Средње вредности односа ширења крошње ($b/d_{1,3}$) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Разлике између третмана у старостима од 65 и 77 година и износе 0,04 и 0,08, при чему утврђене су статистички значајне разлике на ОП-39 (Графикон 100, Прилог 14). Код стабала на оба третмана селективне и ниске прореде уочава се тренд опадања средње вредности односа ширења крошње са повећањем старости састојина.

Однос ширења крошње показује релативно низак степен варијабилности независно од примењеног третмана и старости састојина, при чему је варијабилност ипак нешто израженија на третману ниске прореде на ОП-63 (Табела 50).

Дистрибуције односа ширења крошње на огледној површини 39 на третману селективне прореде (Е) показују благу леву асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде показују благу леву асиметрију и платикуртичан распоред. На ОП-39 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и лептокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореде показују леву асиметрију и лептокуртичан распоред (Графикон 101).



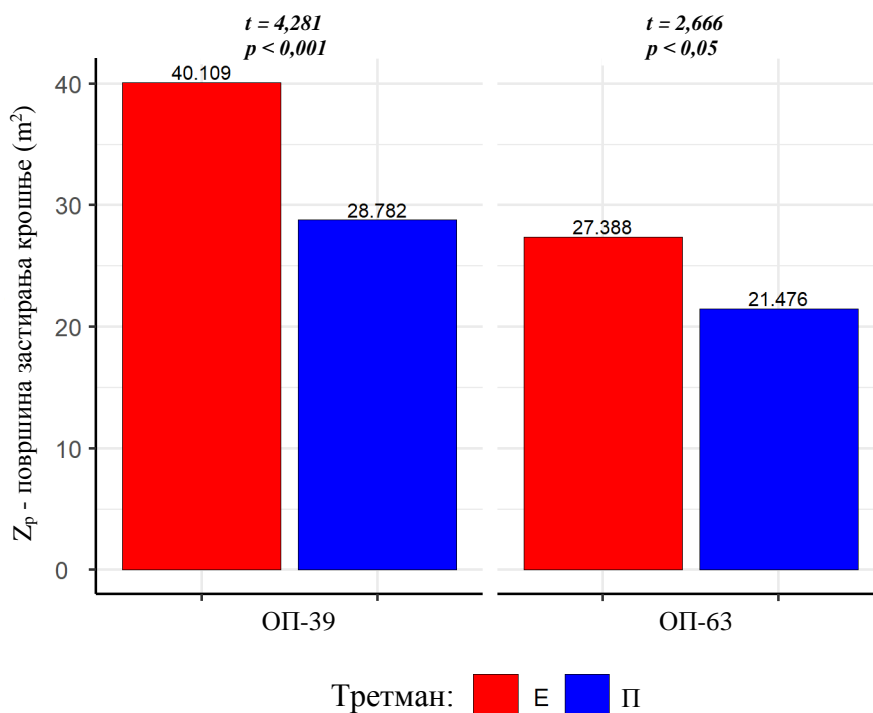
Графикон 101. Релативне дистрибуције односа ширења крошње ($b/d_{1,3}$) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.7.13. Површина застирања крошње (Z_p)

Стабла будућности на третману селективне прореде одликују се већим средњим, минималним и максималним вредностима површине застирања крошње на ОП-39 и ОП-63. На третману селективне прореде средње вредности површине застирања крошње (Z_p) крећу се од 27,4 m² на ОП-63 до 40,1 m² на ОП-39, док су код упоредивих стабала на третману ниске прореде ниже и износе од 21,5 m² на ОП-63 до 28,8 m² на ОП-39.

Табела 51. Дескриптивна статистика за површину застирања крошње (Z_p) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	40,1	14,8	84,3	15,91	39,7	0,79	0,52
39-П	28,8	9,8	58,6	11,63	40,4	0,35	-0,40
63-Е	27,4	15,3	55,4	8,57	31,3	1,49	3,59
63-П	21,5	7,2	43,8	9,46	44,1	0,79	-0,16



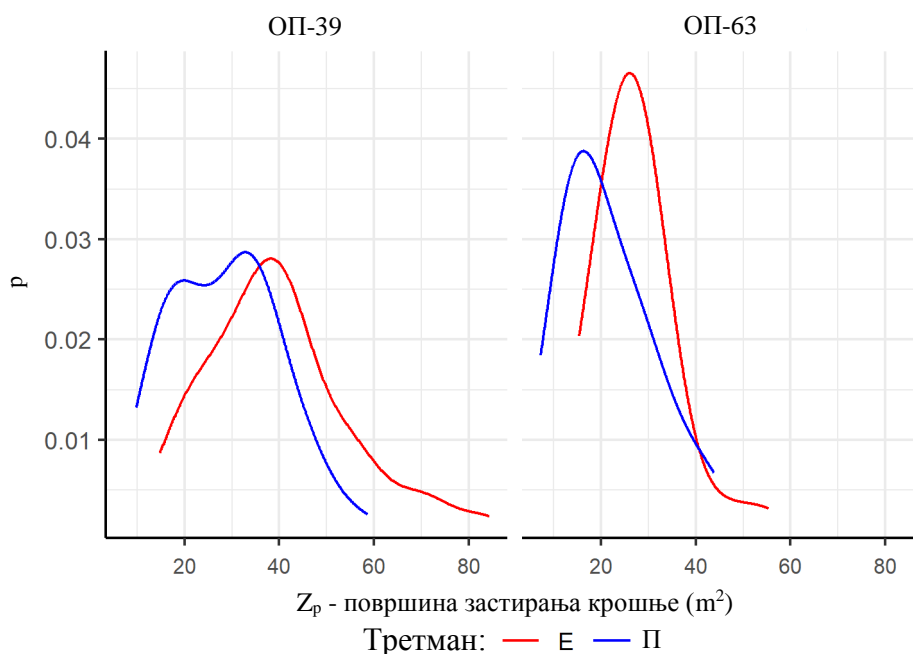
Графикон 102. Средње вредности површине застирања крошње (Z_p) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Разлике између третмана најизраженије су у старости састојина од 77 година и износе $11,3 \text{ m}^2$, док су најмање у старости од 65 година и достижу $5,9 \text{ m}^2$, при томе су статистички значајне на ОП-39 и ОП-63 (Табела 51, Графикон 102, Прилог 14). На оба третмана селективне и ниске прореде, средње вредности Z_p показују постепен пораст са старошћу састојина и крећу се у распону од $7,3 \text{ m}^2$ на третману ниске прореде до $12,7 \text{ m}^2$ на третману селективне прореде.

Минималне вредности површине застирања крошње веће су на третману селективне прореде на ОП-39 и ОП-63. Највиша минимална вредност утврђена је на ОП-63 на третману селективне прореде, док је највећа максимална вредност регистрована на ОП-39, такође на третману селективне прореде.

Вредности површине застирања крошње у целини су уједначеније на третману селективне прореде, док је на третману ниске прореде варијабилност података израженија.

Дистрибуције површине застирања крошње на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде (Е) показују десну асиметрију и лептокуртични распоред. На ОП-39 на третману ниске прореде (П) показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде (П) показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 103).



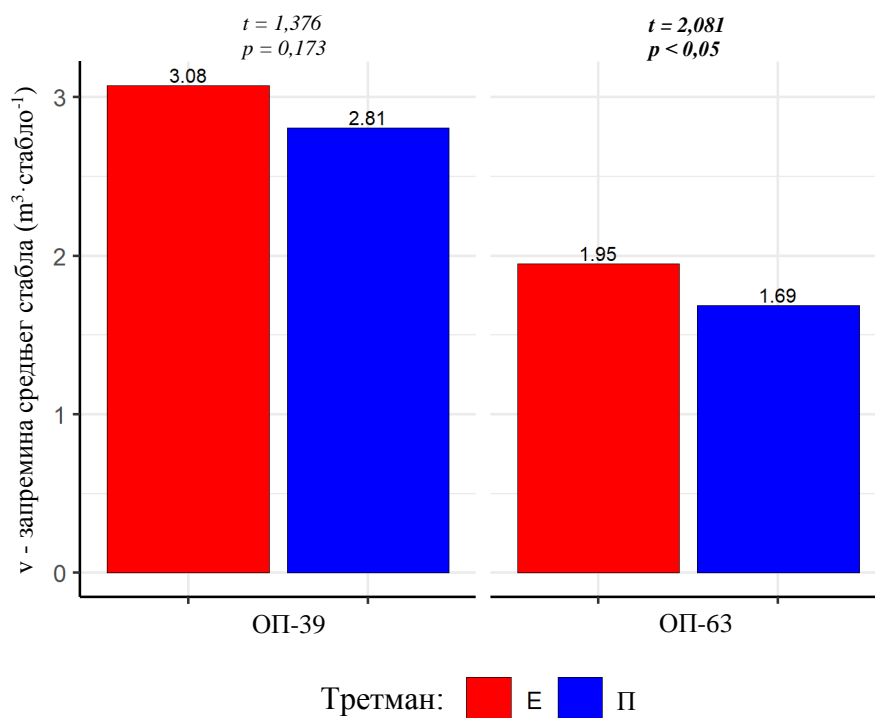
Графикон 103. Релативне дистрибуције површине застирања крошње (Z_p) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.7.14. Запремина средњег стабла (v)

Стабла будућности на третману селективне прореде одликују се већим средњим и минималним вредностима запремине стабала на ОП-39 и ОП-63. На третману селективне прореде средње вредности запремине средњих стабала (v) крећу се од $2,0 \text{ m}^3 \cdot \text{стабло}^{-1}$ на ОП-63 до $3,1 \text{ m}^3 \cdot \text{стабло}^{-1}$ на ОП-39, док су код упоредивих стабала на третману ниске прореде ниже и износе од $1,7 \text{ m}^3 \cdot \text{стабло}^{-1}$ на ОП-63 до $2,8 \text{ m}^3 \cdot \text{стабло}^{-1}$ на ОП-39.

Табела 52. Дескриптивна статистика за запремину средњих стабала будућности (v) и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	3,1	1,6	5,2	0,80	26,1	0,70	0,22
39-П	2,8	1,2	6,7	1,09	39,0	1,42	2,64
63-Е	2,0	1,1	4,0	0,55	28,1	1,99	6,59
63-П	1,7	0,9	2,8	0,45	26,8	0,42	-0,35



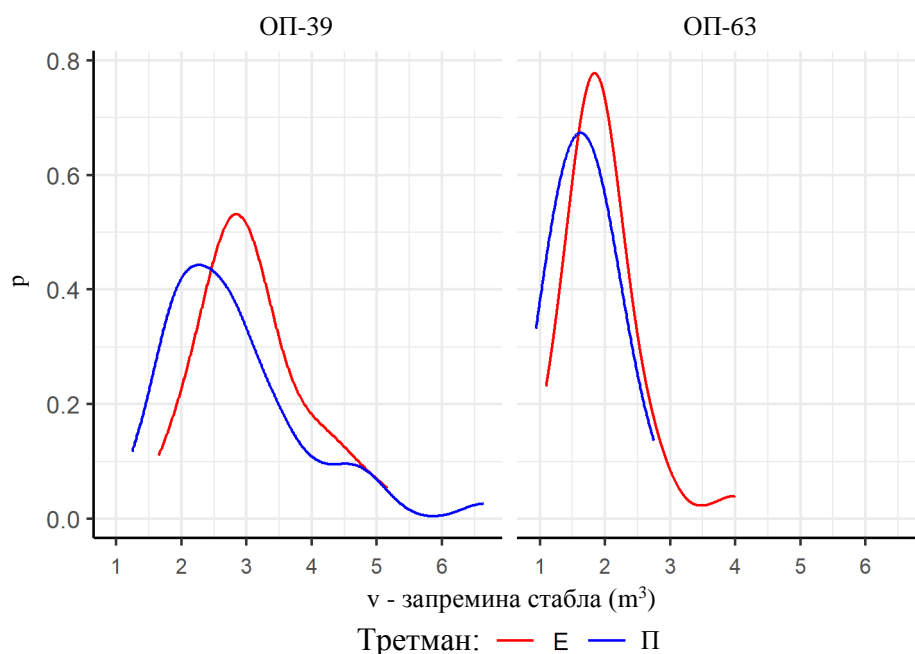
Графикон 104. Средње вредности запремине средњих стабала (v) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Разлике између третмана најизраженије су у старости састојина од 65 до 77 година и износе $0,3 m^3 \cdot \text{стабло}^{-1}$, при томе су статистички значајне на ОП-63 (Табела 52, Графикон 104). На оба третмана селективне и ниске прореде, средње вредности V показују постепен пораст са старошћу састојина од $1,1 m^3 \cdot \text{стабло}^{-1}$ (Графикон 104, Прилог 14).

Минималне вредности запремине средњих стабала веће су на третману селективне прореде на ОП-39 и ОП-63. Највиша минимална вредност утврђена је на ОП-39 на третману селективне прореде, док је највећа максимална вредност регистрована на ОП-39 на третману ниске прореде.

Вредности запремине средњих стабала у целини су веће на третману селективне прореде, док је на третману ниске прореде варијабилност података израженија на ОП-39 (Табела 52).

Дистрибуције запремине средњих стабала на ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и лептокуртични распоред. На ОП-39 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 105).



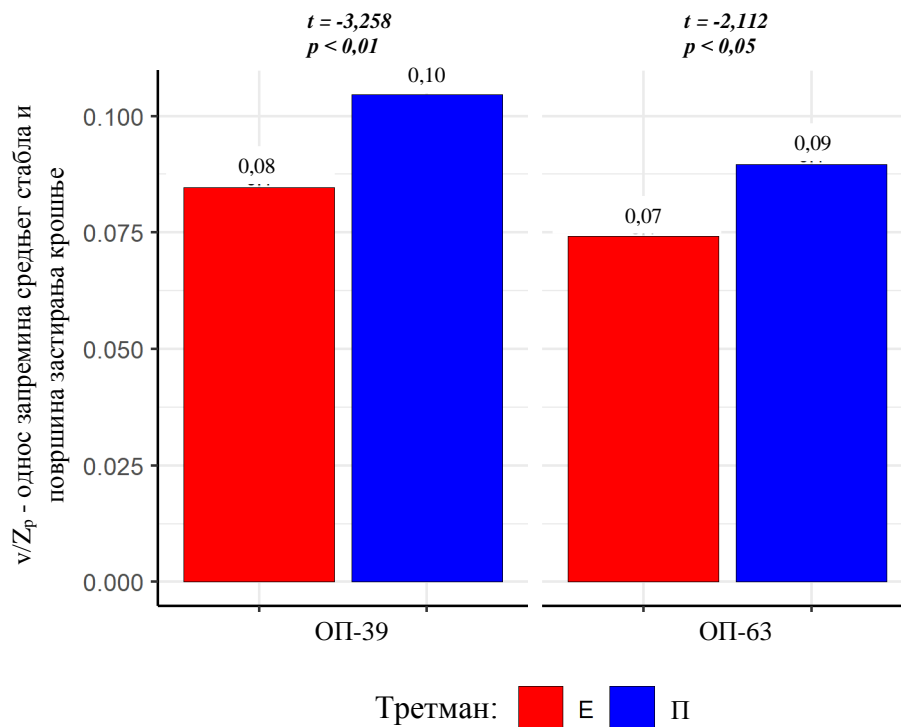
Графикон 105. Релативне дистрибуције запремине стабала (v) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.7.15. Однос запремина средњег стабла (v) и површина застирања крошње (Z_p)

Стабла будућности на третману ниске прореде одликују се већим средњим вредностима односа запремине средњих стабала и површине застирања крошње на ОП-39 и ОП-63. На третману селективне прореде средње вредности односа запремине средњих стабала (v) и површине застирања крошње (Z_p) крећу се од 0,07 на ОП-63 до 0,08 на ОП-39, док су код упоредивих стабала на третману ниске прореде ниже и износе од 0,09 на ОП-63 до 0,10 на ОП-39. Утврђене су статистичке значајне разлике на обе огледне површине.

Табела 53. Дескриптивна статистика односа запремине средњих стабала будућности (v) и површина застирања крошње (Z_p) и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

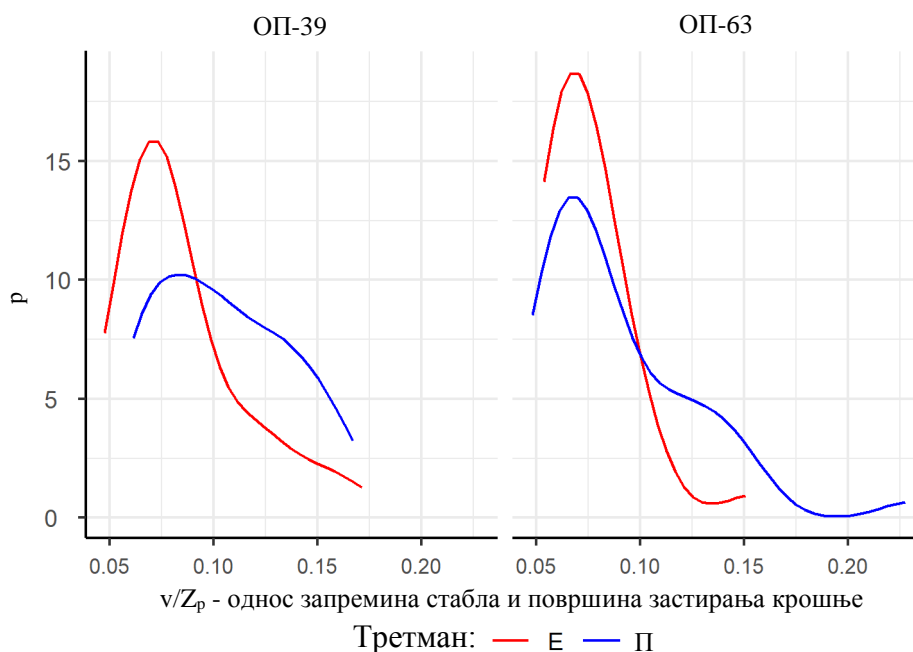
Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	0,08	0,04	0,17	0,03	35,2	1,29	1,10
39-П	0,10	0,06	0,17	0,03	30,8	0,32	-1,02
63-Е	0,07	0,05	0,15	0,02	28,2	2,24	7,26
63-П	0,09	0,04	0,23	0,04	42,7	1,63	3,57



Графикон 106. Средње вредности односа запремине средњих стабала (v) и површине застирања крошње (Z_p) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Највиша минимална вредност утврђена је на ОП-39 на третману ниске прореде, док је највећа максимална вредност регистрована на ОП-63 на третману ниске прореде. Варијабилност података израженија на ОП-63 на третману ниске прореде (Табела 53, Графикон 106, Прилог 14).

Дистрибуције односа запремине средњих стабала и површине застирања крошње на ОП-39 на третману селективне прореде и на ОП-63 на третманима селективне и ниске прореде показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 107).



Графикон 107. Релативне дистрибуције односа запремина стабала (v) и површине застирања крошње (Z_p) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

7.3.7.16. Површина омотача крошње светлости (P_0)

У обе анализиране старости састојина средње вредности површине омотача крошње светлости веће су на третману селективне прореди у односу на третман ниске прореди. На третману селективне прореди средње вредности овог показатеља крећу се од $79,6 \text{ m}^2$ на ОП-63 до $94,9 \text{ m}^2$ на ОП-39, док су на третману ниске прореди ниже и износе од $42,4 \text{ m}^2$ на ОП-63 до $74,0 \text{ m}^2$ на ОП-39, при чему су утврђене статистички значајне разлике на ОП-39 и ОП-63 (Табела 54).

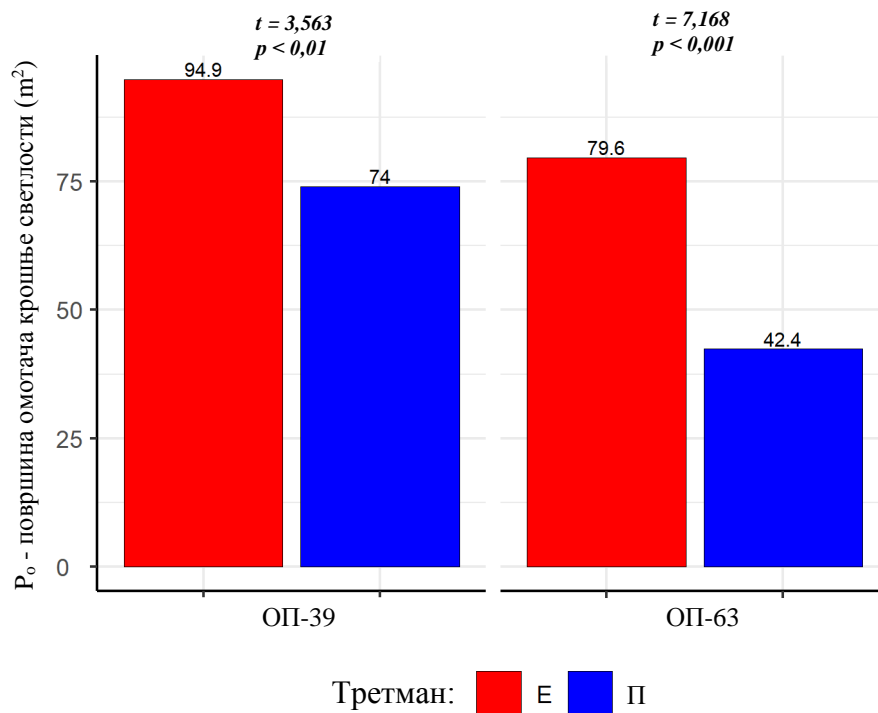
Код оба третмана селективне и ниске прореди уочен је линеаран тренд промене средњих вредности, односно постепено повећање површине омотача крошње светлости са старошћу састојина (Графикон 108, Прилог 14).

Табела 54. Дескриптивна статистика за површину омотача крошње светлости (P_0) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	94,9	32,2	185,6	34,13	36,0	0,59	0,22
39-П	74,0	23,0	128,5	26,60	35,9	0,14	-1,08
63-Е	79,6	40,0	165,2	23,09	29,0	1,78	6,13
63-П	42,4	19,9	82,0	17,61	41,5	0,51	-0,79

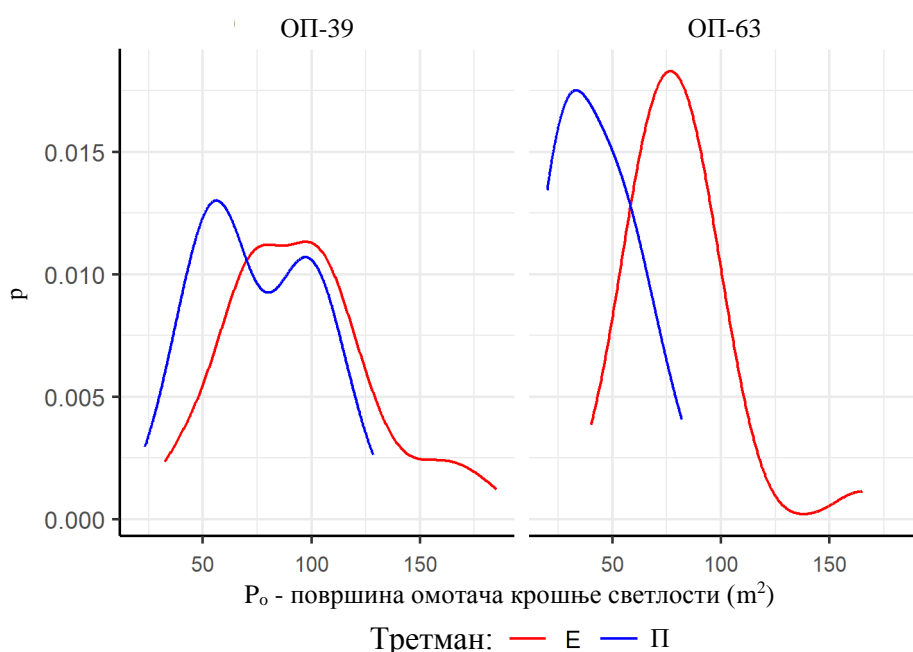
Минималне вредности површине омотача крошње светлости ниже су на третману ниске прореди, док су максималне вредности више на третману селективне прореди. Највиша минимална вредност овог показатеља утврђена је на ОП-63 на третману

селективне прореди, док је највећа максимална вредност забележена на ОП-39, такође у оквиру третмана селективне прореди. Варијабилност података израженија је на ОП-63 на третману ниске прореди (Табела 54).



Графикон 108. Средње вредности површине омотача крошње светлости (P_0) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

Дистрибуције површине омотача крошње светлости на ОП-39 на третману селективне прореди показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореди показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред. На ОП-39 на третману ниске прореди показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореди (П) показују десну асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 109).



Графикон 109. Релативне дистрибуције површине омотача крошње светлости (P_o) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

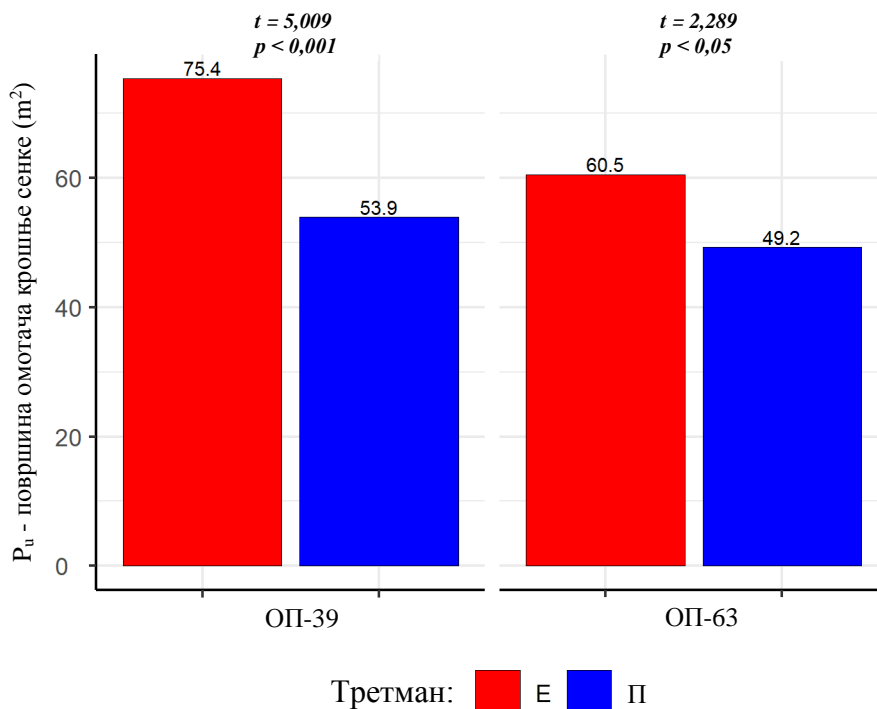
7.3.7.17. Површина омотача крошње сенке (P_u)

Као и код претходно анализираниог показатеља, средње вредности површине омотача крошње сенке у обе анализиране старости састојина веће су на третману селективне прореди у односу на третман ниске прореди (Табела 55). На ОП-39 и ОП-63 утврђене су статистички значајне разлике. Тренд промене средњих вредности у зависности од старости састојина одговара оном који је утврђен за површину омотача крошње светлости, односно на оба третмана селективне и ниске прореди вредности показују линеаран пораст са повећањем старости (Графикон 110, Прилог 14).

Табела 55. Дескриптивна статистика за површину омотача крошње сенке (P_u) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

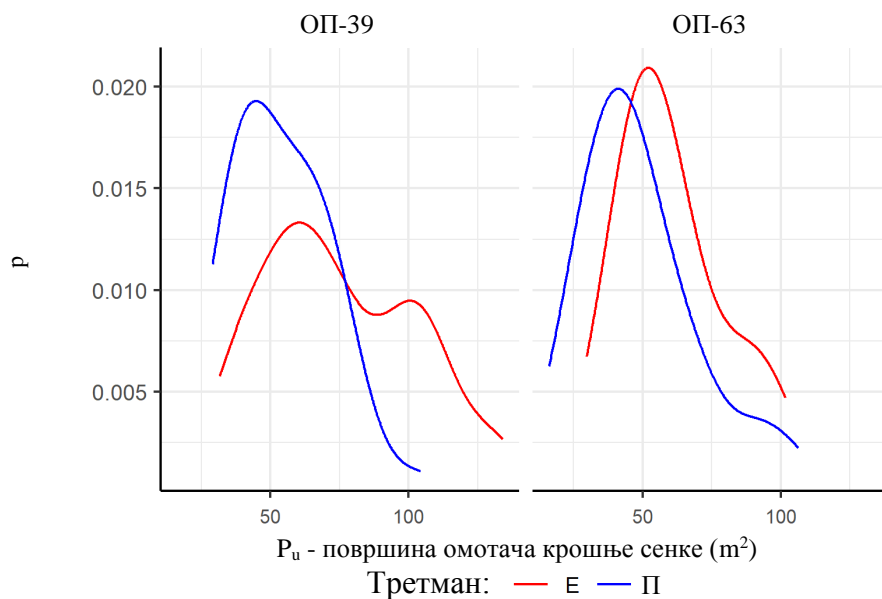
Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	75,4	31,5	134,2	27,83	36,9	0,34	-0,84
39-П	53,9	29,0	104,4	16,89	31,3	0,66	0,24
63-Е	60,5	29,7	101,7	18,87	31,2	0,72	-0,30
63-П	49,2	16,0	106,5	21,16	43,0	1,00	0,69

Минималне вредности површине омотача крошње сенке ниже су на третману ниске прореди, док су максималне вредности више на третману селективне прореди на ОП-39. Највиша минимална, као и највећа максимална вредност овог показатеља забележене су на ОП-39 у оквиру третмана селективне прореди. Варијабилност података израженија је на ОП-63 на третману ниске прореди (Табела 55).



Графикон 110. Средње вредности површине омотача крошње сенке (P_u) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Дистрибуције површине омотача крошње сенке на ОП-39 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореде (Е) показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред, На ОП-39 на третману ниске прореде показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде (П) показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред (Графикон 111).



Графикон 111. Релативне дистрибуције површине омотача крошње сенке (P_u) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.7.18. Укупна површина омотача крошње (P_k)

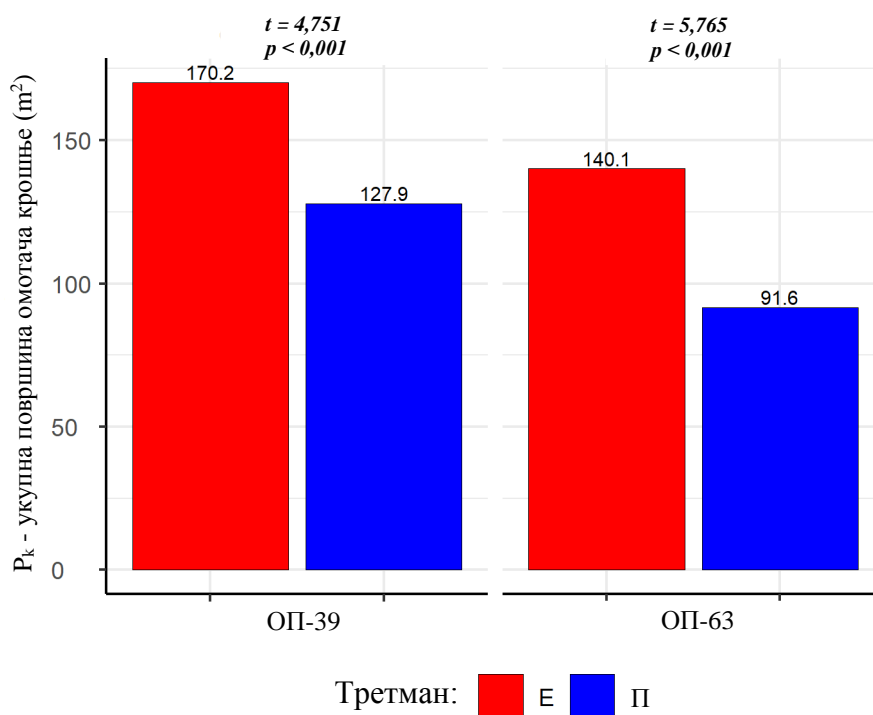
Резултати за елемент укупне површине омотача крошње у складу су са налазима за претходна два анализирана показатеља, с обзиром на то да је укупна површина омотача крошње дефинисана као збир површина омотача крошње светлости (P_o) и сенке (P_u). Средње вредности укупне површине омотача крошње веће су на третману селективне прореде у обе анализиране старости састојина (Табела 56), при чему су утврђене статистички значајне разлике и најизраженије у старости од 77 година, када разлика у средњим вредностима између третмана износи 42,3 m².

Тренд промене средњих вредности укупне површине омотача крошње у зависности од старости има линеаран карактер и уочен је на оба третмана селективне и ниске прореде (Графикон 112, Прилог 14).

Табела 56. Дескриптивна статистика за укупну површину омотача крошње (P_k) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

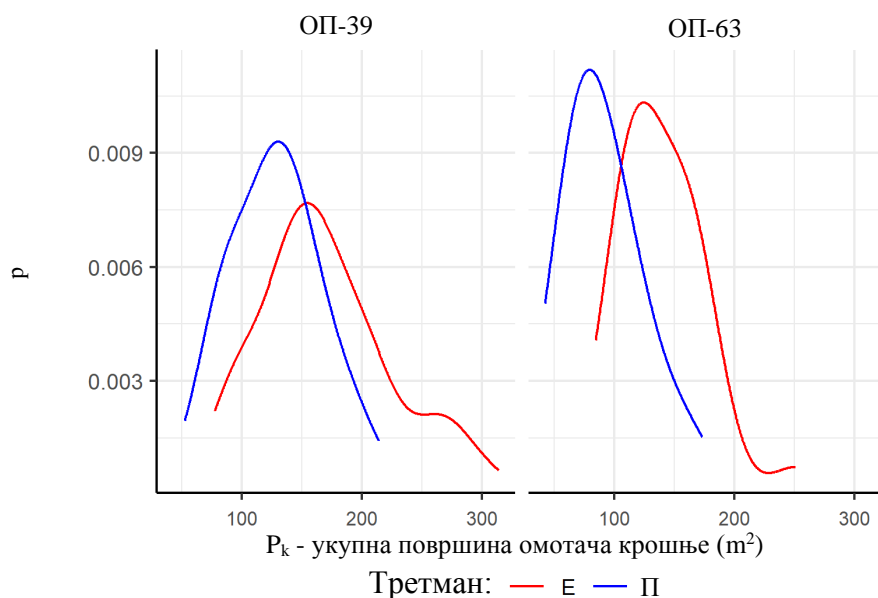
Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	170,2	76,8	314,6	55,51	32,6	0,59	-0,10
39-П	127,9	52,0	214,5	37,39	29,2	0,21	-0,41
63-Е	140,1	84,7	251,1	35,21	25,1	1,11	2,17
63-П	91,6	42,4	173,5	32,15	35,1	0,73	0,12

Минималне и максималне вредности укупне површине омотача крошње у већини случајева веће су на третману селективне прореде на ОП-39 и ОП-63. Истовремено, највише минималне вредности овог показатеља утврђене су на ОП-63 а максималне вредности на ОП-39 у оквиру третмана селективне прореде. Варијабилност података израженија је на ОП-39 на третману селективне прореде, као и на ОП-63 на третману ниске прореде (Табела 56).



Графикон 112. Средње вредности укупне површине омотача крошње (P_k) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Дистрибуције укупне површине омотача крошње на ОП-39 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и мезокуртични распоред. На ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде (П) показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 113).



Графикон 113. Релативне дистрибуције укупне површине омотача крошње (P_k) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне (Е) и ниске прореде (П).

7.3.7.19. Запремина крошње светлости (V_o)

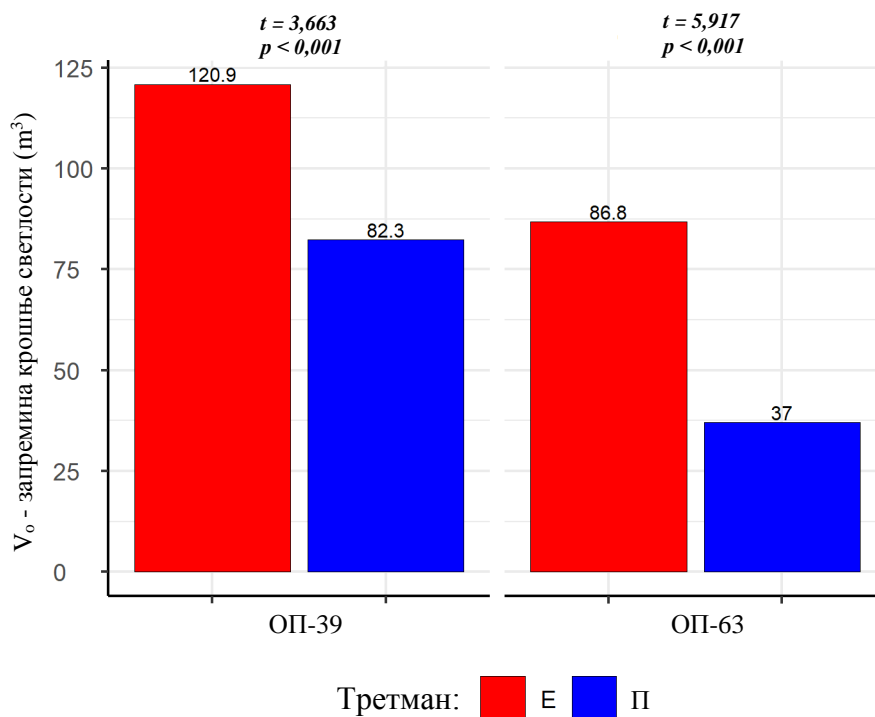
Средње вредности запремине крошње светлости крећу се од 37,0 m³ на ОП-63 на третману ниске прореде до 120,9 m³ на огледној ОП-39 на третману селективне прореде. Разлике између третмана најизраженије су на ОП-39 и износе 68,6 m³, док су најмање на ОП-63, где достижу 49,8 m³ (Табела 57). Статистички значајне разлике у средњим вредностима утврђене су између третмана на ОП-39 и ОП-63 (Графикон 114, Прилог 14).

Промене средњих вредности запремине крошње светлости у зависности од старости имају постепен карактер на оба третмана селективне и ниске прореде при чему се са повећањем старости састојина уочава пораст овог показатеља.

Табела 57. Дескриптивна статистика за запремину крошње светлости (V_o) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

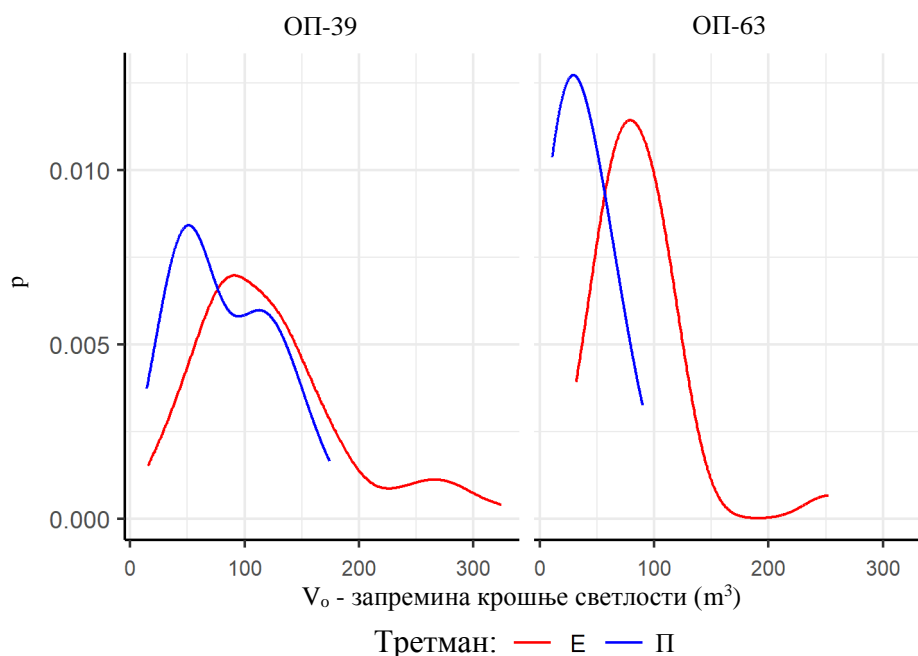
Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	120,9	15,1	324,9	66,83	55,3	1,09	1,09
39-П	82,3	14,1	174,7	43,09	52,3	0,39	-1,00
63-Е	86,8	31,4	252,7	40,14	46,3	2,63	10,50
63-П	37,0	10,8	90,2	22,65	61,2	0,70	-0,50

Минималне вредности запремине крошње светлости ниже су на третману ниске прореде, док су максималне вредности више на третману селективне прореде на обе анализиране старости састојина. Варијабилност података израженија је на ОП-39 на третману селективне прореде, као и на ОП-63 на третману ниске прореде (Табела 57).



Графикон 114. Средње вредности запремине крошње светлости (V_o) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Дистрибуције запремине крошње светлости на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореди показују десну асиметрију и лептокуртични распоред. На ОП-39 на третману ниске прореди показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореди (П) показују десну асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 115).



Графикон 115. Релативне дистрибуције запремине крошње светлости (V_o) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

7.3.7.20. Запремина крошње сенке (V_u)

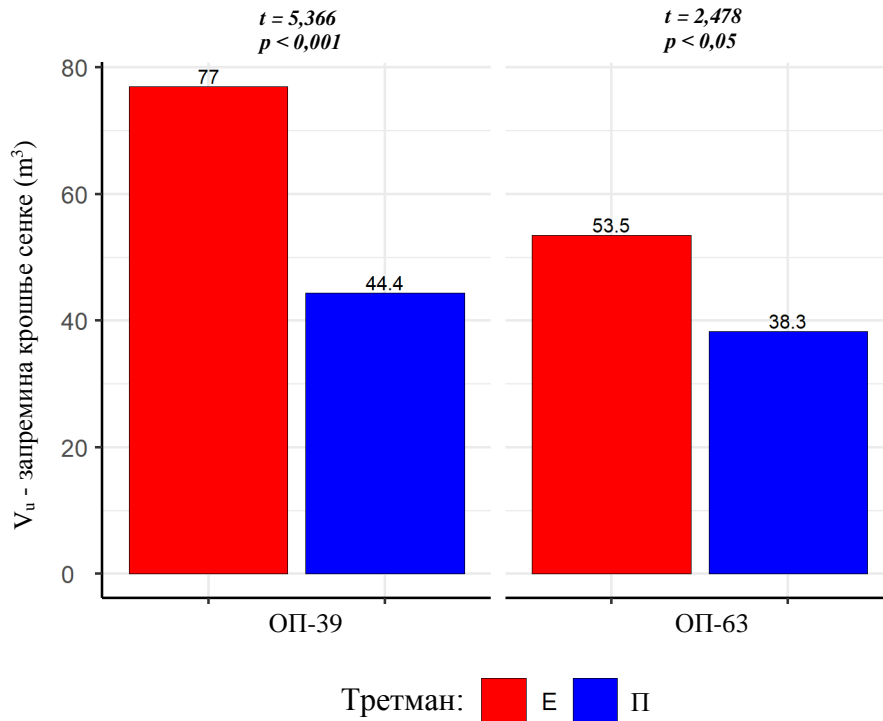
Средње вредности запремине крошње сенке крећу се од $38,3 \text{ m}^3$ на ОП-63 на третману ниске прореди до $77,0 \text{ m}^3$ на ОП-39 на третману селективне прореди (Табела 58). Разлике између третмана износе од $15,2 \text{ m}^3$ на ОП-63 до $32,6 \text{ m}^3$ на ОП-39 и статистички су значајне на обе огледне површине (Графикон 116, Прилог 14).

На оба третмана уочава се пораст средњих вредности запремине крошње сенке са повећањем старости састојина, при чему је динамика раста постепена и на третманима селективне и ниске прореди.

Табела 58. Дескриптивна статистика за запремину крошње сенке (V_u) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

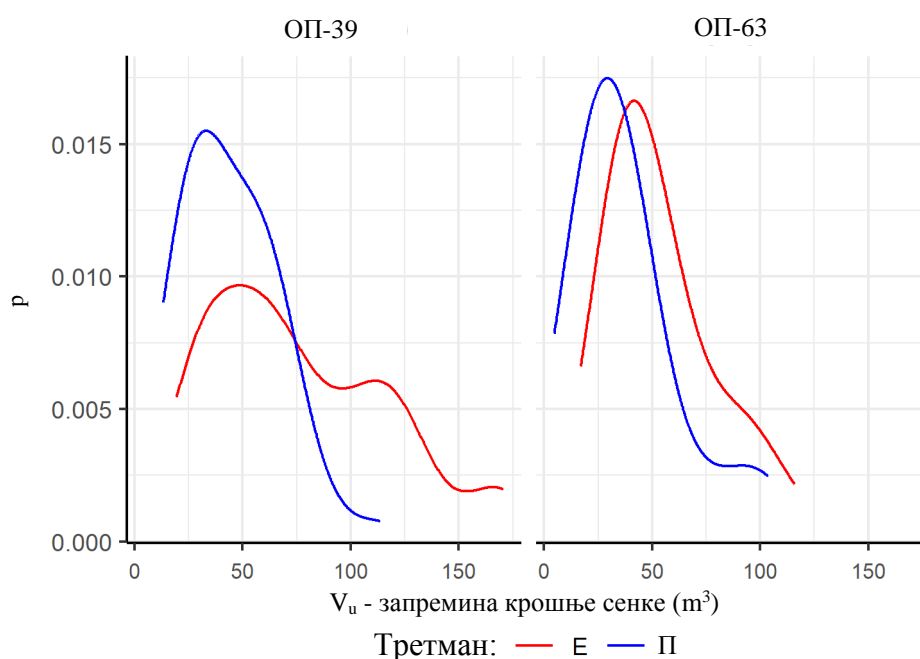
Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	77,0	19,1	171,0	41,81	54,3	0,62	-0,48
39-П	44,4	13,2	113,8	21,41	48,2	0,89	1,04
63-Е	53,5	16,8	115,9	24,70	46,1	0,98	0,27
63-П	38,3	4,6	103,7	24,95	65,1	1,31	1,32

Минималне вредности запремине крошње сенке ниже су на третману ниске прореде, док су максималне вредности више на третману селективне прореде у обе анализиране старости састојина. Варијабилност података је, такође, израженија на ОП-63 на третману ниске прореде (Табела 58).



Графикон 116. Средње вредности запремине крошње сенке (V_u) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Дистрибуције запремине крошње сенке на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореде показују десну асиметрију и лептокуртични распоред. На ОП-39 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и платикуртичан распоред, док на ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 117).



Графикон 117. Релативне дистрибуције запремине крошње сенке (V_u) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

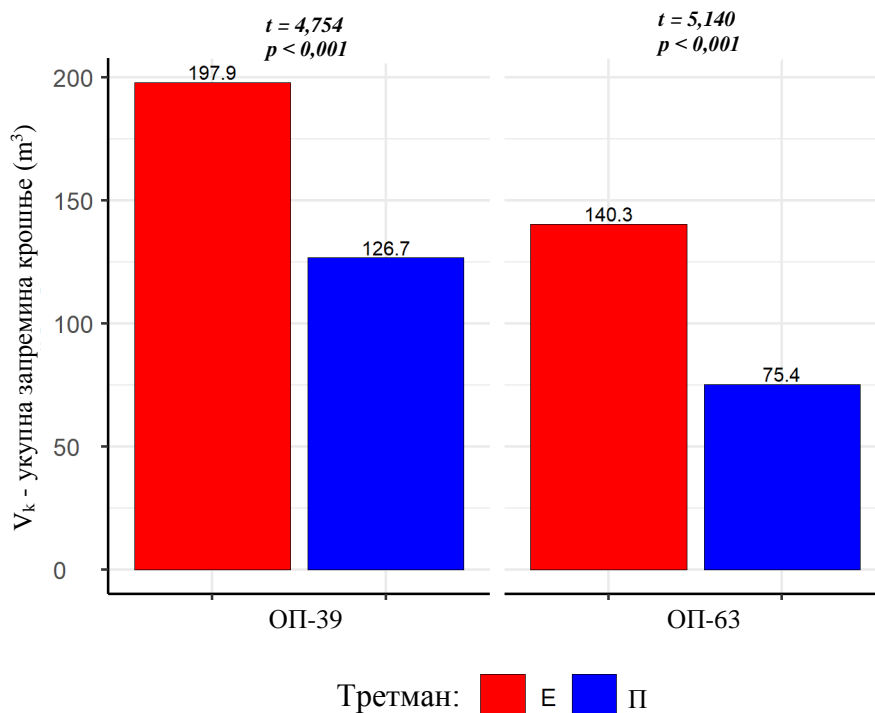
7.3.7.21. Укупна запремина крошње (V_k)

У обе анализиране старости састојина запремина крошње стабала будућности већа је на третману селективне прореде у односу на упоредива стабла на третману ниске прореде (Табела 59). Разлике у средњим вредностима између третмана статистички су значајне у старости састојина од 65 до 77 година. Код оба третмана селективне и ниске прореде тренд промене средњих вредности запремине крошње са повећањем старости има линеаран карактер (Графикон 118, Прилог 14).

Табела 59. Дескриптивна статистика за укупну запремину крошње (V_k) стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

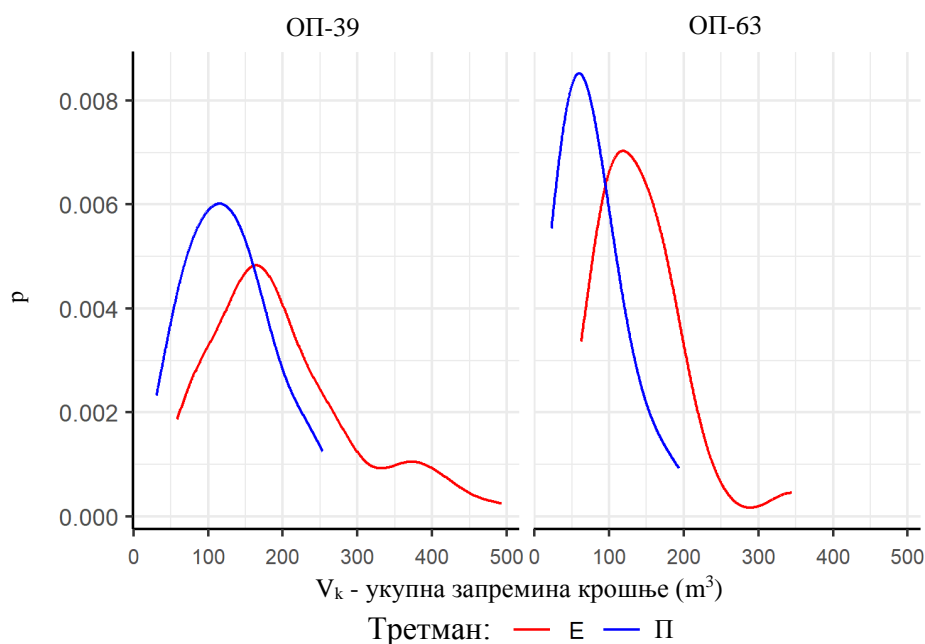
Огледна површина	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	197,9	57,7	494,3	99,67	50,4	0,98	0,59
39-П	126,7	30,1	253,5	56,52	44,6	0,45	-0,46
63-Е	140,3	62,4	345,0	57,04	40,6	1,77	5,00
63-П	75,4	22,6	193,8	41,23	54,7	1,18	1,10

Минималне вредности запремине крошње ниже су на третману ниске прореде, док су максималне вредности више на третману селективне прореде. Варијабилност података израженија је на ОП-39 на третману селективне прореде, као и на ОП-63 на третману ниске прореде (Табела 59).



Графикон 118. Средње вредности укупне запремине крошње (V_k) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Дистрибуције укупне запремине крошње на ОП-39 на третману селективне прореде и на ОП-63 на третманима селективне и ниске прореде показују десну асиметрију и лептокуртични распоред, док на огледној ОП-39 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 119).



Графикон 119. Релативне дистрибуције укупне запремине крошње (V_k) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.7.22. Укупна површина застирања крошњи

Укупна површина застирања крошњи одређена је на основу хоризонталне пројекције крошње, која је израчуната применом сплајн функције на основу осам мерених полупречника крошње. Тако добијене вредности приказане су на састојинском нивоу по хектару, и то са урачунатим међусобним преклапањем крошњи и без преклапања, у Табели 60.

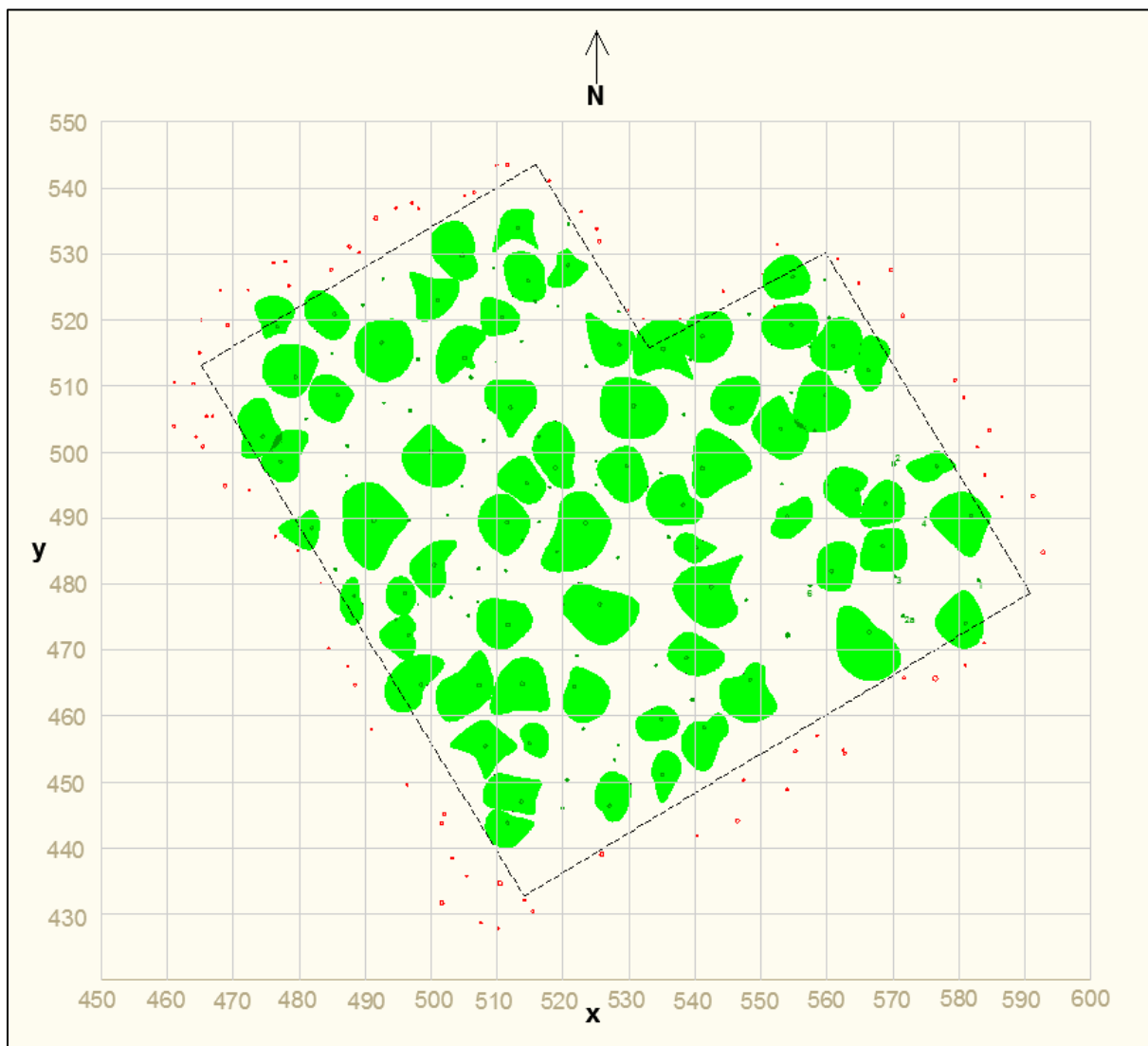
Покривеност површине крошњама стабала будућности и упоредивих стабала разликује се између третмана у обе старости састојина. На ОП-39 на третману селективне прореди, стабла будућности формирају редак склоп и у старости од 77 година прекривају мање од половине хектара, док упоредива стабла на третману ниске прореди покривају мање од једне четвртине хектара.

На ОП-63, у оквиру третмана селективне прореди, колектив стабала будућности такође формира редак склоп и застре око једне трећине хектара, док застрта површина упоредивих стабала на третману ниске прореди износи око једне петине површине једног хектара (Графикони 120-123 и 124).

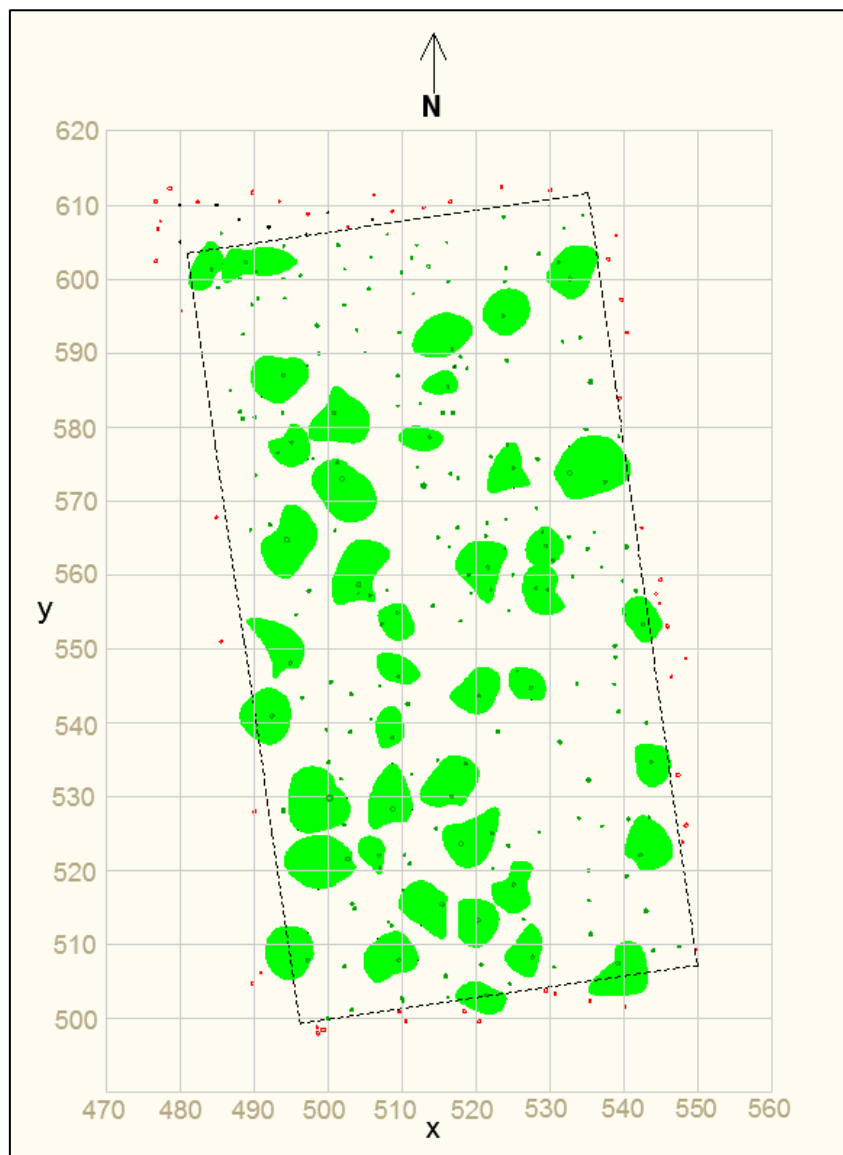
Склоп анализираних стабала на оба третмана селективне прореди и ниске прореди показује пораст са старашћу састојина, при чему је повећање израженије на третману селективне прореди (Е) (Графикон 125).

Табела 60. Површина застирања крошњама стабала будућности и упоредивих стабала на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

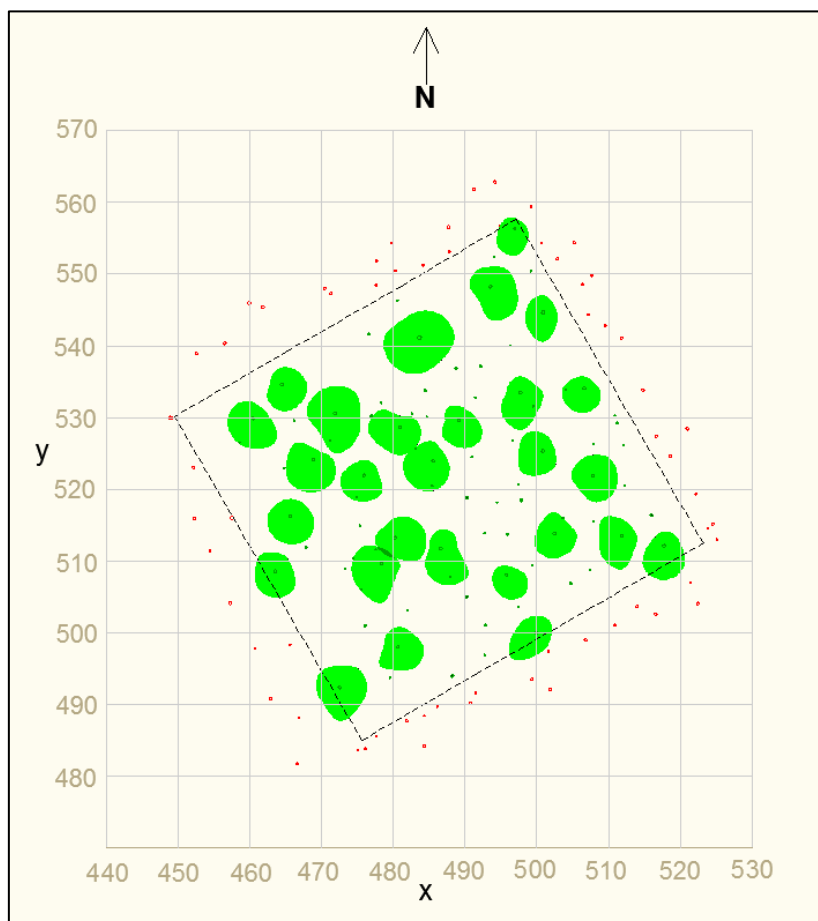
Огледна површина	N_{sb} (стабала·ha ⁻¹)	Површина застирања (m ² ·ha ⁻¹)	Површина преклапања крошњи (m ² ·ha ⁻¹)	% преклапања	Склоп (без преклапања)
39-Е	90	3898,0	6,5	0,17	0,39
39-П	73	2264,3	0,2	0,01	0,23
63-Е	98	2979,1	2,3	0,08	0,30
63-П	89	2068,8	0,5	0,02	0,21



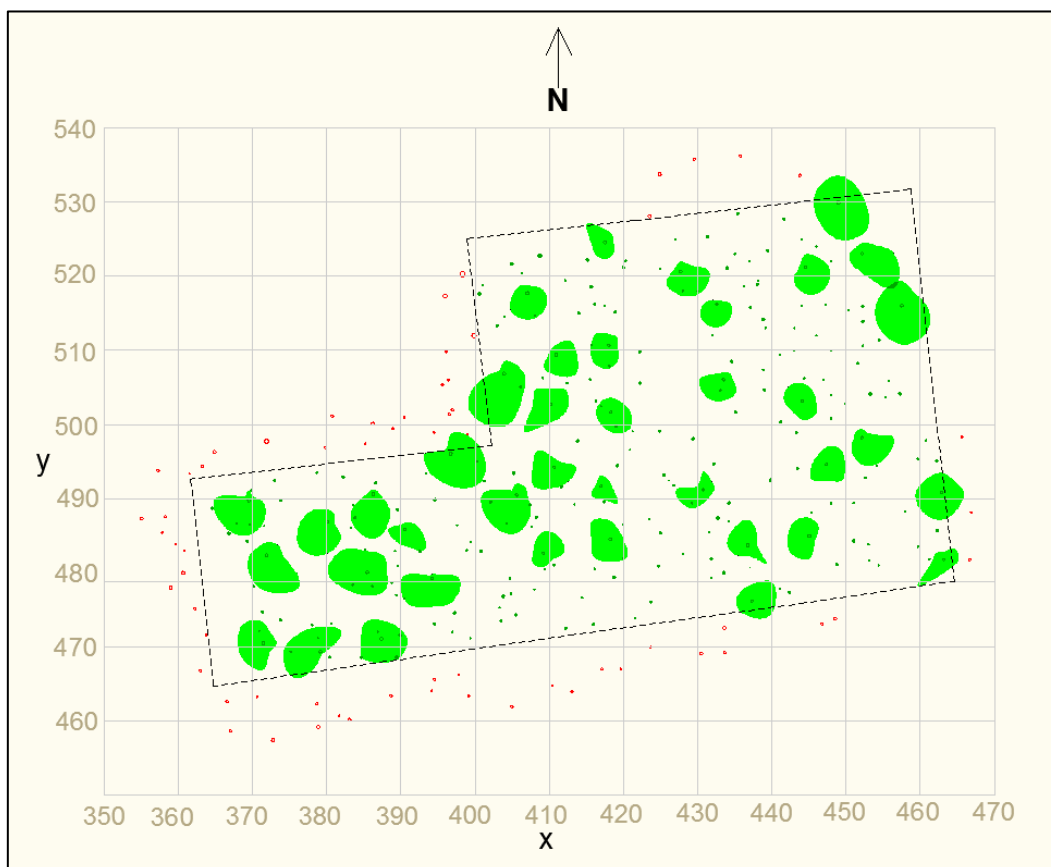
Графикон 120. Просторни распоред стабала и хоризонтална пројекција крошњи стабала будућности на огледној површини (39-Е).



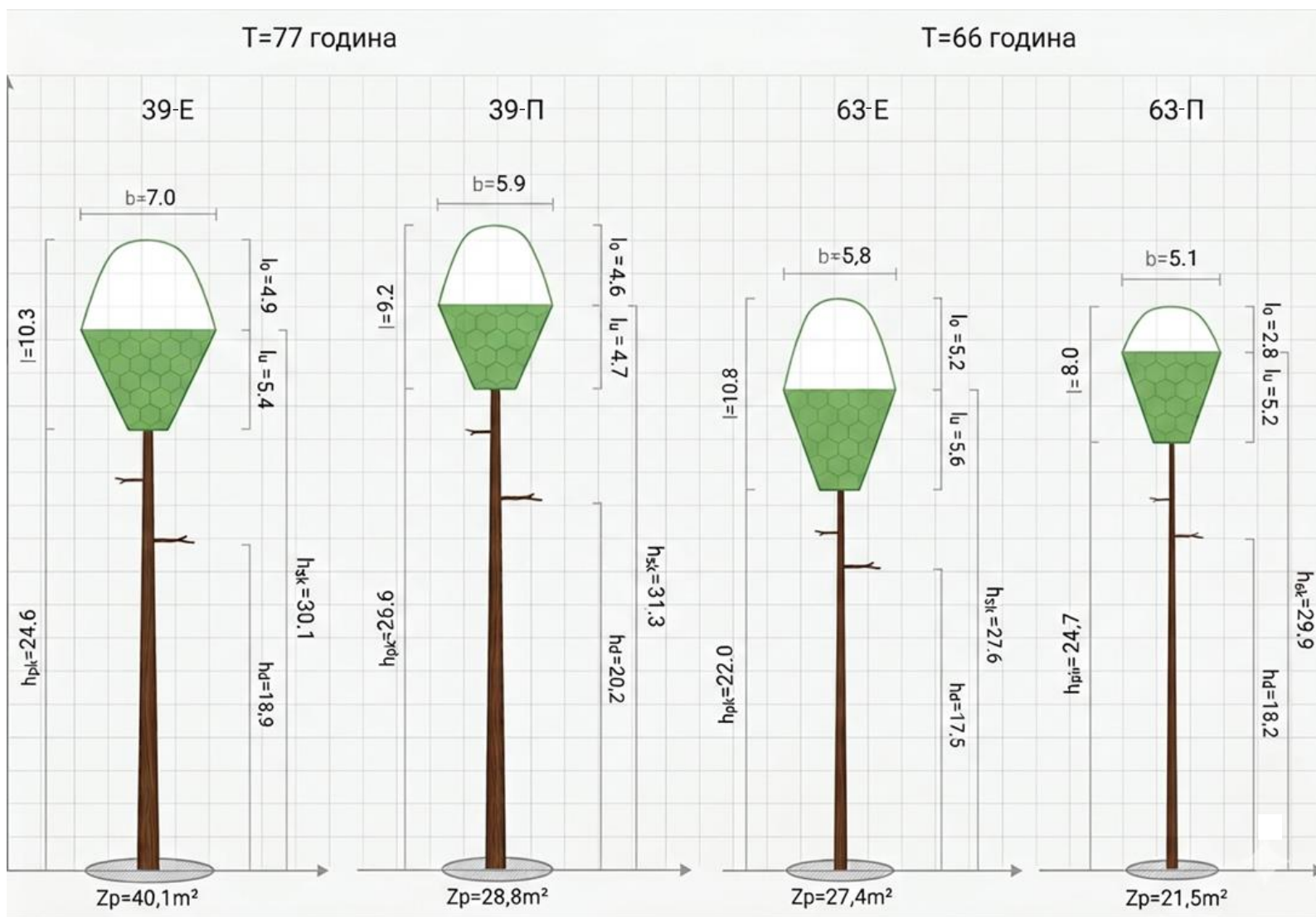
Графикон 121. Просторни распоред стабала и хоризонтална пројекција крошњи упоредивих стабала на огледној површини (39-II).



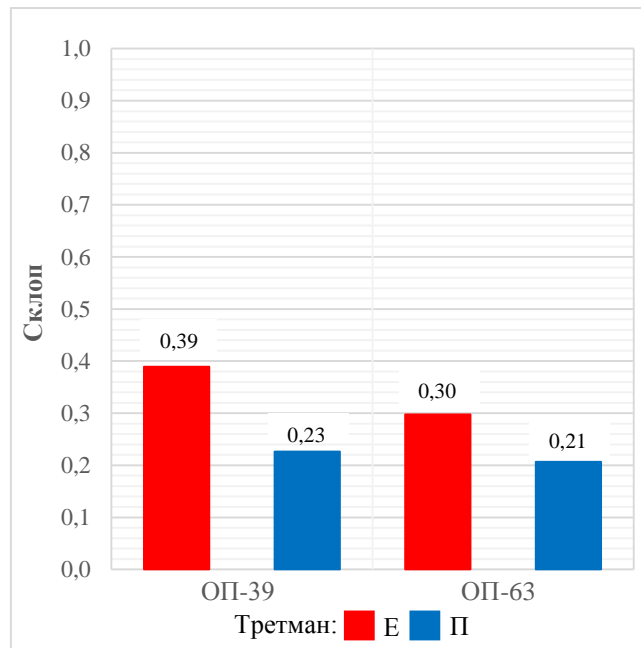
Графикон 122. Просторни распоред стабала и хоризонтална пројекција крошњи стабала будућности на огледној површини (63-Е).



Графикон 123. Просторни распоред стабала и хоризонтална пројекција крошњи упоредивих стабала на огледној површини (63-П).



Графикон 124. Средње вредности истраживаних елемената изграђености крошње стабала будућности и упоредивих стабала (вредности приказане у метрима осим ако је обележено другачије (Z_p)), (модификовано према Шушић, 2023).

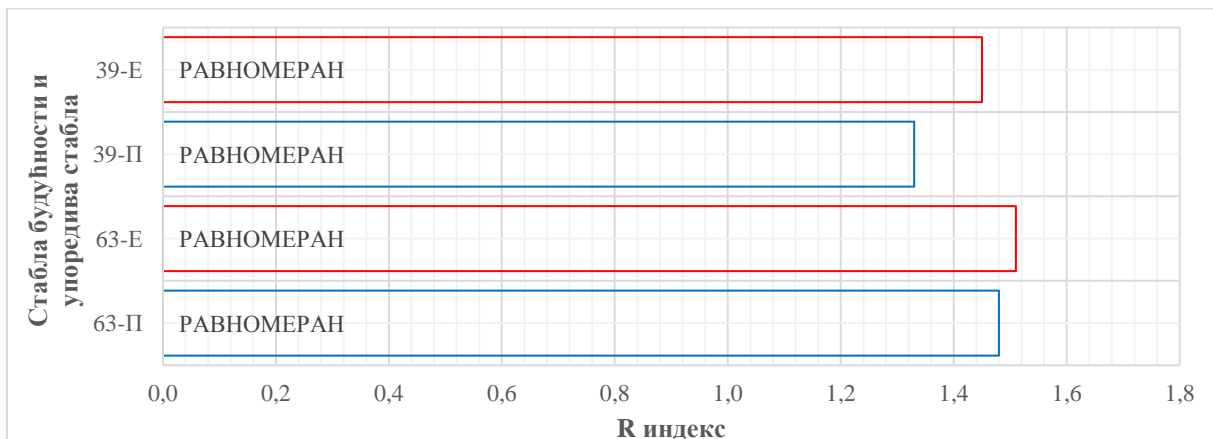


Графикон 125. Склоп који граде стабла будућности и упоредива стабла на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.8. Просторна структура стабала будућности и упоредивих стабала

7.3.8.1. Clark-Evans R индекс

Стабла будућности и упоредива стабла на оба третмана равномерно су распоређена у обе старости састојина, што је последица примене критеријума равномерног просторног распореда при избору стабала будућности (Графикон 126).



Графикон 126. Вредности R индекса (Clark & Evans, 1954) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде на нивоу стабала будућности и упоредивих стабала.

7.3.8.2. Димензионо диференцирање

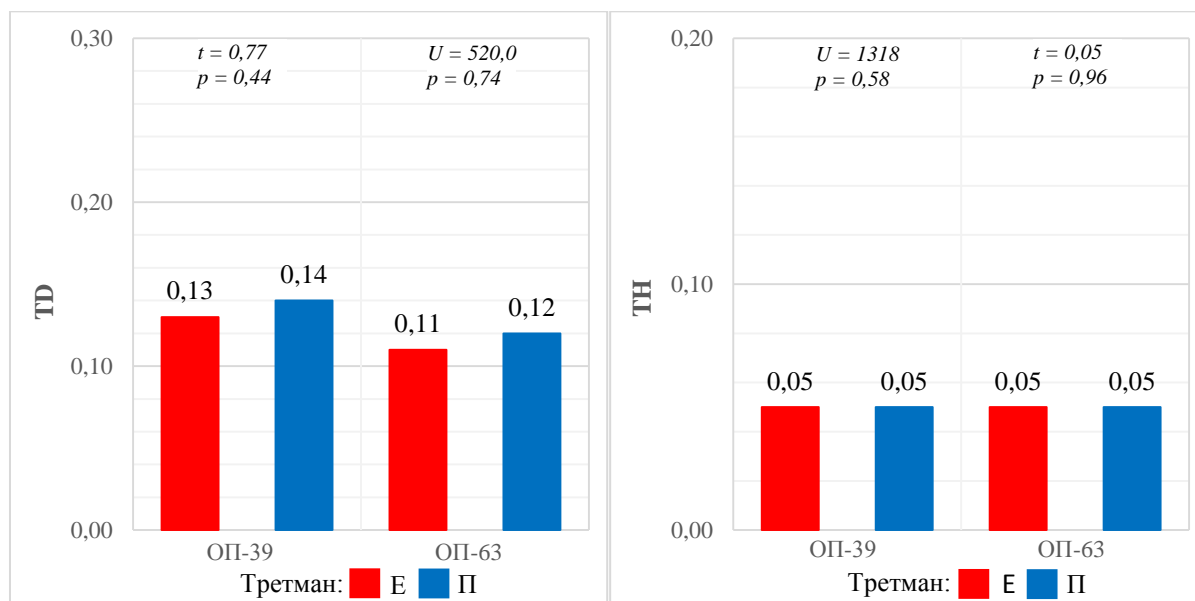
Разлике у димензионом диференцирању структурних квартета стабала будућности и упоредивих стабала, које чине централно стабло и његова три најближа суседа из припадајућег колектива, релативно су слабо изражене. За показатеље

димензионог диференцирања пречника (TD) и висина (TH) нису утврђене статистички значајне разлике између третмана ни у једној од старости састојина (Графикон 127).

Код показатеља TD разлике у средњим вредностима између третмана су мале и износе 0,02 у обе старости састојина, док су код показатеља TH средње вредности идентичне. Разлике између третмана за TD износе 0,01, док су код TH такође готово идентичне (Табела 61).

Табела 61. Дескриптивна статистика показатеља димензионог диференцирања по дебљини (TD) и висини (TH) на нивоу стабала будућности и упоредивих стабала.

Огледна површина	\bar{x}	min	max	S _a	CV	skew	kurt
TD							
39-Е	0,13	0,01	0,30	0,06	46,2	0,74	0,36
39-П	0,14	0,03	0,35	0,08	57,1	1,08	1,00
63-Е	0,11	0,03	0,35	0,08	72,7	1,77	3,22
63-П	0,12	0,03	0,22	0,05	41,7	0,34	-0,84
TH							
39-Е	0,05	0,01	0,11	0,02	40,0	0,77	0,37
39-П	0,05	0,01	0,13	0,03	60,0	1,29	1,54
63-Е	0,05	0,01	0,18	0,04	80,0	1,87	4,02
63-П	0,05	0,01	0,11	0,03	60,0	0,35	-0,77



Графикон 127. Димензионо диференцирање пречника (TD) и висина (TH) на нивоу стабала будућности и упоредивих стабала.

7.3.9. Компетицијски индекси

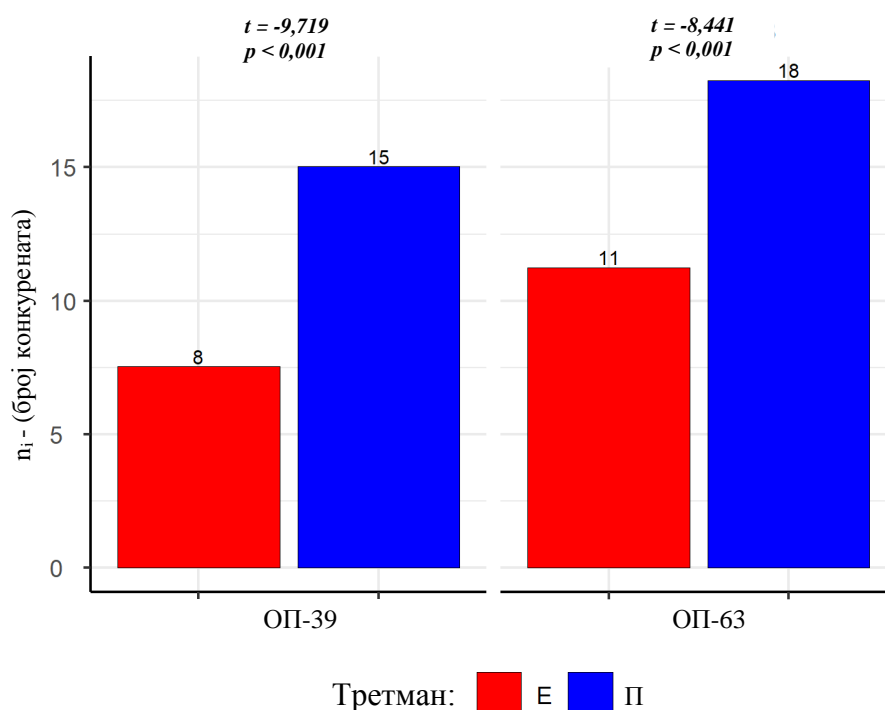
7.3.9.1. Број конкурената

У свим посматраним старостима састојина утврђен је већи број конкурената на третману ниске прореде, и то у распону од 15 стабала на ОП-39 до 18 стабала на ОП-63. На третману селективне прореде број конкурената је мањи и креће се од 8 стабала на

ОП-39 до 11 стабала на ОП-63. Утврђене разлике између третмана су статистички значајне (Табела 62, Графикон 128, Прилог 15). Добијени резултати указују на то да је компетицијски притисак израженији у састојинама обухваћеним третманом ниске прореде.

Табела 62. Дескриптивна статистика броја конкурената (n_i) стабала будућности и упоредивим стаблима на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

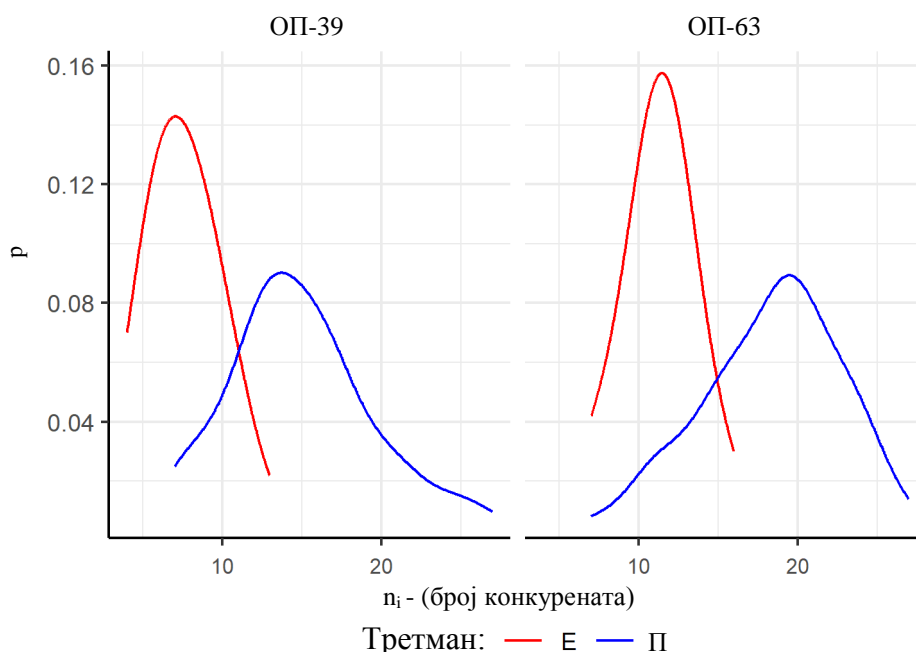
Одељење	\bar{x}	min	max	S_a	CV	skew	kurt
39-Е	8	4	13	2,11	28,0	0,38	-0,47
39-П	15	7	27	4,70	31,3	0,53	0,16
63-Е	11	7	16	2,15	19,1	-0,21	0,53
63-П	18	7	27	4,52	24,7	-0,42	-0,13



Графикон 128. Средње вредности број конкурената (n_i) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Минималан број конкурената је највећи на ОП-39 на третману селективне прореде. На остале три ОП, минимални број конкурената износи 7. Максимални број је већи на третману ниске прореде у обе старости састојина уз израженију варијабилност на третману ниске прореде (Табела 62).

Дистрибуција броја конкурената на ОП-39 на третману селективне прореде показује благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на третману ниске прореде показују умерену десну асиметрију и мезокуртичан распоред. На ОП-63 на третману селективне прореде облик дистрибуције указује на благу леву асиметрију и умерено лептокуртични распоред, док на третману ниске прореде указује на благу леву асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 129).



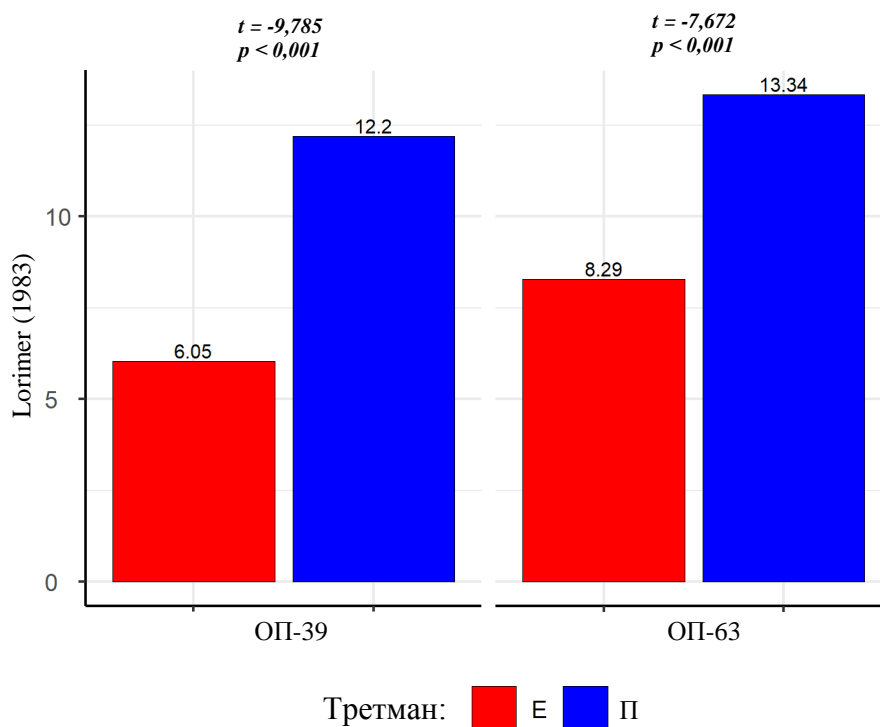
Графикон 129. Релативне дистрибуције број конкурената (n_i) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.9.2. Lorimer (1983)

Према индексу конкуренције који је предложио Lorimer (1983), а који се израчунава независно од дистанци између стабала, конкуренцијски притисак је израженији у колективима стабала на третману ниске прореде. Средње вредности индекса крећу се у распону од 6,05 на ОП-39 на третману селективне прореде, где је утврђен најмањи конкуренцијски притисак, до 13,34 на ОП-63 на третману ниске прореде (Табела 63). Разлике у средњим вредностима између третмана износе од 5,05 на ОП-63 до 6,15 на ОП-39 и статистички су значајне (Графикон 130, Прилог 15). У оквиру оба примењена третмана, односно селективне и ниске прореде, вредности индекса су сличне у две анализиране старости колектива.

Табела 63. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Lorimer (1983) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

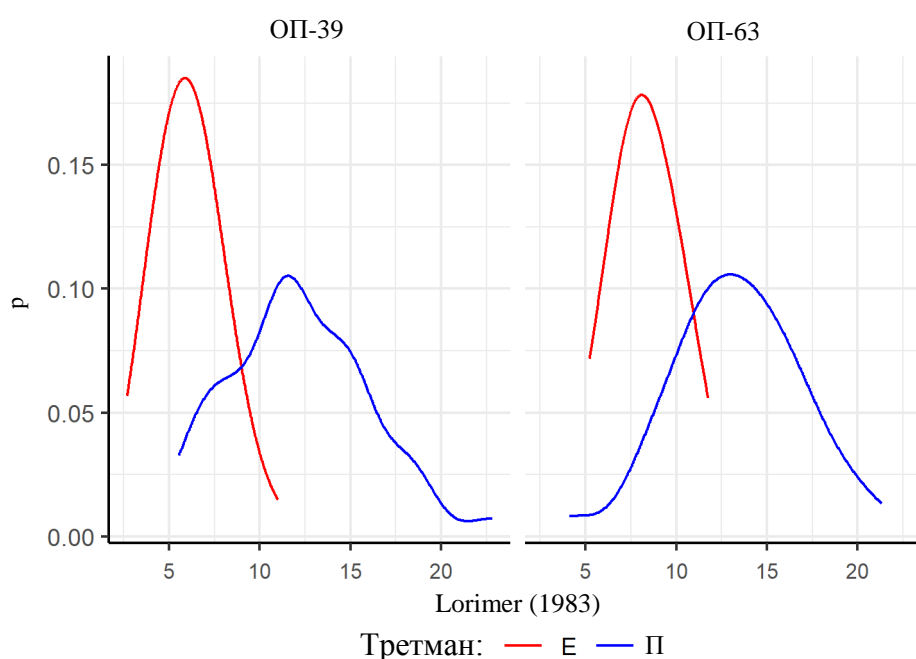
Одељење	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	6,05	2,67	11,02	1,66	27,5	0,45	0,14
39-П	12,20	5,54	22,82	3,86	31,6	0,43	0,10
63-Е	8,29	5,21	11,77	1,72	20,7	0,09	-0,56
63-П	13,34	4,10	21,33	3,58	26,9	-0,10	0,21



Графикон 130. Средње вредности индекса конкуренције по Lorimer (1983) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Минималне вредности индекса су веће на ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде. Максималне вредности су веће на третману ниске прореде на обе анализиране ОП-39 и ОП-63 уз израженију варијабилност на третману ниске прореде (Табела 63).

Дистрибуције индекса конкуренције по Lorimer (1983) на ОП-39 на третманима селективне и ниске прореде показују благу десну асиметрију и мезокуртични распоред. На ОП-63 на третману селективне прореде (Е) показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде (П) показују леву асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 131).



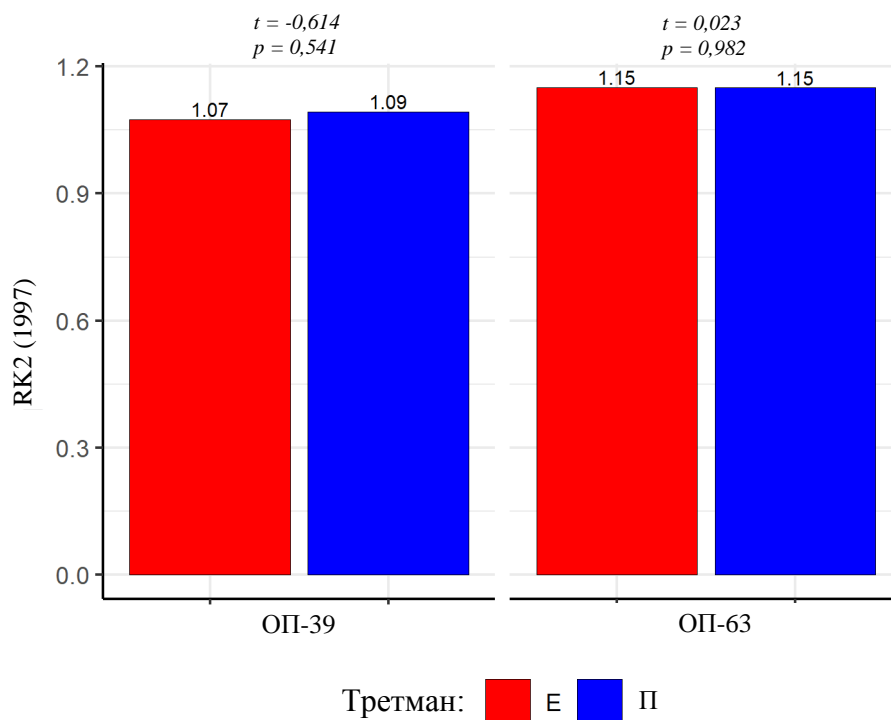
Графикон 131. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Lorimer (1983) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

7.3.9.3. Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-2

Код другог анализираних индекса према Rouvinen & Kuuluvainen (1997), средње вредности крећу се у распону од 1,09 на ОП-39 на третману ниске прореди до максималних 1,15 на ОП-63 на третманима селективне и ниске прореди, што упућује на закључке сличне онима добијеним применом већине претходно анализираних индекса. У две анализираних серије огледних површина конкуренцијски притисак је израженији на третману ниске прореди (П) у односу на третман селективне прореди (Е) (Табела 64, Графикон 132, Прилог 15).

Табела 64. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-2 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

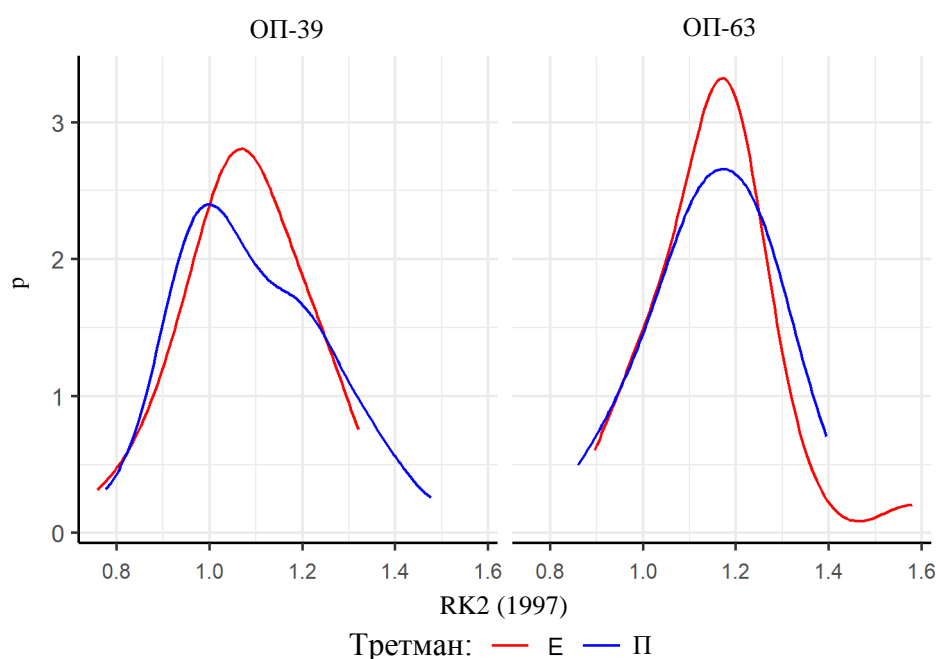
Одељење	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	1,07	0,76	1,32	0,13	12,00	-0,22	-0,14
39-П	1,09	0,77	1,48	0,16	14,50	0,40	-0,32
63-Е	1,15	0,89	1,58	0,13	11,50	0,89	3,30
63-П	1,15	0,86	1,40	0,13	11,40	-0,30	-0,34



Графикон 132. Средње вредности индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-2 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Минималне и максималне вредности индекса су веће на ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде. Варијабилност је израженија на ОП-39 на третману ниске прореде (Табела 64).

Дистрибуције индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-2 на ОП-39 на третману селективне прореде и на ОП-63 на третману ниске прореде показују благу леву асиметрију и мезокуртични распоред. На ОП-39 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред, док на огледној површини ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред (Графикон 133).



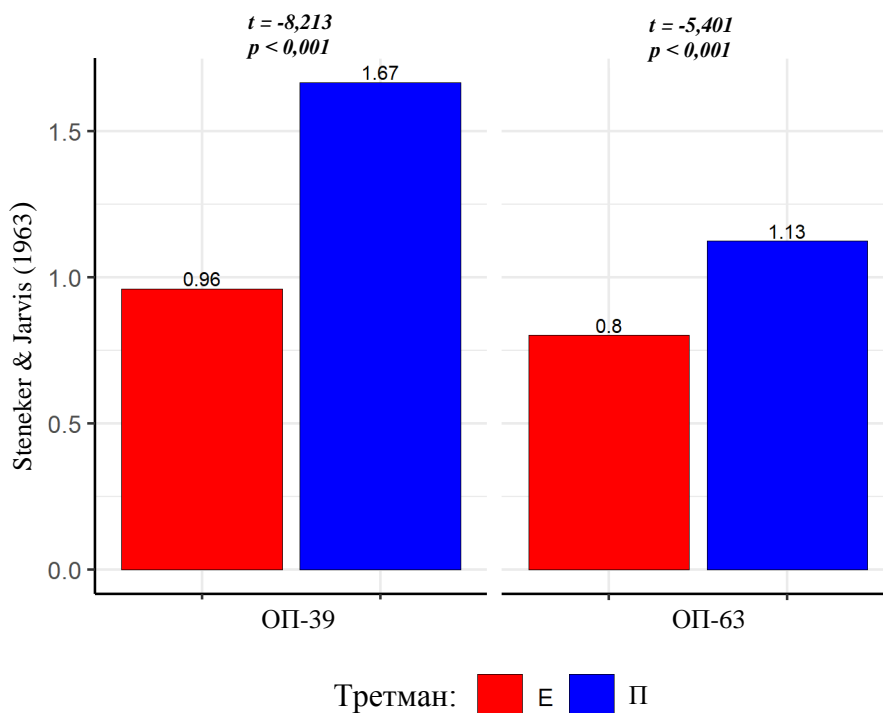
Графикон 133. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-2 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.9.4. Сума темељница стабала (Steneker & Jarvis 1963)

Индекс конкуренције према Steneker и Jarvis (1963) не зависи од дистанци између стабала и заснива се на суми темељница конкурената у односу на изабрано стабло будућности, односно упоредиво стабло. Средње вредности овог индекса крећу се у распону од 0,80 на ОП-63 на третману селективне прореде до 1,67 на ОП-39 на третману ниске прореде (Табела 65). Добијени резултати су у сагласности са односима утврђеним за број конкурената између третмана, при чему је компетицијски притисак израженији на третману ниске прореде у свим посматраним старостима састојина. Утврђене разлике су статистички значајне (Графикон 134, Прилог 15).

Табела 65. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Steneker & Jarvis (1963) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

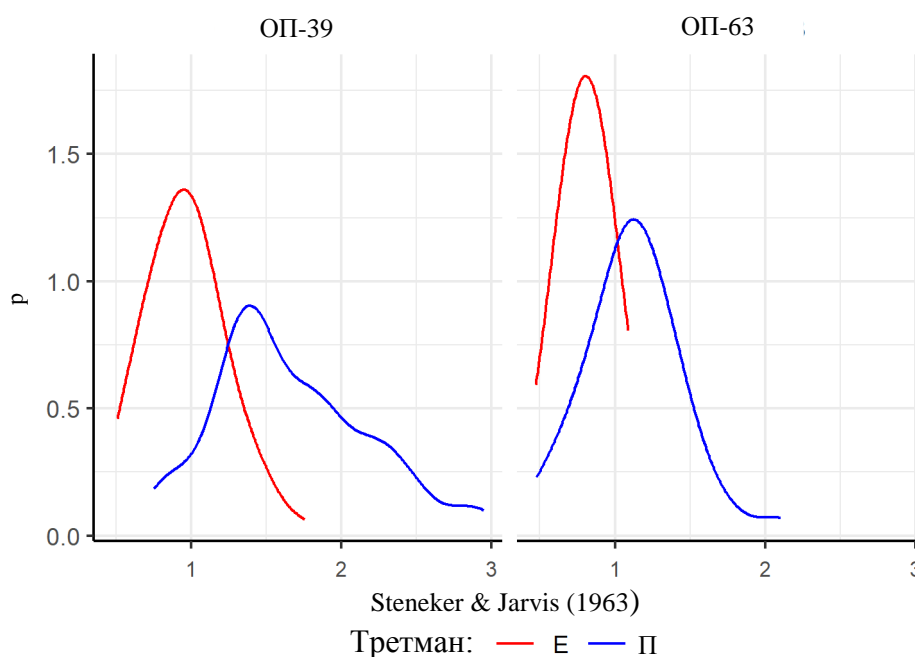
Одељење	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	0,96	0,50	1,76	0,26	27,00	0,51	0,35
39-П	1,67	0,75	2,95	0,52	31,10	0,54	-0,10
63-Е	0,80	0,47	1,09	0,15	18,90	-0,08	-0,42
63-П	1,13	0,47	2,11	0,33	29,10	0,49	1,26



Графикон 134. Средње вредности индекса конкуренције по Steneker & Jarvis (1963) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Минимална вредност индекса је већа на ОП-39 на третману ниске прореде, а максималне вредности веће на третману ниске прореде на ОП-39 и ОП-63, што такође указује на јачи степен конкуренције на третману ниске прореде. Коефицијент варијабилности већи је на третману ниске прореде на ОП-39 и ОП-63 (Табела 65).

Дистрибуције индекса конкуренције Steneker & Jarvis (1963) на ОП-39 на третманима селективне и ниске прореде показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред. На ОП-63 на третману селективне прореде (II) показују благу леву асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред (Графикон 135).



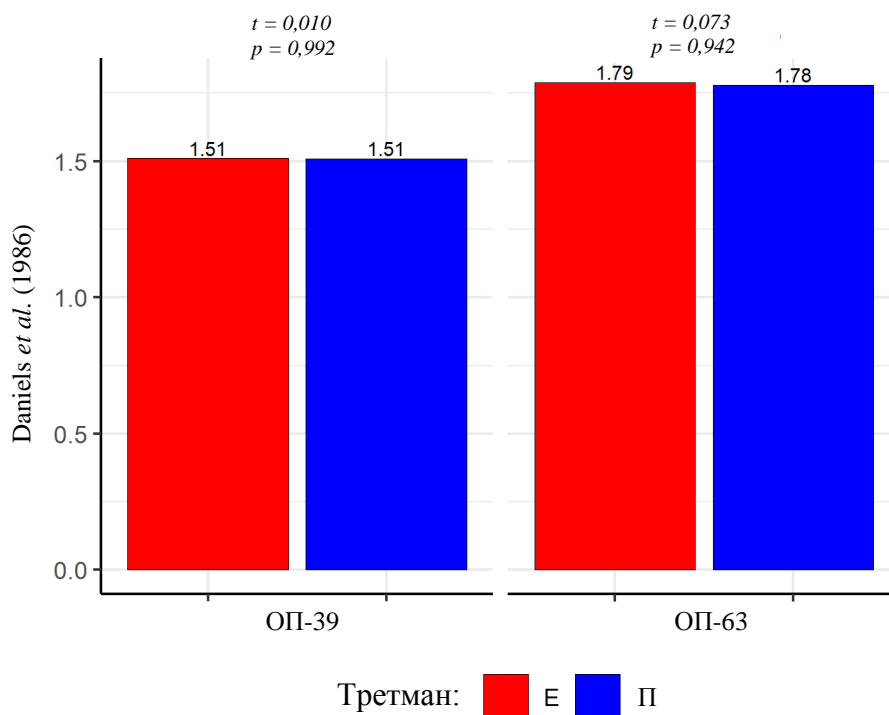
Графикон 135. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Steneker & Jarvis (1963) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

7.3.9.5. Daniels et al. (1986)

Код индекса конкуренције према Daniels et al. (1986), средње вредности крећу се у распону од 1,51 на ОП-39 на третманима селективне и ниске прореди до 1,79 на ОП-63 на третману селективне прореди (Табела 66). На ОП-39 и ОП-63 нису утврђене разлике у средњим вредностима између третмана, а уочене разлике нису статистички значајне (Графикон 136, Прилог 15).

Табела 66. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Daniels et al. (1986) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

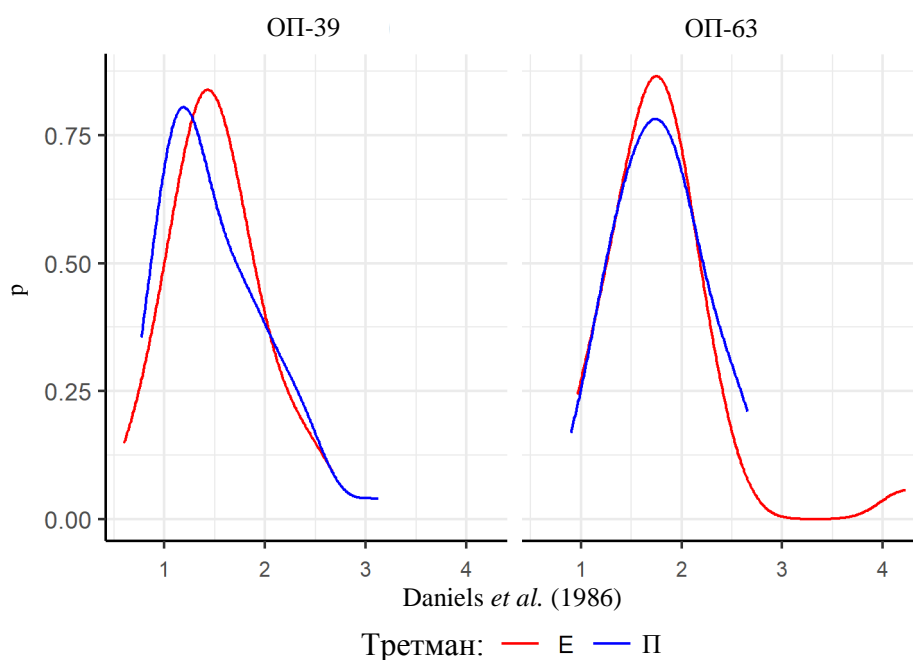
Одељење	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	1,51	0,59	2,68	0,45	29,70	0,45	0,17
39-П	1,51	0,76	3,14	0,52	34,60	1,03	0,84
63-Е	1,79	0,96	4,23	0,60	33,40	2,50	9,97
63-П	1,78	0,89	2,66	0,43	24,30	0,20	-0,51



Графикон 136. Средње вредности индекса конкуренције по Daniels et al. (1986) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Минималне и максималне вредности су веће на ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде. Варијабилност је израженија на ОП-39 на третману ниске прореде (Табела 66).

Дистрибуције индекса конкуренције по Daniels et al. (1986) на ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и лептокуртични распоред. На ОП-39 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 137).



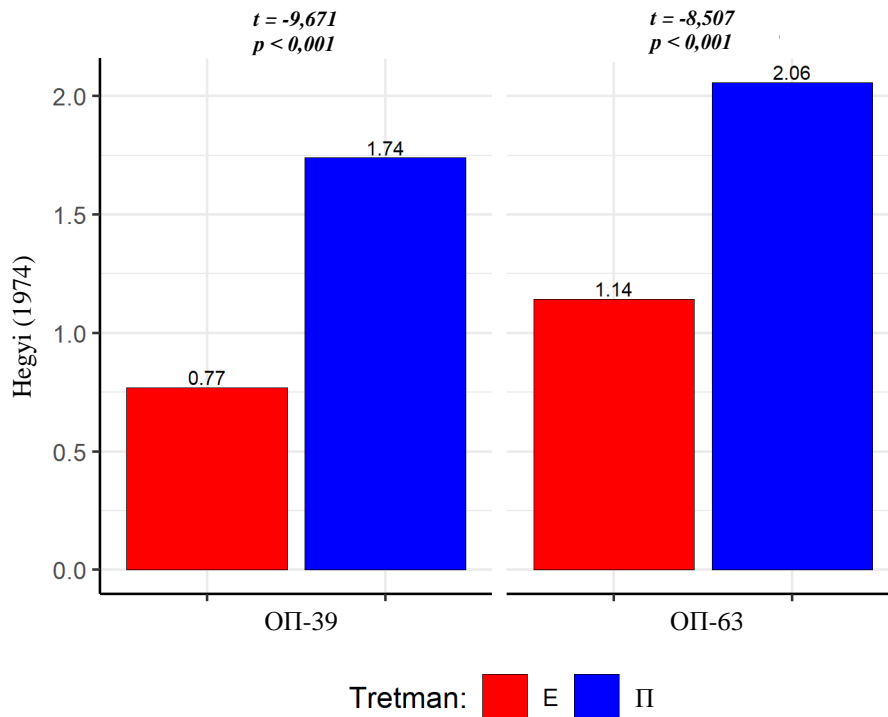
Графикон 137. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Daniels et al. (1986) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.9.6. Hegyi (1974)

Конкупицијски индекс према Hegyi (1974) припада групи индекса који зависе од дистанци између предметног стабла и његових конкурената. Средње вредности овог индекса крећу се од 0,77 на ОП-39 на третману селективне прореде до максималних 2,06 на ОП-63 на третману ниске прореде (Табела 67). Разлике између третмана су веће на ОП-39, где износе 0,97, док су мање на ОП-63, где износе 0,92. Статистички значајне разлике у средњим вредностима утврђене су између третмана на обе огледне површине (Графикон 137, Прилог 15), што потврђује да је и према овом индексу конкупицијски притисак израженији на третману ниске прореде (Графикон 138).

Табела 67. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Hegyi (1974) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

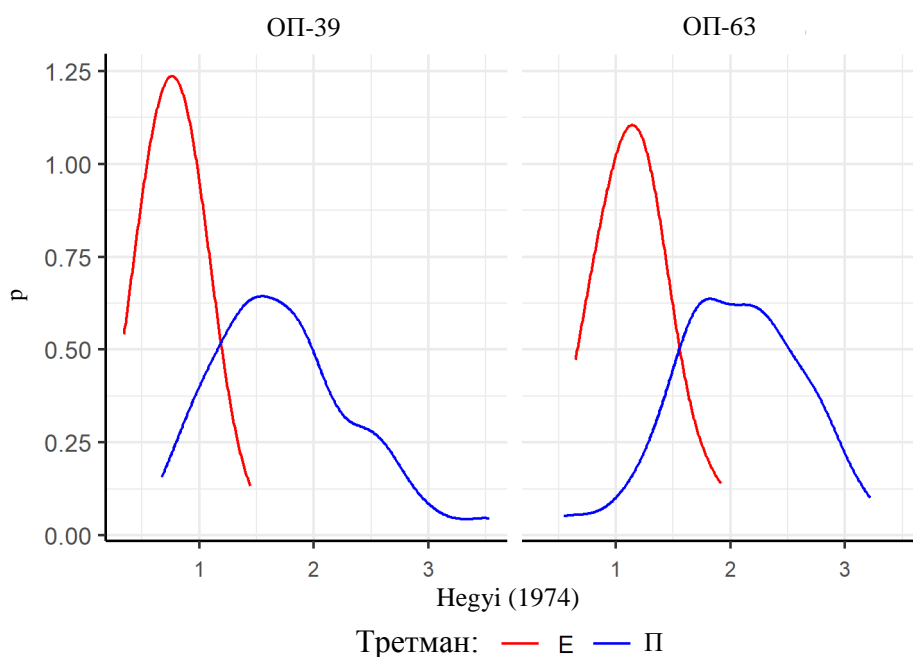
Одељење	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	0,77	0,34	1,45	0,23	30,10	0,33	-0,07
39-П	1,74	0,67	3,54	0,62	35,80	0,70	0,45
63-Е	1,14	0,64	1,92	0,30	26,60	0,49	0,46
63-П	2,06	0,55	3,22	0,57	27,60	-0,27	0,19



Графикон 138. Средње вредности индекса конкуренције по Hegyí (1974) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Минималне вредности су веће на ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде. Максималне вредности су веће на третману ниске прореде на ОП-39 и ОП-63. Варијабилност је израженија на ОП-39 и ОП-63 на третману ниске прореде (Табела 67).

Дистрибуције индекса конкуренције по Hegyí (1974) на ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде (Е) показују десну асиметрију и мезокуртични распоред. На ОП-39 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде показују благу леву асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 139).



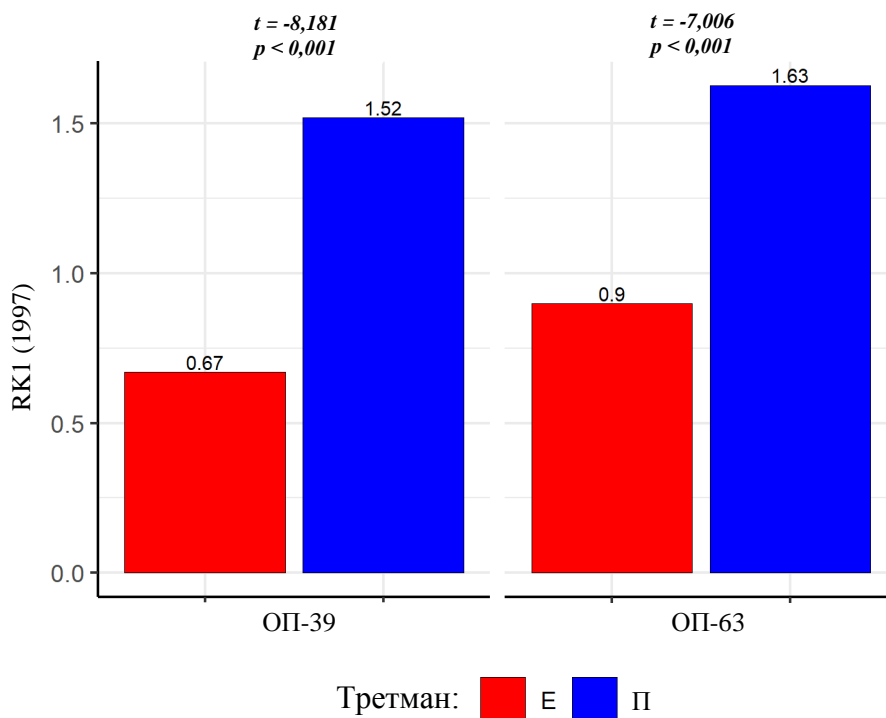
Графикон 139. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Hegyi (1974) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

7.3.9.7. Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-1

Средње вредности према првом анализираном индексу Rouvinen & Kuuluvainen (1997), који не укључује дистанце између стабала у обрачун, крећу се у распону од 0,67 на ОП-39 на третману селективне прореди до 1,63 на ОП-63 на третману ниске прореди (Табела 68). На ОП-39 и ОП-63 утврђене су разлике у средњим вредностима између третмана, које се крећу од 0,73 на ОП-63 до 0,85 на ОП-39. С обзиром на то, код овог индекса забележене су статистички значајне разлике између третмана (Графикон 140, Прилог 15).

Табела 68. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-1 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

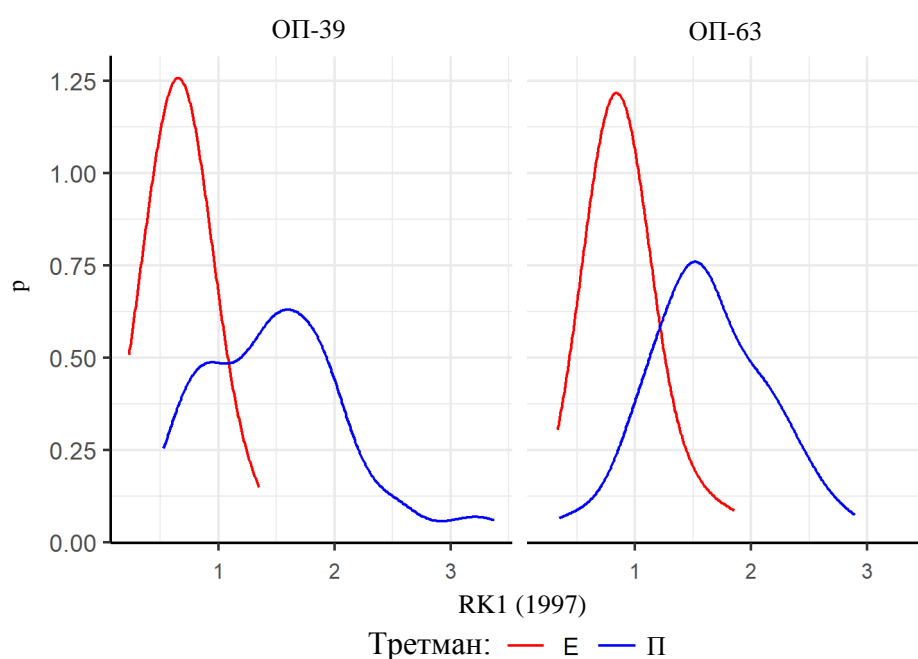
Одељење	\bar{x}	min	max	S_a	CV	skew	kurt
39-Е	0,67	0,23	1,35	0,24	36,00	0,49	0,39
39-П	1,52	0,53	3,38	0,64	42,40	0,78	0,81
63-Е	0,90	0,33	1,86	0,31	34,50	1,17	2,54
63-П	1,63	0,35	2,90	0,54	33,00	0,10	0,15



Графикон 140. Средње вредности индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-1 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Минималне и максималне вредности су веће на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде. Варијабилност је израженија на ОП-39 на третману ниске прореде (Табела 66).

Дистрибуције индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-1 на ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде показују десну асиметрију и лептокуртични распоред. На ОП-39 на третману селективне прореде и на ОП-63 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и мезокуртични распоред (141).



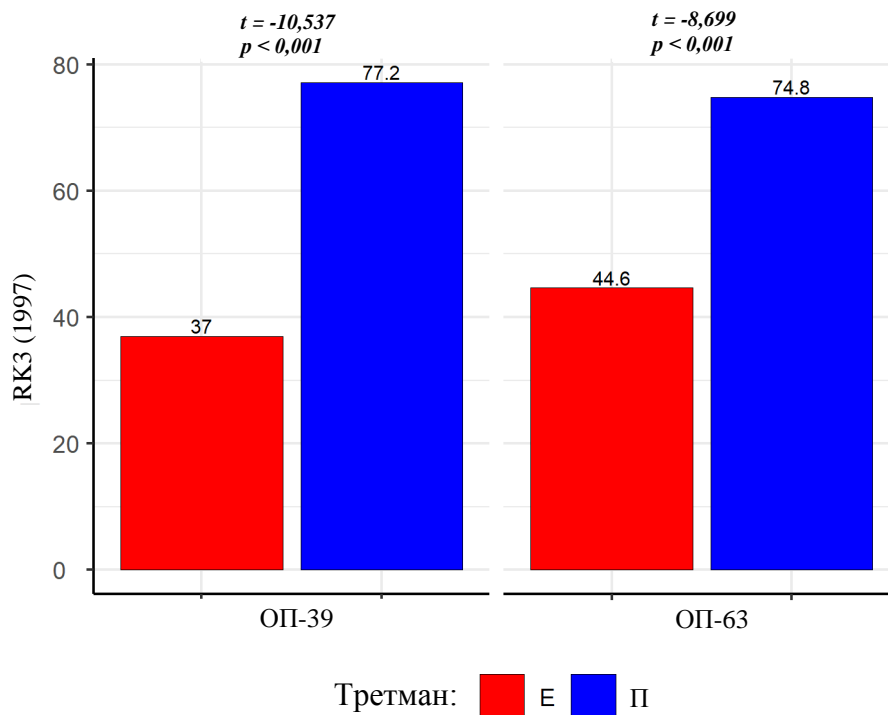
Графикон 141. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-1 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

7.3.9.8. Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-3

Средње вредности трећег анализираниог индекса према Rouvinen & Kuuluvainen (1997) крећу се у распону од 37,00 на ОП-39 на третману селективне прореди до 77,15 на ОП-39 на третману ниске прореди и указују на сличне трендове као и већина осталих анализираних индекса конкуренције (Табела 69). Разлике у средњим вредностима између третмана статистички су значајне на ОП-39 и ОП-63 (Графикон 142, Прилог 15), што указује на израженији конкуренцијски притисак на третману ниске прореди. Посматрано по старостима састојине, средње вредности су на третману ниске прореди уједначене, без обзира на старост, док су на третману селективне прореди израженије разлике, нарочито између старости 65 и 77 година.

Табела 69. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-3 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

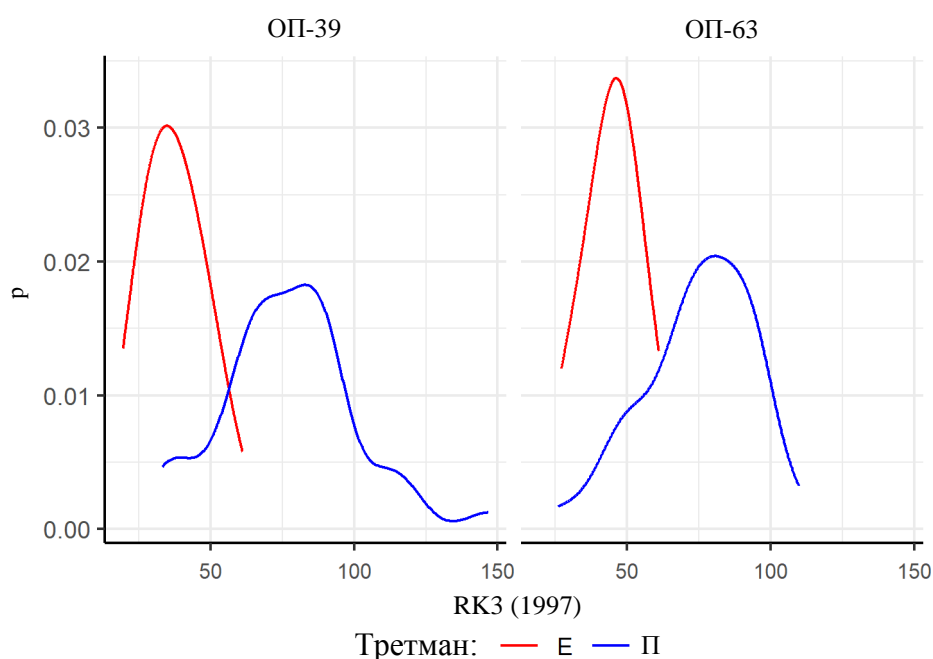
Одељење	\bar{x}	min	max	S_a	CV	skew	kurt
39-Е	37,00	19,43	61,19	10,04	27,10	0,31	-0,67
39-П	77,15	33,13	146,90	23,38	30,30	0,44	0,99
63-Е	44,65	27,08	61,06	9,36	21,00	-0,23	-0,32
63-П	74,79	26,04	109,96	18,61	24,90	-0,57	-0,01



Графикон 142. Средње вредности индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-3 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Минималне вредности су веће на ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде. Максималне вредности су веће на третману ниске прореде на ОП-39 и ОП-63. Варијабилност је израженија на третману ниске прореде на ОП-39 и ОП-63 (Табела 69).

Дистрибуције индекса конкуренције по Rouvinen & Kuuluvainen (1997)-3 на ОП-39 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред, док на ОП-39 на третману ниске прореде показују благу десну асиметрију и лептокуртичан распоред. На ОП-63 на третману селективне прореде показују благу леву асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде показују леву асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 143).



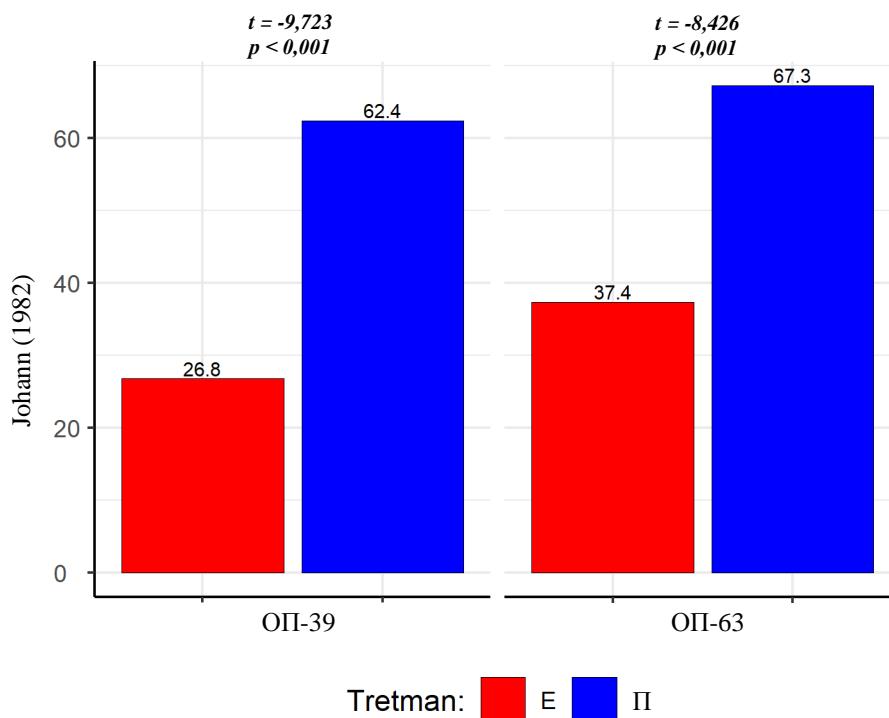
Графикон 143. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Rouvinen и Kuuluvainen (1997)-3 на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.9.9. Johann (1982)

Као и код већине претходно анализираних индекса, и према индексу који је предложио Johann (1982) конкуренцијски притисак је израженији на третману ниске прореде него на третману селективне прореде. Средње вредности индекса крећу се од 26,82 на ОП-39 на третману селективне прореде до 67,31 на ОП-63 на третману ниске прореде (Табела 70). Разлике у средњим вредностима између третмана статистички су значајне у обе посматране старости састојина (Графикон 144, Прилог 15). Посматрано по старостима, средње вредности индекса су сличне на третману ниске прореде, док су на третману селективне прореде забележене израженије разлике.

Табела 70. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Johann (1982) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

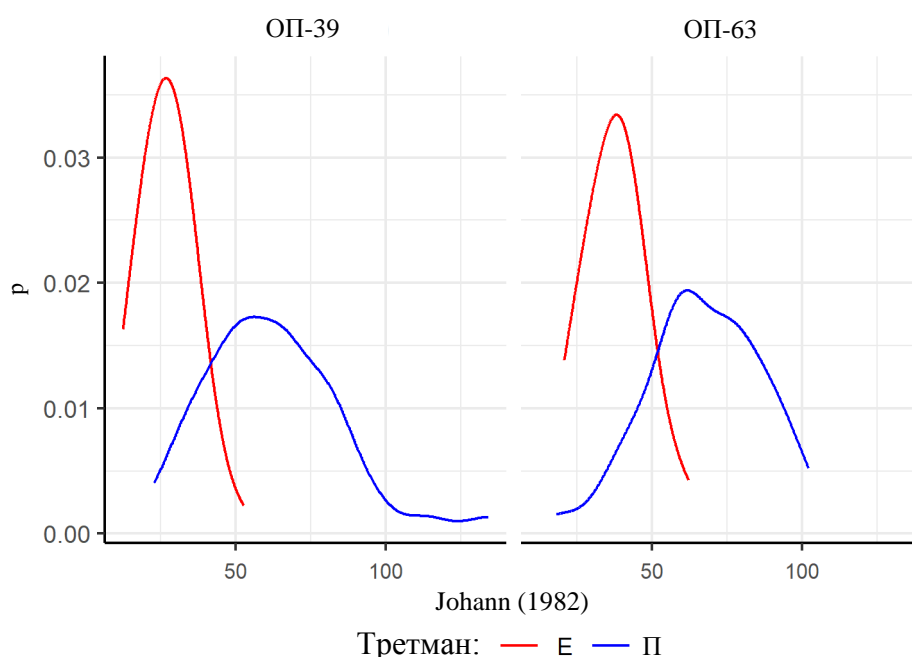
Одељење	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	26,82	12,49	52,76	7,97	29,70	0,41	0,46
39-П	62,43	22,73	134,35	22,88	36,70	0,83	1,31
63-Е	37,40	20,66	62,28	9,72	26,00	0,37	0,35
63-П	67,31	17,99	102,17	18,96	28,20	-0,30	-0,07



Графикон 144. Средње вредности индекса конкуренције по Johann (1982) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Као и код већине других индекса који указују на јачи конкуренцијски притисак на третману ниске прореде, минималне вредности су веће на ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде. Максималне вредности су веће на третману ниске прореде на ОП-39 и ОП-63. Варијабилност је израженија на третману ниске прореде на ОП-39 и ОП-63 (Табела 70).

Дистрибуције индекса конкуренције по Johann (1982) на ОП-39 и ОП-63 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и мезокуртични распоред. На ОП-39 на третману ниске прореде показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде показују благу леву асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 145).



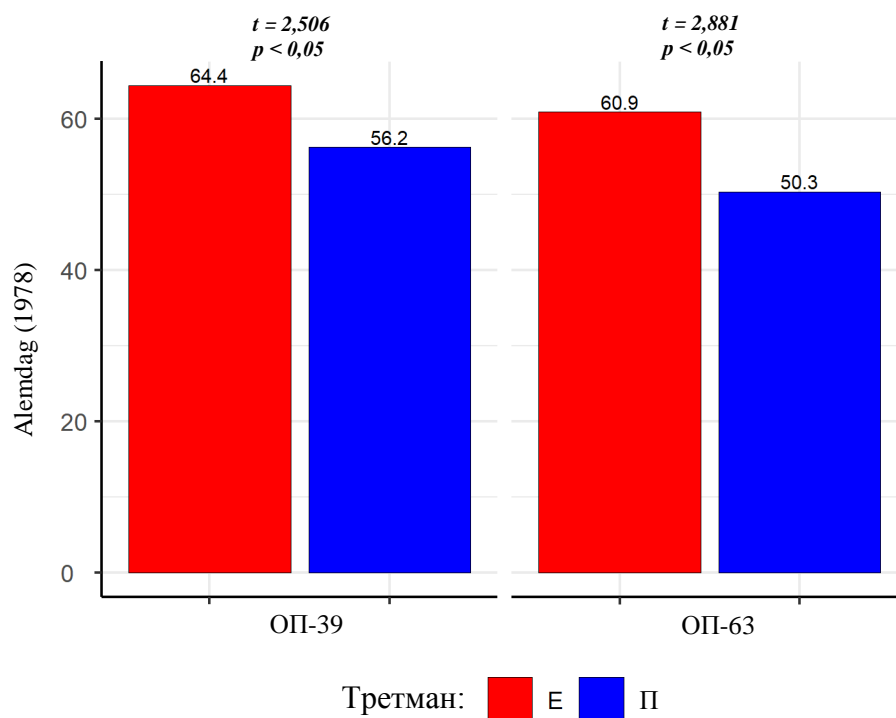
Графикон 145. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Johann (1982) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

7.3.9.10. Alemdag (1978)

Средње вредности индекса према Alemdag (1978) крећу се у распону од 50,33 на ОП-63 на третману ниске прореди до 64,41 на ОП-39 на третману селективне прореди (Табела 71). Разлике у средњим вредностима између третмана најмање су на ОП-39, где износе 8,20, а највеће на ОП-63, где износе 10,55. Утврђене разлике статистички су значајне на ОП-39 и ОП-63 (Графикон 146, Прилог 15). Са старошћу састојине средње вредности индекса повећавају се и на третману селективне прореди и на третману ниске прореди. Према овом индексу, слобода од утицаја конкурената израженија је на третману ниске прореди, што је у сагласности са већином осталих анализираних индекса конкуренције.

Табела 71. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Alemdag (1978) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

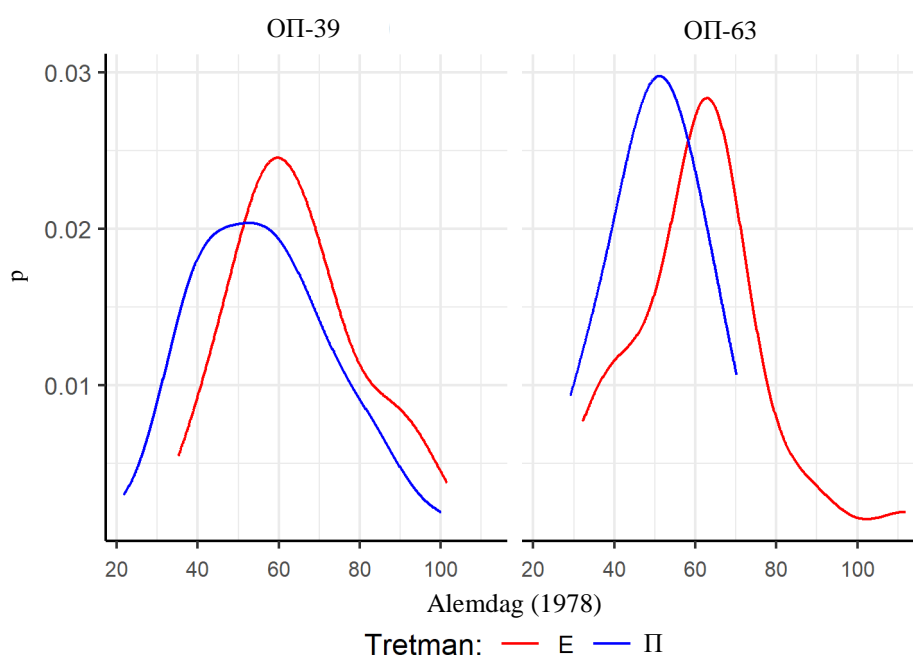
Одељење	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	64,41	35,09	101,66	15,66	24,30	0,47	-0,37
39-П	56,21	21,64	100,19	17,19	30,60	0,43	-0,17
63-Е	60,88	32,02	112,12	17,03	28,00	0,79	2,04
63-П	50,33	29,10	70,22	10,92	21,70	-0,16	-0,54



Графикон 146. Средње вредности индекса конкуренције по Alemdag (1978) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Веће минималне и максималне вредности индекса забележене су на третману селективне прореде на ОП-39 и ОП-63. Варијабилност је израженија на третману ниске прореде на ОП-39 (Табела 71).

Дистрибуције индекса конкуренције по Alemdag (1978) на ОП-39 на третманима селективне и ниске прореде показују благу десну асиметрију и мезокуртични распоред. На ОП-63 на третману селективне прореде (Е) показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде (П) показују благу леву асиметрију и платикуртичан распоред (Графикон 147).



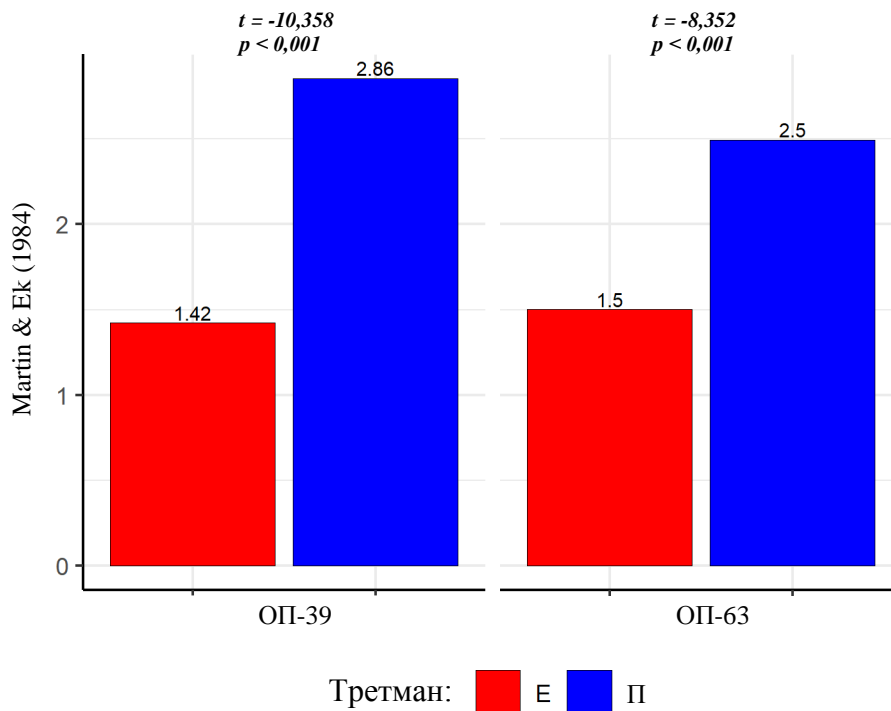
Графикон 147. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Alemdag (1978) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

7.3.9.11. Martin & Ek (1984)

Средње вредности индекса према Martin & Ek (1984) показују сличну закономерност као и већина претходно анализираних индекса, односно да је конкуренцијски притисак израженији на третману ниске прореди на ОП-39 и ОП-63. Средње вредности индекса крећу се у распону од 1,42 на ОП-39 на третману селективне прореди до 2,86 на ОП-39 на третману ниске прореди (Табела 72). Разлике у средњим вредностима између третмана статистички су значајне на ОП-39 и ОП-63 (Графикон 148, Прилог 15). Посматрано по старостима састојине, средње вредности индекса су сличне на третману селективне прореди, док су на третману ниске прореди уочене нешто израженије разлике, нарочито између 65 и 77 године старости састојине.

Табела 72. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Martin & Ek (1984) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

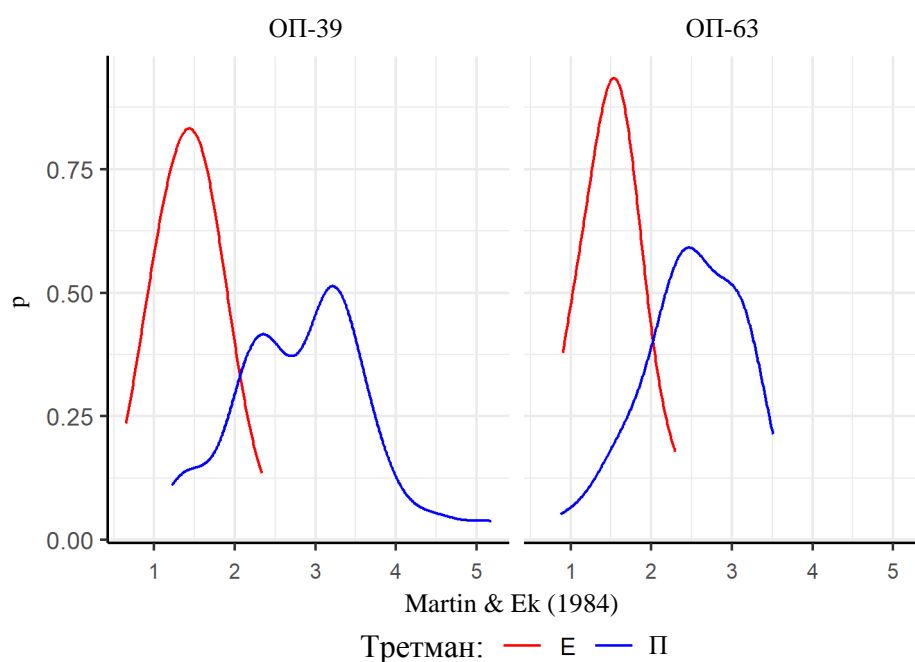
Одељење	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	1,42	0,64	2,34	0,38	26,70	0,12	-0,37
39-П	2,86	1,21	5,19	0,84	29,60	0,31	0,46
63-Е	1,50	0,90	2,30	0,36	23,80	0,24	0,21
63-П	2,50	0,87	3,51	0,61	24,50	-0,56	0,03



Графикон 148. Средње вредности индекса конкуренције по Martin & Ek (1984) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Минималне вредности су веће на ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде. Максималне вредности су веће на третману ниске прореде на ОП-39 и ОП-63. Варијабилност је израженија на третману ниске прореде на ОП-39 и ОП-63 (Табела 72).

Дистрибуције индекса конкуренције по Martin & Ek (1984) на ОП-39 на третману ниске прореде и на ОП-63 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и мезокуртични распоред. На ОП-39 на третману селективне прореде показују благу десну асиметрију и платикуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске прореде показују леву асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 149).



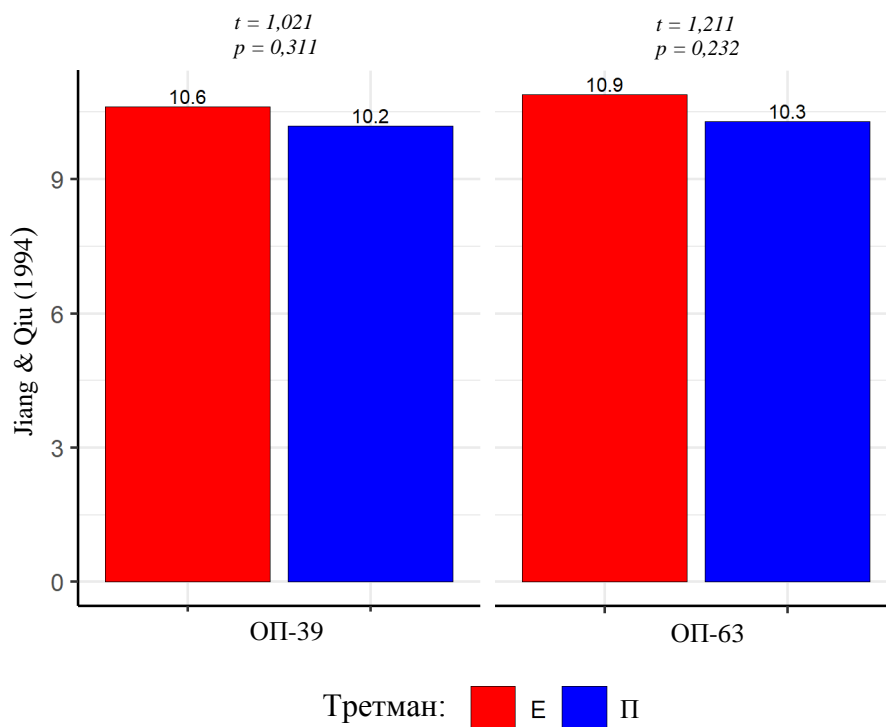
Графикон 149. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Martin & Ek (1984) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

7.3.9.12. Jiang & Qiu (1994)

Слично индексу према Daniels et al. (1986), и индекс према Jiang & Qiu (1994) у већини случајева показује ниже вредности при израженијем конкуренцијском притиску. Средње вредности крећу се у распону од 10,20 на ОП-39 на третману ниске прореде, где је конкуренцијски притисак најизраженији, што је потврђено и већином осталих анализираних индекса, до 10,90 на ОП-63 на третману селективне прореде (Табела 73). Средње вредности између третмана не разликују се статистички значајно на ОП-39 и ОП-63 (Графикон 150, Прилог 15).

Табела 73. Дескриптивна статистика индекса конкуренције по Jiang & Qiu (1994) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

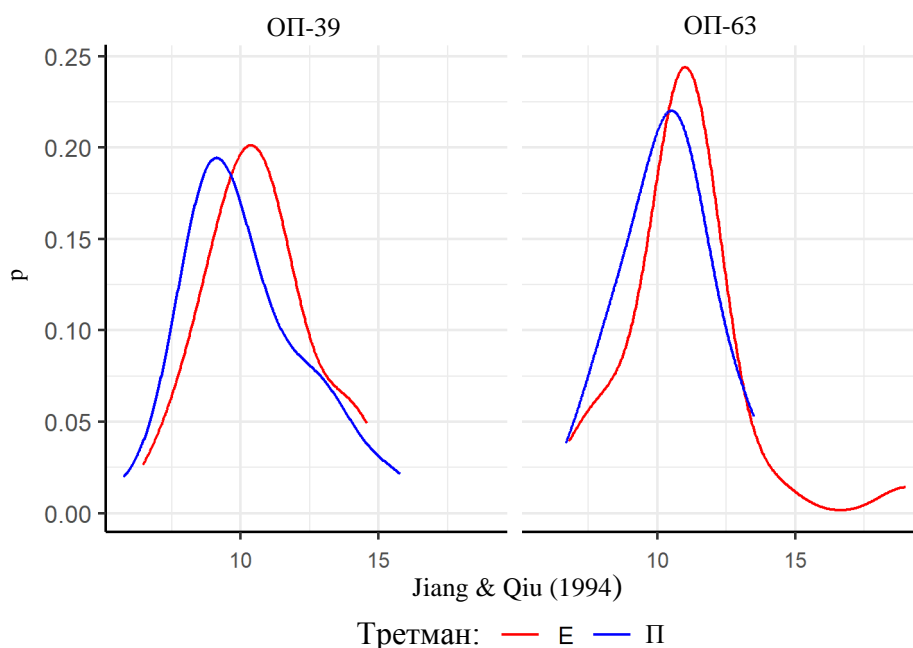
Одељење	\bar{x}	min	max	S_d	CV	skew	kurt
39-Е	10,62	6,45	14,58	1,90	17,90	0,29	-0,21
39-П	10,20	5,76	15,80	2,23	21,90	0,68	0,11
63-Е	10,90	6,78	19,04	2,24	20,60	1,50	5,93
63-П	10,30	6,68	13,51	1,61	15,70	-0,05	-0,18



Графикон 150. Средње вредности индекса конкуренције по Јiang & Qiu (1994) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске проред.

Минималне вредности су веће на третману селективне проред на ОП-39 и ОП-63, а максималне вредности веће на ОП-39 на третману ниске проред и на ОП-63 на третману селективне проред. Варијабилитет вредности је нешто израженији на ОП-39 на третману ниске проред и на ОП-63 на третману селективне проред (Табела 73).

Дистрибуције индекса конкуренције по Јiang & Qiu (1994) на ОП-39 на третману селективне проред показују благу десну асиметрију и мезокуртичан распоред, док на ОП-39 на третману ниске проред показују десну асиметрију и мезокуртичан распоред. На ОП-63 на третману селективне проред показују десну асиметрију и лептокуртичан распоред, док на ОП-63 на третману ниске проред показују благу леву асиметрију и мезокуртичан распоред (Графикон 151).



Графикон 151. Релативне дистрибуције индекса конкуренције по Јiang & Qiu (1994) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореди.

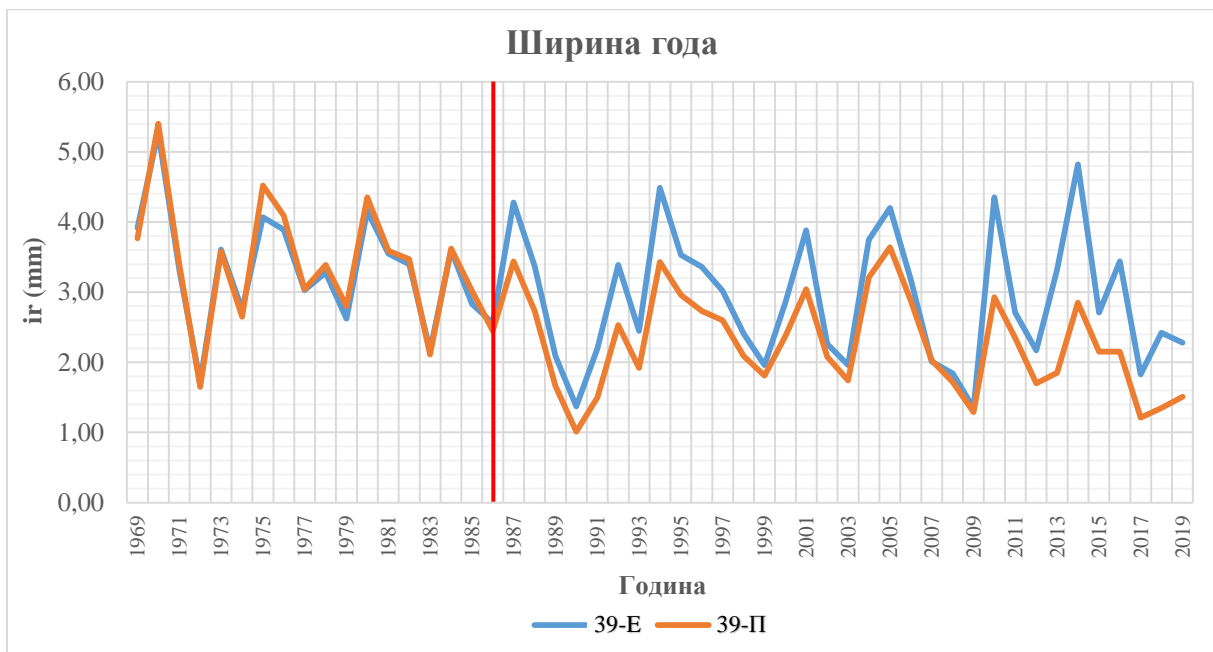
7.3.10. Прираст стабала будућности и упоредивих стабала

Основна карактеристика текућег годишњег дебљинског прираста анализираних стабала будућности су изражене осцилације које се могу приписати деловању егзогених фактора. Ове осцилације се уочавају код свих анализираних стабала без обзира на узгојни третман.

У анализираном периоду утицај неповољних егзогених фактора манифестовао у виду неколико изразитих депресија у ширини года 1972, 1979, 1986, 1990, 1999, 2003, 2009, 2012 и 2017. године. Изразите депресије најчешће карактерише постепено смањивање ширине года у периоду 2-3 године и враћање на претходни ниво у периоду од 1-3 године. Краткотрајно, али изразито, смањене ширине года код свих стабала на третману ниске прореди уочава се 1983, 1985 и 1993. године у обе анализиране састојине.

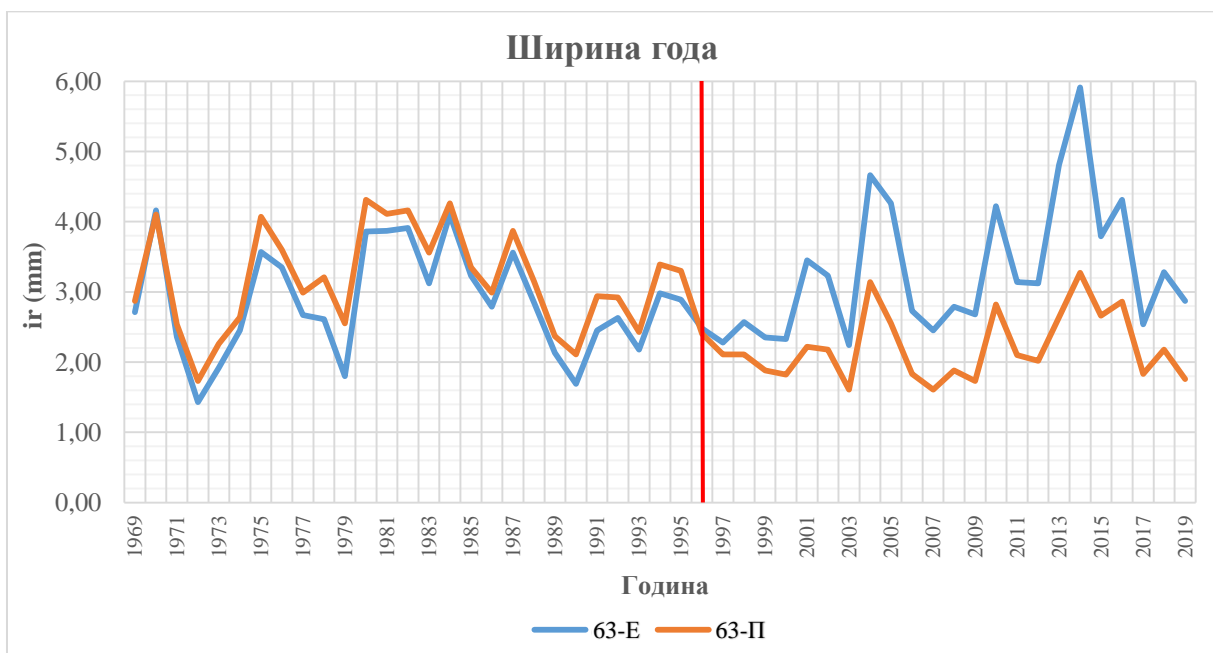
На ОП-39 на третману селективне и ниске прореди су приказани радијални прирасти 67 и 42 стабала будућности, а на ОП-63 радијални прирасти 28 и 39 стабала будућности (Графикон 152 и 153, Прилог 16).

Упоредни приказ радијалног прираста стабала будућности и упоредивих стабала пољског јасена на ОП-39 за 50 година, односно у периоду од 1969 до 2019. године приказан је на (Графикону 152).



Графикон 152. Радијални прираст (i_r) стабала пољског јасена на третману селективне прореди (39-Е) и на третману ниске прореди (39-П) на огледној површини 39.

Упоредни приказ радијалног прираста стабала будућности и упоредивих стабала пољског јасена на ОП-63 за 50 година, односно у периоду од 1969 до 2019. године приказан је на (Графикону 153).



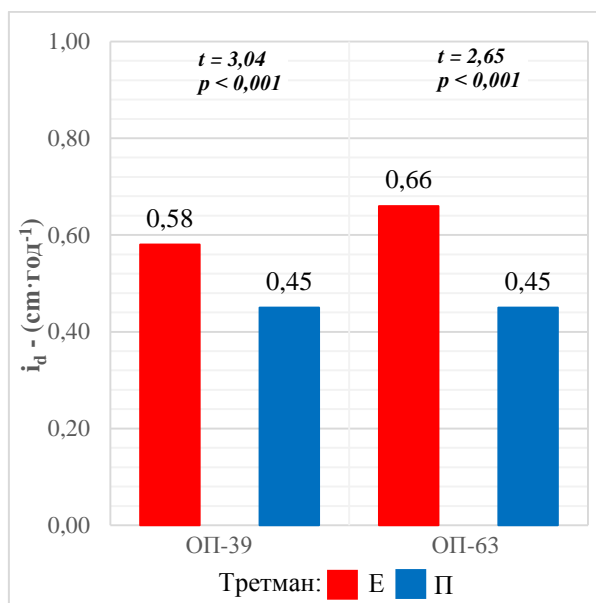
Графикон 153. Радијални прираст (i_r) стабала пољског јасена на третману селективне прореди (63-Е) и на третману ниске прореди (63-П) на огледној површини 63.

У обе анализиране састојине, просечне вредности ширине года, односно реакција стабала будућности и упоредивих стабала, указује на повећања ширине года услед примене селективне прореде. Разлике су израженије у млађој састојини, али су присутне и у старијој.

7.3.10.1. Прираст пречника

Средње вредности дебљинског прираста на ОП-39 и ОП-63 износе од $0,45 \text{ cm} \cdot \text{год}^{-1}$ на третману ниске прореде до $0,66$ на третману селективне прореде (Табела 74). Генерално, на третману селективне прореде остварен је већи дебљински прираст у односу на третман ниске прореде. Посматрано кумулативно за анализирани период 23 године, мањи дебљински прираст остварила су упоредива стабла на ОП-63 на третману ниске прореде, у износу од $10,4 \text{ cm}$, док су већи прираст остварила стабла будућности на третману селективне прореде, у износу $15,3 \text{ cm}$. На ОП-39, кумулативно за анализирани период 33 године, на третману ниске прореде прираст износи $15,7 \text{ cm}$, а на третману селективне прореде $19,0 \text{ cm}$.

Са повећањем старости састојина уочава се опадање дебљинског прираста али само на третману селективне прореде (Е). Разлике у средњим вредностима дебљинског прираста између третмана на ОП-39 и ОП-63 износе од $0,13 \text{ cm} \cdot \text{год}^{-1}$ до $0,21 \text{ cm} \cdot \text{год}^{-1}$ и статистички су значајне у обе старости састојина (Графикон 154, Табела 74, Прилог 17 и 18).



Графикон 154. Дебљински прираст (i_d) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Табела 74. Дескриптивна статистика дебљинског (i_d) и темељничног прираста (i_g) за 33-годишњи период (огледна површина 39), односно 23-годишњи период (огледна површина 63).

Огледна површина	Елемент прираста	n	\bar{x}	S_d	CV	min	max	skew	kurt
39-Е	i_d ($\text{cm} \cdot \text{год}^{-1}$)	67	0,58	0,10	17,2	0,38	0,85	0,57	0,25
39-П		42	0,45	0,08	17,8	0,33	0,64	0,50	-0,49
63-Е		28	0,66	0,14	21,2	0,36	0,99	0,08	0,44
63-П		39	0,45	0,12	26,7	0,26	0,70	0,62	-0,40
39-Е	$i_{d1986/1996-2019}$ (cm)	67	19,0	3,38	17,8	12,5	28,1	0,57	0,25
39-П		42	15,7	2,79	17,8	10,8	21,2	0,50	-0,49
63-Е		28	15,3	3,19	20,9	8,2	22,8	0,08	0,44
63-П		39	10,4	2,67	25,7	6,1	16,2	0,62	-0,40

Статистичко раздвајање дебљинског прираста у састојинама различите старости у зависности од третмана прореде и већа вредност прираста у млађој састојини под третманом селективне прореде, указује на израженију реакбилност пољског јасена у мањој старости. Ипак, значајан ниво реакбилности је присутан и у старијој састојини на третману селективне прореде, имајући у виду да прирашћује у нивоу 88% од величине текућег прираста у млађој састојини.

Анализа коваријансе показала је да почетне димензије пречника стабала (1986/96. године) нису имале статистички значајан утицај на дебљински прираст на ОП-39 и ОП-63 (Прилог 17).

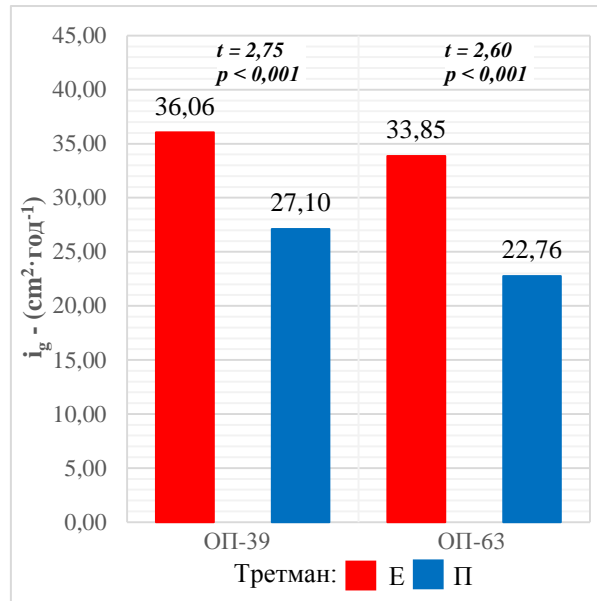
На третману ниске прореде забележен је већи степен варијабилности дебљинског прираста, док су на третману селективне прореде утврђене више средње, минималне и максималне вредности прираста (Табела 74).

7.3.10.2. Прираст темељнице

Средње вредности темељничног прираста налазе се у распону од $22,76 \text{ cm}^2 \cdot \text{год}^{-1}$ на ОП-63 на третману ниске прореде до $36,06 \text{ cm}^2 \cdot \text{год}^{-1}$ на ОП-39 на третману селективне прореде (Табела 75, Прилог 18). Генерално, на третману селективне прореде остварен је већи дебљински прираст у односу на третман ниске прореде. Посматрано за укупан анализирани период 23 године, мањи укупни темељнични прираст остварила су упоредива стабла на ОП-63 на третману ниске прореде, у износу од $523,46 \text{ cm}^2$, док је већи прираст забележен код стабала будућности у износу од $778,51 \text{ cm}^2$. На ОП-39 за анализирани период 33 године мањи укупни темељнични прираст остварила су упоредива стабла на третману ниске прореде, у износу од $894,22 \text{ cm}^2$, док је већи прираст забележен код стабала будућности на третману селективне прореде у износу $1190,11 \text{ cm}^2$.

Разлике у средњим вредностима темељничног прираста између третмана на огледним површинама износе од $8,96 \text{ cm}^2 \cdot \text{год}^{-1}$ (огледна површина 39) до $11,09 \text{ cm}^2 \cdot \text{год}^{-1}$ (огледна површина 63) и статистички су значајне (Графикон 155).

Анализа коваријансе показала је да почетне димензије пречника стабала (1986/96. године) нису имале статистички значајан утицај на темељнични прираст на огледним површинама 39 и 63, а ефекат примењеног третмана је сличан (Прилог 17).



Графикон 155. Темeljнични прираст (i_g) на огледним површинама 39 и 63 на третманима селективне и ниске прореде.

Табела 75. Дескриптивна статистика дебљинског (i_d) и темeljничног прираста (i_g) за 33-годишњи период (огледна површина 39), односно 23-годишњи период (огледна површина 63).

Огледна површина	Елемент прираста	n	\bar{x}	S_d	CV	min	max	skew	kurt
39-Е	i_g (cm ² ·год ⁻¹)	67	36,06	9,72	27,0	19,57	58,14	0,63	-0,52
39-П		42	27,10	9,02	33,3	13,93	54,21	1,03	0,71
63-Е		28	33,85	10,01	29,6	15,29	68,93	1,40	4,89
63-П		39	22,76	7,53	33,1	11,16	39,97	0,63	-0,13
39-Е	$i_{g1986/1996}$ (cm ²)	67	1190,11	320,91	27,0	645,74	1918,67	0,63	-0,52
39-П		42	894,22	297,63	33,3	459,68	1788,91	1,03	0,71
63-Е		28	778,51	230,20	29,6	351,72	1585,35	1,40	4,89
63-П		39	523,46	173,20	33,1	256,65	919,41	0,63	-0,13

Минималне вредности темeljничног прираста ниже су на третману ниске прореде, док су максималне вредности више на третману селективне прореде на ОП-39 и ОП-63 (Табела 75).

8. ДИСКУСИЈА

Истраживане састојине пољског јасена представљају регресивну фазу хигрофилне шуме лужњака и пољског јасена (*Fraxino angustifoliae-Quercetum roboris* В. Јовановић *et* Томић 1979. subass. *clematidetosum rectae* Томић 2007), (Томић, 2010, цитат према Bobincu, 2011), односно типа шуме лужњака и пољског јасена у повремено плављеном делу реке Саве (*Fraxino-Quercetum roboris inundatum*) на семиглејним земљиштима (Јовић *et al.*, 1994). Састојине су настале после чисте сече мешовитих састојина лужњака и пољског јасена, а доминација пољског јасена у односу на друге врсте последица је повољних еколошких услова за његово подмлађивање и развој.

По саставу, истраживане састојине у страости 65 и 77 година се могу дефинисати као састојине пољског јасена, са различитим учешћем пратећих врста дрвећа у структури (пољски брест, граб, клен, дивља крушка и жешља). Пратеће врсте заступљене су у најтањим дебљинским степенима и њихово учешће у укупној запремини састојина (Табела 18), апроксимативно одређено, износи 1,6-6,5%. Тиме, сем еколошког утицаја немају опредељујући утицај на развој пољског јасена.

На истраживаном станишту, које је еколошки оптимално станиште за развој пољског јасена, развој састојина карактерише оштра борба стабала за животни простор, што се у условима узгојне запуштености и при деловању неповољних фактора показује као главни разлог умањења њиховог прирасног потенцијала и виталности, са последицом биолошког диференцирања стабала и израженог одумирања тањих стабала (Bobinas, 1988). Трендови дебљинског прираста анализираних стабала будућности у знатној мери јасно одржавају тај процес још у раној фази развоја састојина, од 15 године старости (Bobinas & Vučković, 1999; Bobinas, 2000). Такође, конкурентски утицај у зони крошње, као израз екстензивног газдинског третмана са састојинама, је значајан утицај јер пригушује прирастни потенцијал стабала у дужем временском периоду, са последицама умањења виталности, преласка стабала у нижи биолошки положај и сушења.

Иако су извођењем селективне проредке побољшани услови за развој стабала будућности у истраживаним састојинама, последице неспровођења правовремених мера неге и деловања неповољних егзогених фактора важан је разлог изостанка убрзања растења после проредке (Bobinas & Vučković, 1997; Bobinas, 2000). Прва селективна проредка у истраживаним састојинама, изведена у 42 и 44 године старости састојине, поред затечених односа биолошког диференцирања стабала и квалитетне структуре, може се и са аспекта прираста стабла будућности сматрати закаснелом проредом.

Досадашња краткорочна истраживања ефеката проредке у састојинама пољског јасена на истраживаном станишту нису потврђивала очекивања да селективна проредка доприноси убрзању растења на преосталим виталним стаблима и тиме бржој надокнади запремине која је умањена проредом (Bobinas & Vučković, 1991; Bobinas, 2000). Томе је био разлог опадајући тренд и уопште мале вредности ширине година у периоду после проредке код највиталнијих стабала у састојини, а са аспекта међусобне конкуренције стабала нереално је очекивање убрзања растења на колективу стабала код којих је и даље био присутан конкурентски притисак, и код потиштених стабала. То значи да је на оптималном станишту за пољски јасен, у узгојно запуштеним састојинама уз периодично деловање неповољних егзогених фактора, за санирање узгојне запуштености, односно постизање убрзања растења на преосталим стаблима путем јаке проредке, потребан период дужи од пет година. Резултати наведених претходних истраживања, потврђују да закаснела нега, поред других неповољних последица, умањује ефекте селективне проредке, а реализовање затечених узгојних потреба путем јаке проредке манифестује се у састојинама умањењем запремине у периоду дужем од пет година (Bobinas, 2000).

Приликом оснивања експерименталних огледних површина на којима је примењена селективна прореда у истраживаним састојинама у старости 42 и 44 године, кандидована су стабла за приоритетну негу у оквиру I биолошког положаја, а критеријуми према којима су стабла бирана су: димензије стабала, дебло без грешака, обољења и механичких оштећења, пунодрвност, чистоћа од грана, нормално развијене крошње без знакова девитализације и што равномернији просторни распоред стабала у састојини (Bobinas, 1988, Bobinas, Vučković, 1997; 1999).

Циљни број стабала за негу путем селективне прореде биран је у анализираним старостима састојина, у оквиру почетно расположивог броја квалитетнијих стабала (аспираната, 140-180 по хектару), на основу процењеног њиховог потенцијала да могу одржавати потпун склоп на крају опходње. Конкурентима су сматрана стабла у непосредном окружењу стабала будућности, која су ометала нормалан развој њихових крошњи и према том критеријуму су и периодично уклањана. Према томе, метод проређивања на експерименталном третману је селективна прореда са претходним избором стабала будућности.

Нега састојине проредом је шумскоузгојни поступак неге којим се позитивним одабиром (селекцијом) стабала систематски помаже њихов раст и развој, формира оптимална структура састојине, повећавају њен квалитет, стабилност, виталитет и разноврсност те остварује претходни приход. Због тога је прореда веома потребан и незаменљив шумскоузгојни поступак неге (Matić, 1991).

Развој састојина пољског јасена на еколошки повољним стаништима потребно је адекватним узгојним третманом усмерити у правцу производње квалитетних сортимената (Bobinas, 1988). Тиме њихова производна и еколошка улога у остваривању бројних других функција шума различите намене има јединствени значај за пројекцију газдовања (Bobinas & Andrašev, 2008). Са аспекта спроведених истраживања у овој докторској дисертацији, приступ интензивног проређивања састојина пољског јасена на еколошки повољним стаништима, данас, у условима климатских промена и нарушене виталности пољског јасена показује своју оправданост.

Рецентне климатске промене утичу на стрес, виталност и одумирање стабала пољског јасена (Ugarković & Pleša, 2017; Ugarković & Oršanić, 2020), а у будућности ће свакако утицати и на еколошку нишу те врсте. Према наведеним ауторима од климатских елемената и индекса на одумирање пољског јасена највише су утицали смањење годишње количине падавине (*mm*), повећање износа референтне евапотранспирације, односно појава сушних периода и изостанак кишних периода.

У састојинама пољског јасена на ширем подручју Посавине (Хрватска) констатован је највећи интензитет одумирања пољског јасена на барским стаништима (Ugarković & Oršanić, 2020; Seletković et al., 2022). На основу резултата истраживања климатско-хидролошких услова у спачванком базену (Dekanić, 2014) проистиче да су већ од 1980 година 20. века станишта лужњака и пољског јасена на том подручју постала сувља и евидентирана је сукцесија вегетације према сувљим условима (Rauš 1975; 1990; Škvorc et al., 2009). На сукцесију хигрофилних шума на подручју Равног Срема, примарно услед измене режима влажења поплавном водом, указују типолошка истраживања (Jović, 1989/1990; Jović, 1994), а на актуелне промене у режиму влажења подземном водом указују истраживања Nikolić (2016).

Актуелним истраживањима пољског јасена у низијским шумским екосистемима забележени су процеси сушења стабала, утврђена је нова болест јасена и бројни други фитопатогени организми, који су у синергији својим штетним деловањем значајно утицали на здравствено стање стабала. Најчешће врсте заражених ткива пољског јасена присутне су у крошњи (избојци, гране), у бази дебла и коренском систему (Diminić, et al., 2022).

Становиште је појединих аутора, да су неповољна структура састојина и станишне промене утицали на смањење виталитета стабала и састојина, који су због тога неприпремљени дочекали ширење фитопатогених гљива, посебно нове врсте *Hymenoscyphus fraxineus* (Т. Kowalski), Baral, Queloz & Hosoya), (Anić & Mikas, 2022). Истраживањима је потврђено да је *Hymenoscyphus fraxineus* узрочник одумирања избојака, гранчица и грана, што доводи до сушења делова крошњи, а последица заразе корена и дебла је брзо одумирање, при чему заражена стабла врло брзо бивају колонизирана гљивама трулежницама које знатно убрзавају процес одумирања (Diminić et al., 2020). Умањен раст је непосредна последица одумирања крошње (Metzler et al., 2012). На субоптималном станишту за пољски јасен, нарушен виталитет и одумирање јасенових стабала, које коинцидира са појавом нове болести коју узрокује гљива *Hymenoscyphus fraxineus* (Keča, 2017; Marković et al., 2016), манифестује се у већој мери код стабала слабијег раста (Bobinac & Andrašev, 2024; Kabiljo et al., 2025). Дакле, из процеса одумирања не може се искључити утицај биолошког диференцирања стабала у борби за простор за раст у критичној фази развоја састојине. Синергија неповољних утицаја абиотичких и биотичких фактора на виталност стабала пољског јасена у дужем временском периоду, уз присуство нове болести *Hymenoscyphus fraxineus*, манифестује се у условима неповољне структуре, односно у условима у којима су изостале адекватне мере неге и фитосанитарне мере у критичној фази њеног развоја. У сложенем процесу одумирања стабала (Manion 1991; Manion 2003) улогу патогена на надстојна, слободно стојећа и неоштећена надстојна стабла пољског јасена, у наведеном оквиру нарушене виталности састојине, могу потврдити даља истраживања. Док је *H. fraxineus* примарни фактор који доприноси одумирању стабала пољског јасена, други фактори, као што су влага у земљишту и промене на станишту, такође могу имати значајну улогу у том процесу.

Наши налази у девитализованим састојинама пољског јасена на субоптималном станишту у Равном Срему указују да стратегија гајења шума, фокусирана на селекцију и благовремено ослобађање надстојних стабала са виталним крошњама од конкуренције суседних стабала може помоћи у одржавању њихове виталности у присуству *H. fraxineus* (Bobinac & Andrašev, 2024; Kabiljo et al., 2025). Међутим, у досадашњим истраживањима недостају упоредни подаци о здравственом стању пољског јасена са трајних огледних површина на различитим стаништима и у различито негованим састојинама, односно недостају подаци на основу којих би се могао дефинисати значај мера неге и на интензитет одумирања стабала (Bobinac & Andrašev, 2024).

Такође, штете изазване биотичким чиниоцима имају за последицу смањење прираста стабала и деформације у расту, а које утичу на смањење квалитета па тиме и прираста стабала (Vožić, Goršić, 2022). Тако Mikloš (1954) за често присутну јасенову пипу у састојинама пољског јасена наводи да оштећује пуполке и лишће, што за последицу има смањење прираста стабала. У том смислу главни разлози у оквиру којих се могу тражити узроци претходно наведеног изостанка убрзања растења на преосталим стаблима пољског јасена после прореде налази се у последицама, узрокованим изостанком правовремених мера неге и периодичним деловањем неповољних егзогених фактора. Тиме је тежиште стручног рада потребно усмерити на негу младих састојина да би се прирасни потенцијал различитих категорија квалитетних стабала максимално користио и тиме, ако су у процесу газдовања присутна ограничења за примену превентивних и репресивних мера заштите, утицај неповољних фактора слабио у дејству (Bobinac, 2000).

Директни ефекти сушења као угрожавајућег фактора у планирању газдовања шумама су: непоузданост прикупљених информација о стању шума на дуги рок (плански период), немогућност реалне оцене и одређивања дуготрајних циљева газдовања

шумама, немогућност обезбеђивања строжије, понекад и умереније, трајности вишенаменског коришћења и немогућност планског обезбеђивања мера за остваривање циљева газдовања (Jović et al., 1994a). У оквиру постојећих и очекиваних сложених утицаја тешко је дугорочно претпоставити динамику и величину промена које ће захватити стабла и састојине пољског јасена, међутим, планирање и газдовање шумама мораће одговарати изазовима и захтевима за очување низијских шумских екосистема (Čavlović, et al., 2022).

У овој докторској дисертацији анализиран је кумулативни утицај различитих метода неге састојина пољског јасена на еколошки оптималном станишту у Равном Срему. Анализиран је утицај селективне прореди на расположивим трајним огледним површинама и утицај ниске прореди на новоформираним компаративним површинама у истим састојинама. Полазећи од године оснивања трајних огледних површина, 1985./1995. године, и успостављања селективне прореди, као иновативне методе проређивања у састојинама пољског јасена на подручју Равног Срема (Bobinaс, 1988), у овој докторској дисертацији омогућено је њено поређење са третманом ниске прореди, коју је примењивала шумарска оператива у истом временском периоду 23, односно 33 године у састојинама. Компаративни приступ је заснован на дефинисању изграђености стабала и састојина, и реконструкцији дебљинског и темељничног прираста у посматраном периоду, који су били под утицајем метода различитог проређивања. Примењен је медолошки приступ који је дефинисан и примењен у истраживањима ефеката прореди у састојинама беле липе у националном парку Фрушка гора (Šušić et al., 2022; Šušić, 2023).

8.1. Елементи раста и структуре састојине

На третману селективне прореди, са мањим бројем стабала по хектару и мањом укупном темељницом и запремином по хектару, већи су средњи пречници у односу на третман ниске прореди.

Упркос мањој укупној запремини, удео потенцијално највредније запремине пољског јасена је већи на третману селективне прореди у проучаваним старостима састојина у односу на третман ниске прореди.

Степен виткости, као опште коришћен индикатор стабилности структуре састојине (Pretzsch, 2009) мањи је на третману селективне прореди у односу на третман ниске прореди на ОП-63, што није случај са ОП-39.

У истраживаним састојинама средњи прсни пречници (d_{is} , d_{gs} , D_{100s}) већи су са повећањем старости код оба третмана прореди. Код ниске прореди то је јасно изражено код сва три средња прсна пречника, који заостају за пречницма на третману селективне прореди. Са повећањем старости састојина повећавају се и средње висине у састојинама (h_{is} , h_{Ls} и H_{100s}) код оба третмана прореди. Тиме висинске криве приказане по третманима израженије указују на утицаја узгојног третмана на висине стабала од старости састојина.

8.2. Елементи раста и структуре стабала пољског јасена

На огледима са селективном проредом, где је број стабала и укупна запремина по хектару мања, појединачна стабла достижу веће средње пречнике него на третману ниске прореди. Овај ефекат је у складу са резултатима ранијих истраживања на различитим врстама дрвећа (Andrašev et al., 2015; Assmann, 1970; Clatterbuck, 2002; Oliver & Larson, 1996; Štefančík et al., 2018).

Иако је укупна запремина по хектару на третману селективне прореди мања, код пољског јасена у старости 65 и 77 година на овом третману је забележен већи удео

потенцијално највредније запремине у поређењу са третманом ниске прореди. То указује да се селективним проредима може усмерити продукција ка квалитетнијим сортиментима и у оквиру реалних газдинских циљева, дати приоритет стварању највреднијег дела запремине, што је у сагласности са ставом (Abetz & Klädtke, 2002).

Средњи прсни пречници (d_{ipj} , d_{gpj} , D_{100pj}) показују тренд повећања са повећањем старости код оба третмана прореди. Код ниске прореди тренд је јасно линеарно изражен код сва три средња прсна пречника, који заостају за пречницима на третману селективне прореди. Са повећањем старости уочена је разлика у средњим прсним пречницима између третмана што се може објаснити са променом у структури пољског јасена. Са повећањем старости стабала пољског јасена повећавају се и средње висине стабала пољског јасена (h_{ipj} , h_{Lpj} и H_{100pj}) код оба третмана прореди и то линеарним трендом.

У оквиру анализе просторне структуре, посебно су посматрана стабла биолошког положаја 1 (БП1) која су такође равномерно распоређена на свим огледним површинама што је очекивано као последица једнодобности и монодоминантности шуме пољског јасена. Како је третман селективне прореди подразумевао равномеран избор стабала будућности по површини из колектива стабала доминантне етаже, то третман селективне прореди није условио промену њиховог распореда у простору. У том смислу се може рећи да нема утицаја третмана на распоређивање стабала биолошког положаја 1 (БП1).

Облик крошње 1 (ОК1), на ОП-39 показује јасан утицај третмана селективне прореди у односу на третман ниске прореди.

Код квалитета дебла, на ОП-39 и ОП-63 код стабала доброг квалитета дебла (КД1) уочава се јасан утицај третмана селективне прореди у односу на третман ниске прореди, за разлику од стабала доброг средњег квалитета (КД2) и стабала лошег квалитета дебла (КД3).

Код степена сушења 1 односно о неоштећеним стаблима (СС01) на ОП-39 и ОП-63 приметан је јасан утицај третмана селективне прореди у односу на третман ниске прореди, што није случај код степена сушења 2 (значајно оштећена стабла) (СС2а, СС2б и СС3а) и степена сушења 3 (одумирућа и сува стабла) (СС3б и СС4).

О томе је писао Plavšić (1960) који упозорава да пољски јасен гајен у чистим састојинама има већи пречник средњих стабала у односу на јасен гајен у мешовитим састојинама, уз напомену да због знатне варијабилности и ограниченог материјала узетог из мешовитих састојина за сада одустаје од даљних испитивања дебљинског прираста мешовитих састојина.

8.3. Елементи раста и структуре стабала будућности и упоредивих стабала

Закономерност која се у литератури наводи као општа да се са порастом старости повећава правилност састојине (Pretzsch, 1997) у великој мери је потврђена и резултатима добијеним у овом истраживању и то на оба третмана.

Преостала стабла, а посебно доминантна, испољавају изражену биолошку тенденцију да заузму ослобођени простор и ефикасније искористе доступне ресурсе (Oliver & Larson, 1996). У таквим условима стабла која су слабији конкуренти, као и она која се налазе у непосредној близини доминантних стабала, постепено губе свој положај у структури састојине, што се на крају испољава кроз њихово одумирање.

Током дужег временског периода, услед раста, доминантна стабла постепено улазе у међусобну конкуренцију, јер се размаци између њих усклађују са просторним захтевима њихових крошњи, чиме се формира и попуњава склоп доминантне етаже. На тај начин доминантна стабла при крају производног циклуса имају равномеран распоред у простору. Присуство подстојних стабала 3 (БП3) се може сматрати за посебан структурни ефекат прореди. У старосном периоду од 65 до 77 године стабла будућности

су у потпуности развила своје крошње и тиме смањила простор за опстанак подстојних стабала која у том старосном периоду имају отежане услове за развој, те су претежно из санитарних разлога уклоњена из састојине.

Добијени налази указују да се применом прореда може повољно утицати на структурни диверзитет на нивоу састојине, што је у складу са резултатима које наводе Dieler et al. (2017).

Посебан значај има присуство подстојних стабала, јер она не повећавају само варијабилност пречника, већ доприносе и већој разноврсности висинске структуре. То додатно потврђују резултати анализе димензионог диференцирања између суседних стабала, који показују да се разлике у димензијама израженије испољавају управо у присуству подстоја.

Утврђено је да се већина посматраних елемената раста статистички разликује између третмана, при чему је као општи тренд издвојено да су на третману селективне прореде постигнуте већи средњи пречници у односу на третман ниске прореде. Овакво усмерење развоја стабала је у сагласности са налазима других истраживања на сличним колективима (Kerr, 1996; Pelleri et al., 2022; Štefančík, 2013).

Посебно су значајне више средње вредности пречника на третману селективне прореде у односу на ниску прореду код стабала будућности у старости 65 и 77 година, јер се овај елемент користи као један од кључних критеријума при одређивању техничке опходње (Miletić, 1954). Тај значај је додатно наглашен чињеницом да је пречник на прсној висини у јачој повезаности са квалитетом и посредно, вредношћу дебла него висина, што истичу Ranković et al. (2013).

Средње вредности пречника и запремине стабала се у времену повећавају у линеарном тренду, али се разлике између третмана смањују са старошћу (посматрајући на релацији огледних површина 63 и 39). Средње висине стабала су изразито минимално веће на третману селективне прореде у старости 65 године за (0,1 m) у односу на третман ниске прореде, а у старости 77 године су веће на третману ниске прореде за (0,9 m) у односу на третман селективне прореде тако да у каснијим старостима разлика између упоредивих колектива готово да нема или су мање изражене.

Уочено је да се вертикална и хоризонтална структура посматрана на нивоу стабала будућности и њима упоредивих стабала не поклапа у потпуности са структуром која се добија анализом целокупне састојине, што су истакли и Bobinas & Andrašev (2009).

Опште је прихваћено да повећање густине састојине доводи до већег степена виткости, док се истовремено смањује средњи пречник на прсној висини (Dassot et al., 2015). У условима неге кроз селективну прореду, стабла будућности имају улогу носећих елемената развоја и представљају „костур“ састојине у погледу њене стабилности, што је у складу са налазима Štefančík (2013) и Štefančík et al. (2018).

8.4. Изграђеност крошњи стабала будућности и упоредивих стабала

Посматрано са биолошког аспекта, крошња представља најзначајнији део стабла јер је њена развијеност у директној корелацији са развијеношћу осталих делова стабла, као и са квалитетом и виталношћу стабла. Познавање изграђености крошње у зависности од склопа састојине, броја стабала у састојини, биолошког положаја стабала у састојини и др., може значајно утицати на доношење одлука о узгојним мерама које ће се примењивати (Krstić M. et al., 2016/b). Унутар састојине постоји стална интеракција између крошњи, која резултира њиховом појединачном развијеношћу. Према Koike F. (1989) развијеност крошње је одређена просторном расподелом листова и зависи од количине доступне светлости.

Изграђеност крошњи стабала има велики значај при узгојним радовима, јер је веома добар показатељ узгојних потреба и мера у састојини. Извођењем различитих узгојних мера може се врло ефикасно утицати на формирање крошњи, односно регулисање животног простора стабала (Krstić & Stojanović, 2007).

Крошње унутар састојинског склопа обликују се у складу са расположивим простором за раст како би стаблима омогућиле испуњавање кључних функција, пре свега обезбеђивање светлости и одржавање механичке стабилности (Longuetaud et al., 2008). Изграђеност крошње преваходно је условљена густином састојине (Barbeito Sanchez et al., 2014; Dubravac et al., 2013; Juchheim et al., 2017), а посредно интензитетом и типом узгојних захвата. У густом склопу, развој крошњи доминантних стабала у великој мери одређују бочна засена и оштећења грана настала трењем суседних крошњи, нарочито при појачаном ветру (Oliver & Larson, 1996). Стога прореди доводе до уочљивих промена у динамици развоја крошњи код преосталих стабала (Štefančik, 2017; Valinger et al., 2000; Yen, 2015).

Као последица примењених третмана, остварени су и различити ефекти у изграђености крошњи стабала будућности и упоредивих стабала. Изграђеност крошњи је од нарочитог газдинског значаја, јер бројне функције шума зависе од фотосинтетичког учинка стабала који се примарно оцењује преко крошњи (Stajić et al., 2017). Елементи изграђености крошњи се могу користити као показатељи тзв. узгојних потреба и начина извођења узгојних мера (Krstić, 2003). У бројним примерима коришћен је индикаторски значај појединих елемената изграђености крошњи у структури састојина. У нашим истраживањима потврђен је индикаторски значај наведених елемената, развијености крошње и квалитета дебла, везано за биолошки положај 1 (БП1), на релацији третмана селективне и ниске прореди, на састојинском нивоу и нивоу упоредивих колектива стабала. На третману селективне прореди на ОП-39 и ОП-63, иако је мањи број стабала биолошког положаја 1 (БП1) у односу на третман ниске прореди, утврђен је већи број стабала са облицима крошње 1 (ОК1) и већи број стабала са квалитетом дебла 1 (КД1).

Резултати показују да стабла будућности, негована по принципима високе селективне прореди (Е) при чему се уклањају сви конкуренти, развијају крошње већих димензија у односу на стабла на третману јаке ниске прореди (Štefančik, 2017). Резултати овог истраживања су показали да су код пољског јасена у Равном Срему димензије крошњи значајно веће на третману селективне прореди у односу на третман ниске прореди - ширина крошње (b) и последично застрта површина (Z_p), као и површина омотача (P_k) и запремина крошње (V_k) су значајно веће на третману селективне прореди у свим старостима састојина.

Стабла будућности на ОП-39 на третману ниске прореди имају нешто више средње висине у односу на третман селективне прореди, док је на ОП-63 на третману селективне прореди средње висине нешто више у односу на третман ниске прореди. Код стабала будућности на третману селективне прореди степен раширености крошње (b/h) је значајно већи у односу на упоредиви колектив на третману ниске прореди у свим старостима. Разлог за то је значајно већа ширина крошње код стабала будућности у односу на упоредива стабла. Услед већих вредности ширине крошње, однос ширења крошње (b/d) је израженији на третману селективне прореди у свим старостима састојина, у односу на третман ниске прореди.

Код стабала будућности пољског јасена у односу на упоредива стабла у нашим истраживањима, дужина крошња (l) је већа у старости састојина 65 и 77 година (утврђене су статистички значајне разлике), док то није случај у састојини старости 77 година. Према Stajić et al. (2017), ово би се могло објаснити чињеницом да ниже гране успевају да одрже физиолошку активност услед прилива светлости после спроведених узгојних

интервенција. Дужина крошње добро указује и на инхерентне разлике између различитих врста у формирању облика и димензија крошњи.

Да би се крошње сматрале развијенијим, однос дужине крошње и висине стабла (l/h) треба да буде приближно 0,30-0,40 (Daniel et al., 1979, цит. у Stăncioiu et al., 2021). Када је l/h мањи од 0,30, то указује на израженију виткост стабала, односно на више вредности степена виткости (Stăncioiu et al., 2021). Ова закономерност потврђена је и у анализираним састојинама пољског јасена, где је на третману ниске прореди забележено $l/h=0,25$ (63-П) и $l/h=0,26$ (39-П).

Већа дужина крошње стабала будућности, уз нешто веће висине стабала овог колектива у односу на упоредиви колектив на третману ниске прореди (П), су утицали и на статистички значајно ниже вредности висине почетка крошње код стабала будућности. Код пољског јасена у нашим истраживањима на ОП-39 и ОП-63, разлика у висини почетка крошње под утицајем различитог третмана износи 2,0 и 2,7 m.

Према Assmann-у (1970), код лишћара се положај највеће ширине крошње очекује у зони између $1/3$ и $1/2$ укупне дужине крошње мерено од врха. Овај образац је усклађен са резултатима нашег истраживања, при чему је сагласност најизраженија на третману ниске прореди. На третману селективне прореди најшири део крошње је постављен нешто више у односу на третман ниске прореди. Та закономерност потврђена је у истраживаним састојинама пољског јасена где је на третману селективне прореди утврђено да је највећи пречник крошње на третману селективне прореди на висини 0,84-0,85, а на третману ниске прореди на висини 0,87-0,91 укупне висине стабла. Удео крошње светлости је идентичан на третману селективне прореди у старости састојина 65 и 77 година осим 63-П која је доста нижа, (самим тим су исти и резултати удела крошње сенке осим 63-П која је доста виша). Релативно велика вредност удела крошње светлости од 0,48-0,51 на третману 39-Е, 39-П и 63-Е је разлог нарочито високо постављене висине најширег дела крошње. Када се посматрају апсолутне вредности, под утицајем прореди долази до издуживања крошње светлости на третману селективне прореди због чега су и разлике у средњим вредностима значајно веће између третмана у свим старостима састојина. Међутим, дужина крошње сенке задржава сличне вредности између третмана.

Однос b/l , који Assmann (1970) означава као показатељ „пуноће крошње” (crown fullness ratio), када је близак вредности 1, упућује на правилнији вертикални облик крошње. На ОП-39 на третманима селективне и ниске прореди и на ОП-63 на третману ниске прореди забележене су веће вредности у свим старостима осим на ОП-63 на третману селективне прореди. На третману ниске прореди вредности b/l између 0,66 и 0,70, док су на третману селективне прореди вредности b/l односа између 0,55 и 0,70 што значи да је дужина крошње већа од ширине крошње, односно крошње су виткије.

Међу анализираним елементима изграђености крошње, нарочито значајно место заузима застрта површина (Z_p) јер се користи као сурогат мера за доступне ресурсе који су иначе тешко мерљиви елементи (Pretzsch & Schütze, 2005) и користи се у оцени оптималног састојинског стања (Stajić, 2004; Stajić et al., 2017; Vučković et al., 2006; Vučković & Stajić, 2003; Vučković & Stamenković, 1990). Вредности Z_p код стабала будућности пољског јасена су знатно веће на третману селективне прореди у свим старостима састојина у односу на упоредива стабла на третману ниске прореди. Млада стабла белог јасена у чистој, једнодобној састојини старости око 35 година, после пет година од закаснеле селективне прореди се карактеришу просечним вредностима застрте површине од 7 до 12 m², при средњим пречницима од 15 до 20 cm.

Повећане димензије дужине и ширине крошње одразиле су се и на параметре који описују њену изграђеност. То се огледа у већим површинама омотача крошње светлости (P_o), сенке (P_u), као и укупној површини омотача крошње (P_k). Истовремено су забележене и веће запремине крошње светлости (V_o), сенке (V_u) и целокупне крошње

(V_k). Све ове вредности биле су веће код третмана селективне прореде у поређењу са третманом ниске прореде. Када се резултати анализирају у односу на старосне категорије, највиши параметри су утврђени на третману селективне прореде, док су најниже вредности измерене на третману ниске прореде.

Резултати истраживања изграђености крошње пољског јасена под различитим третманима неге отварају простор за будућа истраживања која могу дати нове информације од узгојног и газдинског значаја. Постављају се питања о зависности између различитих елемената структуре и изграђености крошње или моделовања оптималне састојинске изграђености са аспекта развијености крошњи и оптималног коришћења простора за раст како би се тражио одговор на питање „колики простор за раст је потребан да би се произвео одређени прираст” (Stajić et al., 2017). Добру основу за наведена питања омогућавају реализована експериментална истраживања при којима застрта површина крошњи у састојинама пољског јасена у старости од 65 до 77 година при избору 73-98 стабала будућности по хектару на третману селективне прореде чине склоп 30-39%, а упоредива стабла на третману ниске прореде 21-23%.

Проређујући више у крошњама доминантних стабала, омогућава се развијање већих крошњи, а тиме смањује обликовање сржи и повећава дебљински прираст, односно стварање ширих година (Dekanić, 1970; Benić, 1954, 1956). Ако се састојине од младости нису редовито неговале, па се с проредама почне прекасно, на пример од 40 године, неће се постићи убрзање раста стабала будућности (Bobinas, 2000). Састојине остају густе, стабла имају слабо развијену, кратку, метласту и уску крошњу.

8.5. Компетицијски индекси

Раст стабала у састојини одређен је међусобним просторним односима, односно конкуренцијом, као и утицајем климатских услова, земљишта и различитих облика сметњи (Pretzsch, 1993).

При проучавању развоја састојине посебан значај имају процеси који се одвијају на нивоу појединачних стабала, јер се, према Pretzsch-у (2009), укупна динамика састојине обликује управо као последица њихових међусобних интеракција. У том смислу, индекси конкуренције представљају важан инструмент за квантитативно сагледавање утицаја мера неге на раст стабала и расподелу ресурса, како на нивоу појединачних јединки, тако и у оквиру издвојених колектива, као што су, на пример, стабла будућности у односу на упоредива стабла. Њихова практична примена огледа се у могућности да послуже као допунска основа за доношење газдинских одлука (Curto et al., 2020). Поред тога, с обзиром на то да се конкуренцијски односи у пракси регулишу проредама, њихов утицај на рецентни раст може бити веома изражен, понекад чак и снажнији од утицаја климатских фактора (Sánchez-Salguero et al., 2015).

Добијени резултати указују на то да су стабла будућности на третману селективне прореде изложена мањем конкуренцијском притиску непосредног окружења. Ова законитост потврђена је у обе старосне категорије састојина и на оба третмана, јер су код већине анализираних индекса конкуренције утврђене статистички значајне разлике у средњим вредностима, при чему је окружење дефинисано кругом чији полупречник износи једну трећину висине посматраног стабла.

Интраспецијска конкуренција представља један од основних механизма који усмеравају раст и развој стабала (Burkardt, 2022; Gradel et al., 2017; Höwler et al., 2019; Juchheim et al., 2017). Сходно томе, уочене структурне разлике између посматраних колектива могу се тумачити као последица различитог конкуренцијског притиска насталог применом различитих узгојних приступа. На то јасно упућују резултати већине анализираних индекса конкуренције. Истовремено, ови индекси могу имати и ширу

интерпретативну вредност, јер се могу посматрати као показатељ „негованости“ састојина, будући да се разлике у компетицијском статусу одражавају на структурне карактеристике, степен изграђености крошње и дебљински прираст.

Са становишта газдинског одлучивања, поједини елементи раста посебно су погодни за процену применом индекса компетиције. То произилази из утврђених корелација између појединих параметара раста и вредности ових индекса.

На основу претходно изложеног, из групе индекса компетиције независних од дистанце могу се издвојити Lorimer (1983) индекс и RK1 индекс (Rouvinen & Kuuluvainen, 1997) као релативно поуздани показатељи за општу оцену негованости састојина пољског јасена, што је нарочито значајно у условима када нису доступни подаци о просторном распореду стабала. Са друге стране, у случајевима када су познате дистанце између стабала, боље резултате дају RK3 индекс (Rouvinen & Kuuluvainen, 1997), Negyi индекс (1974), Martin & Ek индекс (1984) и Johann индекс (1982).

Иако компетицијски индекси могу имати значајну примену као подршка газдинском одлучивању, што потврђују и новија истраживања у једнодобним састојинама (Curto et al., 2020), њихова информативна вредност није уједначена у свим условима. У зависности од станишних прилика и структурних особина састојине, поједине групе индекса могу бити погодније за одређене анализе од других. Тако се, на пример, индекси засновани на премери крошњи често показују веома корисним у испитивању веза са прирастом (Costa et al., 2018; Contreras et al., 2011), посебно када су у фокусу индекси повезани са степеном изграђености крошње (Pretzsch, 2009). У контексту неге пољског јасена, средње вредности индекса добијене на третману селективне прореде могу се посматрати као циљна референтна мера, односно као оријентир за дефинисање стратегије неге уколико се настоји да се у одређеним старосним фазама репродукују структурни елементи, степен изграђености крошње и прираст својствени овом третману.

Индекси компетиције немају значај само у тумачењу утицаја прореда на компетицијски статус стабала (Becagli et al., 2013; Dupont-Leduc et al., 2020), већ омогућавају и знатно шири аналитички приступ. У литератури се посебно истиче значај испитивања њихових међусобних односа са елементима раста и прирастом (Contreras et al., 2011; Costa et al., 2018; Rivas et al., 2005; Zhang et al., 2019), као и са показатељима изграђености крошње (Burkardt et al., 2019; Dieler & Pretzsch, 2013) и квалитетом дебла (Burkardt et al., 2019). Због тога се индекси компетиције могу сматрати отвореним и перспективним истраживачким пољем, које представља логичан наставак и надоградњу овде приказаних резултата.

Petrič (1983) истиче да је ширина года јувенилног дрва условљена повољним еколошким условима у којима стабла расту. У младим негованим састојинама такви услови, између осталог, подразумевају и повољнији просторни распоред стабала, што доводи до појаве ширих година јувенилног дрва у поређењу са ненегованим састојинама. Насупрот томе, у ненегованим састојинама, у којима су компетицијски односи израженији, ширина година јувенилног дрва не разликује се од ширине година адултног дрва.

8.6. Дебљински и темељнични прираст стабала будућности и упоредивих стабала

У зависности од начина проређивања у истраживаним састојинама пољског јасена стабла имају различит прираст у свим старостима. У састојинама старим 65 и 77 година под утицајем ниске прореде није било значајних разлика у вредностима дебљинског прираста у 23-33 годишњем периоду, док под утицајем селективне прореде јесте. Веома јаку реакцију под утицајем селективне прореде илуструје чињеница да је већи прираст

темељнице у састојини старој 65 у односу на састојину стару 77 година, иако су пречници, који су основа за величину темељничног прираста, у састојини старој 77 година значајно већи у односу на састојину стару 65 године. Услед различите реакбилности пољског јасена у проученим старосним периодима састојина, под утицајем селективне прореде, повољнији ефекти су остварени у старосном периоду од 42 до 65 године у односу на старосни период од 44 до 77 године.

На третману селективне прореде, прираст темељнице је највећи на 39-Е, у старости 77 године, када су и релативно велики пречници стабала који су основа за формирање нових површина попречног пресека. На третману ниске прореде, прирасти темељнице су најмањи у најмлађој састојини у старости 65 година што такође указује на ослабљен прирасни потенцијал стабала у састојини.

Под утицајем селективне прореде реакција у темељничном прирасту стабала је већа у односу на ниску прореду, за 61% у старосном периоду од 42 до 65 године, и 65% у старосном периоду од 44 до 77 године. У наведеним старосним периодима састојина, значајни ефекти у дебљинском прирасту стабала будућности постоје у односу на упоредиви колектив стабала под утицајем ниске прореде, само су умањени што је почетак проређивања путем селективне прореде каснији, односно што је већа старост састојина.

Изражене депресије у дебљинском прирашћивању могу се доводити у везу са деловањем неповољних егзогених фактора на истраживаном подручју (Bobinaс & Vučković, 1997, 1999).

Према Beckeru (1991) на прираст појединих стабала утичу старост, генетске предиспозиције стабала, стање крошње, разна оштећена, узгојни поступци и еколошки фактори (снабдевање хранљивим материјама, светло, вода).

Раст и прираст пољског јасена истраживао је Plavšić у више наврата (1956, 1960, 1965). Изменама у састојинама различитих старости, као што се то ради при конструкцији прирасно-приходних таблица, ППТ добија се, између осталог, и развој пречника и висине средњих стабала за састојине I односно II бонитета. Према наведеним истраживањима средња стабла на I бонитету до доби од 100 година постижу пречник од 37,7 cm без коре, односно 40 cm с кором, а на II бонитету 26,4 cm без коре, односно 28,1 cm с кором. Везано уз наведено Plavšić пише: „Сматрамо да је на I бонитетном разреду прсни пречник средњег стабла горње етаже од 40 cm с кором у 100. години преслаб. Та дебљина могла би се постићи много раније уз узгојне мере, које одговарају дебљинском прирасту пољског јасена“.

Бонитет-производна способност станишта за поједину врсту дрвећа односно састојину такође значајно утиче на прираст стабала и састојине. За јасен то потврђују и истраживања Plavšićа (1956, 1960) да стабла јасена гајена у састојинама на бољем бонитету имају већи дебљински прираст.

Раст и прираст појединих стабала (висински, радијални односно дебљински, темељнице, запремина) те раст (развој) и прираст састојине (темељница, запремина, запремински прираст, висина, пречник средњих стабала) најчешће се посматрају у односу на њихову старост коју Клерас (1996) сматра најважнијим елементом у току раста стабла. У том случају, под условом да се посматра цео вегетацијски период (унутаргодишњи раст) или цео животни век стабла/састојине (опходња), изједначена крива раста има S-оидни облик, полази из исходишта и математички гледано до тачке инфлекције има конвексни облик, а затим конкавни. Са порастом старости крива је равнија. Крива текућег прираста (изједначена) у том случају има звонолик облик. У почетку расте релативно брзо, до максимума, а затим нешто полаганије опада (Božić, et al., 2022).

Према Кремеровић подацима (2003) кулминација радијалног (дебљинског) прираста у зависности о локацији најчешће се дешава у интервалу од 10 до 25 године.

О квалитету прираста јасенових стабала писали су Венић, Плавић и Роријаћ. Венић (1954) пише да ћемо узгајајући стабла велике и добро развијене крошње вероватно произвести и квалитетно дрво пољског јасена, односно дрво широких година (који се код јасеновине цене) и с малим делом сржи. Венић (1953) истражује однос између ширине года и зоне касног дрвећа код пољског и обичног јасена. Плавић (1956, 1960), позивајући се на Венића (1953), пише: „Треба да је ширина года код пољског јасена што већа, јер тада највећи део года отпада на касно дрво. Касно дрво је код пољског јасена један од најважнијих фактора, који даје квалитетну јасеновину. Што је оно јаче заступано у годовима, то је дрво еластичније и чвршће“. Венић напомиње да је ширина зоне касног дрвета код пољског јасена готово линеарно пропорционална ширини года. Из његових истраживања очито да је дрво пољског јасена тек онда квалитетно ако ширина года износи 3 mm и више, односно ако је дебљински прираст већи од 6 mm. Роријаћ (1995) напомиње да се због њихове економске вредности развој састојина пољског јасена и храста лужњака много истражује и анализира да би се добила храстовина година ужих од 3 mm, а јасеновина што ширих година.

О варијабилности ширине года пољског јасена код нас први пише Венић (1953). При томе Венић долази до спознаја да ширина зоне раног дрвећа не зависи од ширине года, него је приближно подједнака за године различитих ширина, те да се ширина зоне касног дрвећа повећава линеарно са ширином года.

Узгајање јасенових састојина требало би проводити тако да се производи дрво једнако широких година и то око 3 mm. То се најпре постиже правилним провођењем прореда, од младости, којима се регулише развој крошњи (Венић, 1955).

Висински и дебљински прираст стабала пољског јасена кулминирају у раној младости те су израженији на сушним стаништима. На дебљински прираст јасенових стабала значајан утицај имају старост, бонитет, интензитет сече, климатски и разни биотски фактори. Варијабилност дебљинског прираста унутар краћег временског интервала може бити безначајна до јако изражена (Вожић, Горшић, 2022).

Пратећи ток промена прирашћивања стабала храста лужњака и пољског јасена, Роријаћ (1995) пише: „Узимајући у обзир податке за средњу количину падавина у вегетацијском периоду, видимо да је у годинама када је изостала потребна количина падавина прираст опао. Дакле, у годинама у којима смо видели пад дебљинског прираста можемо видети повећање *Ellenbergova* и вегетацијског количника, што доказује да су тих година температуре биле веће, а количине падавина мање“.

Угарковић & Плећа (2017) упоређују одумирања стабала храста лужњака и пољског јасена, при чему као узроке одумирања пољског јасена наводе смањење годишње количине падавина и повећање евапотранспирације, учесталост сушних и изостанак кишних периода, смањење максималног водостаја водотока, пад нивоа подземне воде, поготово у дубљим слојевима педосфере, те повећање обраста и броја стабала у састојини. Опште је познато да смањење дебљинског прираста стабала, посебно у дужем периоду представља један од индикатора сушења односно одумирања стабала.

Познато је да шумско-узгојни захвати имају јак утицај на раст и прираст стабла у дебљину. Тако Плавић (1956) пише: „У нашим низијским шумама примењивале су се исте узгојне мере за пољски јасен као и за хрст лужњак“. Тежња је била, да састојине буду густе, а примењивале су се ниске или високе врло умерене прореде. Такав начин узгајања одговарао храсту лужњаку, јер се производила храстовина fine квалитете (ширине года испод 3 mm), таквим начином узгоја постигао се код пољског јасена управо обратан резултат. Због прореда слабог и умереног интензитета пољски јасен је развио слабе крошње. Последица је тога слаб дебљински прираст, те исто тако: „У тежњи, да се

дебљински прираст одржи на што већој висини (чисте састојине) и добије квалитетна јасеновина, требало би узгајати пољски јасен тако, да стабла развију што јаче крошње“. То се може постићи на тај начин, да се већ у најранијој младости проводи јаче чишћење састојина пољског јасена. Када наступи време за прореду, тада треба применити високе и јаке прореди до доба зрелости. „За мешовите лужњаково-јасенове састојине пише да интензитет прореда треба зависити о томе коју ћемо врсту дефинисати као главну, те ћемо њој прилагодити газдовање“.

9. ЗАКЉУЧЦИ

Истраживане састојине пољског јасена под утицајем прве, закаснеле, селективне прореде у старости 42 и 44 године и више периодично спроведених прореда у каснијем периоду, после 23 односно 33 године, односно у старости 65 и 77 година имају мањи број стабала, мању темељницу и запремину по хектару а имају веће средње и доминантне пречнике и веће учешће стабала пречника преко 35,0 cm без коре (минимални пречник фурнирског трупца), као и већу механичку стабилност, изражену преко степена виткости, у односу на састојине под утицајем третмана ниске прореде који је спроводила шумарска оператива у истом периоду.

Стабла будућности на третману селективне прореде карактеришу се већим средњим пречником, темељницом и запремином, као и већим учешћем потенцијалне, односно највредније запремине (стабла пречника већих од 35,0 cm без коре) у старости састојина 65 и 77 година у односу на упоредиви колектив стабала на третману ниске прореде. Нумеричке вредности средњег пречника по темељници и запремине стабала будућности и упоредивих стабала као неки од узгојно и газдински најважнијих елемената раста, указују на ефекте спроведених третмана неге: средњи пречник по темељници стабала будућности на третману селективне прореде износи од 40,0 cm (старост 65 године) до 49,2 cm (старост 77 година). Средњи пречник по темељници упоредивих стабала на третману ниске прореде износи од 37,2 cm (старост 65 године) до 46,4 cm (старост 77 година). Учешће стабала будућности и упоредивих стабала у затеченој запремини показује да су стабла будућности на третману селективне прореде главни носиоци продукције чинећи од 59,9% ($190,53 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) запремине састојине у старости 65 године до 67,8% ($277,49 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) укупне запремине у старости 77 година. Упоредива стабла на третману ниске прореде (II) чине од 31,2% ($150,67 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) укупне запремине у старости 65 године до 32,7% ($205,27 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) укупне запремине у старости 77 година.

Стабла будућности се карактеришу и значајно већом статичком стабилношћу израженом преко степена виткости. У погледу висина, разлике између третмана не постоје. Наведени елементи раста стабала су у извесној мери повољнији и у старости 65 и 77 година код стабала будућности.

Стабла будућности на третману селективне прореде се карактеришу већим, и правилнијим крошњама у односу на упоредива стабла на третману ниске прореде.

Просечна вредност ширине крошње је на третману селективне прореде од 5,8 m (старост састојине 65 године) до 7,0 m (старост састојине 77 година) док је на третману ниске прореде од 5,1 m (старост састојине 65 године) до 5,9 m (старост састојине 77 година).

Просечна површина застирања крошње је на третману селективне прореде од $27,4 \text{ m}^2$ (старост 65 године) до $40,1 \text{ m}^2$ (старост састојине 77 година). На третману ниске прореде, средње вредности површине застирања крошње су од $21,5 \text{ m}^2$ (старост састојине 65 године) до $28,8 \text{ m}^2$ (старост састојине 77 година).

Просечна површина омотача крошње светлости као најважнији асимилациони део крошње је на третману селективне прореде од $79,6 \text{ m}^2$ (старост састојине 65 године) до $94,9 \text{ m}^2$ (старост састојине 77 година). На третману ниске прореде, средње вредности су од $42,4 \text{ m}^2$ (старост састојине 65 године) до $74,0 \text{ m}^2$ (старост састојине 77 година).

Мерени елементи као што су дужина и ширина крошње, дужина крошње светлости и дужина крошње сенке су веће код стабала будућности на третману селективне прореде у односу на упоредива стабла на третману ниске прореде у свим старостима састојина. Различити односи изведени из мерених елемената који примарно указују на карактеристике облика крошње, као што су удео крошње светлости и сенке, степен здепатости крошње, степен раширености крошње и однос ширења крошње

показују да су крошње стабала будућности правилније од крошњи колектива упоредивих стабала на третману ниске проредке. Средње вредности параметара као што су површина омотача крошње светлости, сенке и укупна површина, као и запремина светлости, сенке и целокупне крошње, знатно су веће на третману селективне проредке у обе старосне групе састојина у поређењу са стаблима на третману ниске проредке.

Утврђено је да постоје разлике у компетицијском статусу колектива стабала будућности и упоредивих стабала између третмана селективне и ниске проредке. На третману селективне проредке стабла будућности изложена су мањем компетицијском притиску у односу на упоредив колектив стабала на третману ниске проредке.

Утврђене су разлике у прирасту пречника и темељнице колектива стабала будућности и упоредивих стабала између третмана селективне и ниске проредке. У погледу дебљинског и темељничног прираста, стабла будућности на третману селективне проредке показују јачу прирасну реакцију. Кумулативни ефекти селективне проредке видљиви су у две анализиране старости почетка примене селективне проредке, при чему је дебљински прираст већи у периоду од 65 до 77 године старости састојина, а темељнични у периоду од 65 до 77 године старости састојине. Прирасти са старашћу састојина опадају. Нега састојина селективном проредом треба да започне што раније будући да прирасна реакција са старашћу опада иако су ефекти у одређеној мери видљиви и касније.

Актуелни научни радови везани за гајење пољског јасена у Европи указују да, поред све израженијег деловања неповољних абиотичких и биотичких фактора, структурни фактори значајно утичу на девитализацију и интензитет одумирања стабала пољског јасена. Са већим бројем стабала и тиме већом темељницом и запремином у негованим састојинама, у односу на неговане састојине, повећава се и интензитет одумирања стабала. Повећањем броја стабала по јединици површине повећава се унутарврсна конкуренција као и антагонизам суседних стабала пољског јасена.

Садашње неповољно стање шума у којима је заступљен пољски јасен на подручју Равног Срема, обухватајући и еколошки оптимална станишта на којима су састојине у којима доминира пољски јасен, указује на потребу за оптимизовањем процеса гајења у састојинама пољског јасена на истраживаном подручју.

Резултати истраживања би требало да дају допринос науци тако што ће омогућити проширење сазнања о карактеристикама раста и реакцији реализованог фенотипа стабала будућности пољског јасена на спроведене узгојне мере, закаснеле проредке и третман различитог проређивања састојина, и тиме попунити један део празнине у домаћој и Европској литератури.

10. ЛИТЕРАТУРА

- Abetz, P., Klädtke, J. (2002): The Target Tree Management System. Forstwissenschaftliches Centralblatt 121(2), (73-82).
- Abjanović, Z. (2008): Uređivanje šuma Ravnog Srema. U: Tomović Z. (ur.), Monografija „250 godina šumarstva Ravnog Srema“. Javno preduzeće Vojvodina šume-šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica, Petrovaradin, (295-308).
- Alves, A.; Linaldeddu, B.T.; Deidda, A.; Scanu, B.; Phillips, A.J.L. (2014): The complex of *Diplodia* species associated with *Fraxinus* and some other woody hosts in Italy and Portugal. Fungal Divers, 67, (143-156).
- Andrašev, S. (2007). Razvojno proizvodne karakteristike selekcionisanih klonova crnih topola (sekcija Aigeiros Duby) u gornjem i srednjem Podunavlju [Doktorska disertacija]. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet.
- Andrašev, S., Rončević, S., Bobinac, M. (2015). Early effects of thinning in plantation of eastern cottonwood (*Populus deltoides* Bartr. Ex Marsh.), clone Bora on the Sava river alluvium. In: Ivetić V., Stanković D. (Eds): Proceedings: International Conference Reforestation Challenges, (149-158).
- Andrić, I., Kajba, D. (2017): The impact of environmental drivers on narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl) budburst dates, Šumarski list, 139 (1-2), (7-13).
- Anić, I. (2022): Silvidinamika, morfologija i struktura sastojina poljskog jasena. U: Anić, I. (ur.) Poljski jasen u Hrvatskoj, Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, (227-246).
- Anić, I., Mikac, S. (2022): Šumsko uzgojni zahvati u šumama poljskog jasena, U: Anić, I. (ur.) Poljski jasen u Hrvatskoj, Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, (357-402).
- Antić, M., Jovanović, B., Jović, N., Munkačević, V., Nikolandić, S. (1972): Tipovi šuma Beljskog lovno-šumskog područja, Aktuelni problemi šumarstva, drvne industrije i hortikulture, Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet, Beograd, (15-22).
- Banković, S., Pantić, D. (2006): Dendrometrija. Šumarski fakultet u Beogradu, (1-140).
- Banković, S., Medarević, M., Pantić, D., Petrović, N. (2009): Nacionalna inventura šuma Srbije, Šumski fond Republike Srbije. Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, Uprava za šume, Beograd, (1-244).
- Baral, H. O., V. Queloz, T. Hosoya, (2014): *Hymenoscyphus fraxineus*, the correct scientific name for the fungus causing ash dieback in Europe, IMA Fungus, 5(1), (79-80).
- Barbeito Sanchez, I., Collet, C., Ningre, F. (2014): Crown responses to neighbor density and species identity in a young mixed deciduous stand. Trees - Structure and Function 28(6), (1751-1765).
- Barić, L.; Županić, M.; Pernek, M.; Diminić, D. (2012): First records of *Chalara fraxinea* in Croatia-A new agent of ash dieback (*Fraxinus* spp.). Šumarski List, 9-10, (461-468). Available online: <https://hrcak.srce.hr/91428> (accessed on 26 December 2024).
- Becagli, C., Puletti, N., Chiavetta, U., Cantiani, P., Salvati, L., Fabbio, G. (2013). Early impact of alternative thinning approaches on structure diversity and complexity at stand level in two beech forests in Italy. Annals of Silvicultural Research 37(1), (55-63).
- Becker, M. (1991): Impact of climate, soil and silviculture on forest growth and yield, U: Landmann, G. (ur.), French research into forest decline, Ecole nationale du génie rural, des eaux et des forêts, Nancy, (23-38).
- Benić, R. (1953): Istraživanja o odnosu između širine goda i zone kasnog drveta kod poljskog i običnog jasena, Glasnik za šumske pokuse, 11, (53-72).
- Benić, R. (1954): Procjena učešća obojene srži u dubećem deblu poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl), Šumarski list, 78(8), (365-379).
- Benić, R. (1955): Širina goda kao činilac kakvoće poljske jasenovine, Šumarstvo, Beograd, 9, SITŠPD, (534-545).

- Benić, R. (1956): Istraživanja o učešću i nekim fizičkim svojstvima bijeli i srži poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl), Glasnik za šumske pokuse 12, (13-104).
- Benigno, A; Bregant, C; Aglietti, C; Rossetto, G; Tolio, B; Moricca, S; Linaldeddu, B.T. (2023): Pathogenic fungi and oomycetes causing dieback on *Fraxinus* species in the Mediterranean climate change hotspot region. *Front. For. Glob. Chang*, 6, 1253022.
- Bobinac, M. (1988): "Proučavanje uzgojnih potreba sastojina poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u različitim tipovima šuma u Sremu". Magistarski rad, Šumarski fakultet, Beograd, (1-158).
- Bobinac, M., Vajištanac, G. (1989/1990): Istraživanje razvoja i proizvodnosti sastojina poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) na nekadašnjem plavnom području Bačkog Monoštora, Glasnik Šumarskog fakulteta 71-72, Beograd, (203-216).
- Bobinac, M., Vučković, M. (1991): Uticaj mera nege na razvoj i prirast mladih sastojina poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl), Zbornik radova sa skupa: "Prošlost sadašnjost i budućnost srpskog šumarstva kao činioca razvoja Srbije", Beograd, (227-236).
- Bobinac, M. (1992): Rezultati istraživanja razvoja stabala poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) na semiglejnim zemljištima. Šumarstvo 3-4, Beograd, (65-75).
- Bobinac, M. (1994): Prilog proučavanju efekata sprovedenih mera nege na razvoj i prirast stabala poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl), Zbornik radova „Uzgojno biološki i ekonomski značaj proreda u šumskim kulturama i mladim sastojinama Srbije”, Banja Koviljača - Beograd, (150-157).
- Bobinac, M., Grbić, P., Janjatović, G., Abjanović, Z. (1997): Prorede u mladim sastojinama lužnjaka i poljskog jasena na području ŠG Sremska Mitrovica, Šumarstvo 4-5, UŠITS, Beograd, (33-43).
- Bobinac, M., Vučković, M. (1997): Characteristics of diameter increment of narrowleaved ash future trees (*Fraxinus angustifolia* Vahl) on an ecologically optimal site in Srem, The 3rd ICFWST, Volume II, Beograd, (594-599).
- Bobinac, M., Vučković, M. (1999): Effect of some exogenous factors on the variability of diameter increment of narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl) future trees on an ecologically optimal site, *Ekologija*, Vol. 18, Supplement 1, Bratislava, (31-38).
- Bobinac, M. (2000): Uticaj zakasnele prorede na prirast stabala budućnosti poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl), Glasnik Šumarskog fakulteta 83, Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet, Beograd, (43-54).
- Bobinac, M., Andrašev, S., Danić, I. (2007): Example of recent succession of vegetation in the area of Monoštorski rit due to changes in hydrological conditions, International conference "Erosion and torrent control as a factor in sustainable river basin management", Proceedings CD, Belgrade, (1-7).
- Bobinac, M. (2008): Nega šuma tvrdih lišćara na području Ravnog Srema. U: Tomovic Z. (ur.), Monografija „250 godina šumarstva Ravnog Srema“. Javno preduzeće Vojvodina šume-šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica, Petrovaradin, (137-146).
- Bobinac, M., Andrašev, S. (2008): Strukturna izgrađenost i uzgojne potrebe nekih sastojina poljskog jasena na području specijalnog rezervata prirode „Gornje Podunavlje“. Glasnik Šumarskog fakulteta 97, Beograd, (79-106).
- Bobinac, M., Andrašev, S. (2009): Effects of Silvicultural Measures in Devitalized Middle Aged Oak Stand (*Quercus robur* L.) on Chernozem in Vojvodina. Šumarski list 133 (9-10), (513-525).
- Bobinac, M. (2011): Ekologija i obnova higrofilnih lužnjakovih šuma Ravnog Srema. Monografija, Hrvatski šumarski institut, Institut za Šumarstvo Beograd, Zagreb, (1-294).
- Bobinac, M., Andrašev, S., Vučković, M., Stajić, B. (2013): Phytosociological revitalization of hardwood broadleaved stands in SRN "Gornje Podunavlje". In Proceedings of the XVII

- International Eco-Conference “Environmental protection of urban and suburban settlements”, Novi Sad, Serbia, 25-28 September.
- Bobinac, M.; Andrašev, S. (2024): Pioneer narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl) stand structure before and after the current decline-A case study based on the permanent sample plots in Posavina and Podunavlje (Serbia). In Proceedings of the Symposium on Forest Protection-Stability of Forest Ecosystems, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 21 March 2024; Beus, V., Ed.; Special Editions. Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina: Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, Volume 29, (110-132).
- Bogdanović Ž. (1982): Hidrološki problemi Srema, doktorska disertacija, PMF-Institut za geografiju, Novi Sad.
- Božić, M., Goršić, E. (2022): Rast i prirast poljskog jasena, Poljski jasen u Hrvatskoj, Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, (111-141).
- Brang, P., Spathelf, P., Larsen, J Bo., Bauhus, J., Boncčina, A., Chauvin, C., Drössler, L., García-Güemes, C., Heiri, C., Kerr, G., Lexer, M.J., Mason, B., Mohren, F., Mühlethaler, U., Nocentini, S., Svoboda, M. (2014): Suitability of close-to-nature silviculture for adapting temperate European forests to climate change, Forestry: An International Journal of Forest Research, Volume 87, Issue 4, (492-503).
- Burkardt, K., Annighöfer, P., Seidel, D., Ammer, C., Vor, T. (2019): Intraspecific Competition Affects Crown and Stem Characteristics of Non-Native *Quercus rubra* L. Stands in Germany. Forests 10(10), (846).
- Burkardt, K. (2022): Influence of competition and other factors on crown and stem characteristics of northern red oak [DoctoralThesis].
- Cescatti, A., Piutti, E. (1998): Silvicultural alternatives, competition regime and sensitivity to climate in a European beech forest. Forest Ecology and Management 102(2), (213-223).
- Çiçek, E. (2004): Silvicultural evaluation of some stand characteristics in narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) plantations (in Turkish with English abstract). Gazi Univ J Forest 4, (205-219).
- Çiçek, E., M. Yılmaz, F. Yılmaz, A. Usta, (2010): Effects of thinning on growth and some soil properties in narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia*) plantations, Project Report. TÜBİTAK TOVAG 1050519, Düzce, Turkey.
- Çiçek, E., Yılmaz F., Özbayram A.K., Efe M., Yılmaz M., Usta A. (2013): Effects of thinning intensity on the growth of narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*) plantations, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, Research Article, (97-104).
- Clark, P. J., Evans, F. C. (1954): Distance to Nearest Neighbor as a Measure of Spatial Relationships in Populations. Ecology 35(4), (445-453).
- Clatterbuck, W. K. (2002): Growth of A 30-Year Cherrybark Oak Plantation 6 Years After Thinning. In: Gen. Tech. Rep. SRS-48. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station, (189-192).
- Contreras, M. A., Affleck, D., Chung, W. (2011): Evaluating tree competition indices as predictors of basal area increment in western Montana forests. Forest Ecology and Management, 262(11), (1939-1949).
- Costa, E. A., Finger, C. A. G., Hess, A. F. (2018): Competition Indices and Their Relationship With Basal Area Increment of *Araucaria*. Journal of Agricultural Science, 10(5), (198-210).
- Curto, R. D. A., Mattos, P. P. de, Braz, E. M., Canetti, A., Péllico Netto, S. (2020): Effectiveness of competition indices for understanding growth in an overstocked stand. Forest Ecology and Management 477, 118472.
- Cvijić, J. (1924): Geomorfologija, knjiga 1, Beograd.
- Cvjetičanin, R., Brujić, J., Perović, M., Stupar, V. (2015): Dendrologija. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, (1-549).

- Cvetković, Đ. (2008): Uvođenje GIS-a i ostalih informacionih tehnologija u sremsko šumarstvo. U: Tomović Z. (ur.), Monografija „250 godina šumarstva Ravnog Srema“. Javno preduzeće Vojvodina šume-šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica, Petrovaradin, (309-318).
- Čavlović, J., Teslak, K. (2022): “Poljski jasen u Hrvatskoj”, Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, (507-536).
- Daniels, R. F., Burkhart, H., Clason, T. (1986): A comparison of competition measures for predicting growth of loblolly pine trees. *Canadian Journal of Forest Research* 16, (1230-1237).
- Dassot, M., Constant, T., Ningre, F., Fournier, M. (2015): Impact of stand density on tree morphology and growth stresses in young beech (*Fagus sylvatica* L.) stands. *Trees* 29(2), (583–591).
- Dekanić, I. (1962): Utjecaj podzemne vode na pridolazak i uspijevanje šumskog drveća u posavskim šumama kod Lipovljana, *glasnik za šumske pokuse*, 15, (5-118).
- Dekanić, I. (1964): Metodi intenzivnog proređivanja sastojina visokog uzrasta, Dokumentacija za tehniku i tehnologiju u šumarstvu 46, JŠPC, Beograd, (7-79).
- Dekanić, I. (1967): Intenziviranje proizvodnje proređivanjem mješovitih sastojina nizijskih šuma, Dokumentacija za tehniku i tehnologiju u šumarstvu 57, JŠPC, Beograd, (3-44).
- Dekanić, I., 1970: Šumsko uzgojna svojstva poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl), *Šumarstvo* 1/2, Beograd, (3-9).
- Dekanić, S. (2014): Morphological and Dendrochronological Analysis of Damaged Pedunculate Oak Trees (*Quercus robur* L.) in Old Stands of the Spačva Forest. Doctoral Thesis, University of Zagreb, Faculty of Forestry, Zagreb, Croatia.
- Dieler, J., Pretzsch, H. (2013): Morphological plasticity of European beech (*Fagus sylvatica* L.) in pure and mixed-species stands. *Forest Ecology and Management* 295, (97-108).
- Dieler, J., Uhl, E., Biber, P., Müller, J., Rötzer, T., Pretzsch, H. (2017): Effect of forest stand management on species composition, structural diversity, and productivity in the temperate zone of Europe. *European Journal of Forest Research* 136(4), (739-766).
- Diminić, D., Kranjec Orlović, J., Milotić, M. (2020): Uzročnici bolesti poljskog jasena, *Ekologija, obnova i zaštita poplavnih šuma Posavine*, Zagreb, (189-236).
- Diminić, D., Kranjec Orlović, J. (2022): “Poljski jasen u Hrvatskoj”, Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, (279-314).
- Dobbertin, M. (2005): Tree growth as indicator of tree vitality and of tree reaction to environmental stress: A review. *Eur. J. For. Res*, 124, (319-333).
- Donnelly, K. (1978): Simulation to determine the variance and edge-effect of total nearest neighbour distance. In: Hodder, I. R. (ed.), *In Simulation Methods in Archaeology* (Hodder, I.R (ed.), (91-95). Cambridge University Press.
- Dubravac, T., Bobinac, M., Barčić, D., Novotny, V., Andrašev, S. (2013): Growth dynamics of crown shapes in stands of pedunculate oak and common hornbeam. *Periodicum Biologorum* 115(3), (331-338).
- Dupont-Leduc, L., Schneider, R., Sirois, L. (2020): Preliminary Results from a Structural Conversion Thinning Trial in Eastern Canada. *Journal of Forestry* 118(5), (515-533).
- Eichhorn, J.; Roskams, P.; Potočić, N.; Timmermann, V.; Ferretti, M.; Mues, V.; Szepesi, A.; Durrant, D.; Seletković, I.; Schröck, H.W.; *et al.* Part IV (2016): Visual Assessment of Crown Condition and Damaging Agents. In *UNECE ICP Forests Programme Coordinating Centre (ed.): Manual on Methods and Criteria for Harmonized Sampling, Assessment, Monitoring and Analysis of Air Pollution on Forests*; Thünen Institute of Forest Ecosystems: Eberswalde, Germany.

- Elena, G.; León, M.; Abad-Campos, P.; Armengol, J.; Mateu-Andrés, I.; Güemes-Heras, J. (2018): First Report of *Diplodia fraxini* Causing Dieback of *Fraxinus angustifolia* in Spain. *Plant Dis*, 102, (2645).
- Enderle, R.; Peters, F.; Nakou, A.; Metzler, B. (2013): Temporal development of ash dieback symptoms and spatial distribution of collar rots in a provenance trial of *Fraxinus excelsior*. *Eur. J. For. Res*, 132, (865-876).
- Fares, S., Mugnozsa, G.S., Corona, P., Palahí, M. (2015): Sustainability: Five steps for managing Europe's forests. *Nature* 519 (7544), (407-409).
- Field AP, Miles J, Field Z, (2012): *Discovering statistics using R*. SAGE Publications Ltd, London. ISBN 978-1-4462-0045-2.
- Fraxigen (2005): Ash species in Europe: biological characteristics and practical guidelines for sustainable use. A summary of findings from the FRAXIGEN project, EU project EVKCT-00108. Oxford Forestry Institute, University of Oxford, Oxford, UK.
- Gavrilović, Z., Stefanović, M., Isaković, D. (1997): Impact of HPP - Đerdap I backwater on foreland forest. *Proceedings of 3 rd ICWS, Volume I, Faculty of Forestry, Belgrade*, (272-284).
- Gračanin, M., Ilijanić, Lj. (1977): *Uvod u ekologiju bilja, Školska knjiga, Zagreb*, (289).
- Gradel, A., Ammer, C., Ganbaatar, B., Nadaldorj, O., Dovdondemberel, B., Wagner, S. (2017): On the Effect of Thinning on Tree Growth and Stand Structure of White Birch (*Betula platyphylla* Sukaczew) and Siberian Larch (*Larix sibirica* Ledeb.) in Mongolia. *Forests* 8(4).
- Gross, A.; Holdenrieder, O.; Pautasso, M.; Queloz, V.; Sieber, T.N. (2014): *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, the causal agent of European ash dieback. *Mol. Plant. Pathol*, 15, (5-21).
- Havrđová, L.; Zahradník, D.; Romportl, D.; Pešková, V.; Černý, K. (2017): Environmental and Silvicultural Characteristics Influencing the Extent of Ash Dieback in Forest Stands. *Balt. For*, 23, (168-182).
- Hegyí, F. (1974): A simulation model for managing jack-pine standssimulation. *RoyalColl. For. Res. Notes* 30, (74-90).
- Höwler, K., Vor, T., Seidel, D., Annighöfer, P., Ammer, C. (2019): Analyzing effects of intra- and interspecific competition on timber quality attributes of *Fagus sylvatica* L. From quality assessments on standing trees to sawn boards. *European Journal of Forest Research* 138(2), (327–343).
- Ivanišević, P., Knežević, M. (2008): Tipovi šuma i šumskog zemljišta na području Ravnog Srema. U: Tomović Z. (ur.), *Monografija „250 godina šumarstva Ravnog Srema“*. Javno preduzeće Vojvodina šume-šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica, Petrovaradin, (87-118)..
- Jović, D., Falica, M., Vasung, V. (1972): Proizvodne karakteristike tipova šuma u okviru Beljskog lovno-šumskog područja, *Aktuelni problemi šumarstva, drvne industrije i hortikulture, Beograd*, (219-224).
- Jović, N., Jović, D., Jovanović, B., Tomić, Z. (1989/1990): Tipovi lužnjakovih šuma u Sremu i njihove osnovne karakteristike. *Glasnik Šumarskog fakulteta* 71-72, Beograd, (19-41).
- Jović, D., Banković, S., Medarević, M., Grbić, P. (1994a): Sušenje šuma lužnjaka i poljskog jasena u Sremskom šumskom području, U: *Aerozagađenja i šumski ekosistemi, Šumarski fakultet i Centar za multidisciplinarne studije*, (179-194), Beograd.
- Jović D., Jović N., Jovanović B., Tomić Z., Banković S., Medarević M., Knežević M., Grbić., Živanov N., Ivanišević P. (1994b): *Tipovi šuma Ravnog Srema-atlas, Geokarta, Beograd*.
- Juchheim, J., Annighöfer, P., Ammer, C., Calders, K., Raunonen, P., Seidel, D. (2017): How management intensity and neighborhood composition affect the structure of beech (*Fagus sylvatica* L.) trees. *Trees* 31(5), (1723-1735).
- Kabiljo, M., Bobinac, M., Andrašev, S., Milenković, I., Šušić, N. (2025): The Importance of stand structure in narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl) Dieback-Insights from

- an extensively managed stand on a humogley soil in Serbia, *Forests*, Licensee MDPI, Basel, Switzerland, Volume 16(1), Number 36, (1-20), ISSN 1999-4907.
- Kapucu, F., Yavuz, H., Gül, AU. (1999): Normal yield tables for natural and artificial ash (*Fraxinus angustifolia*) stands (in Turkish with English abstract). Project Report, Karadeniz Technical University 96.113.001.4, Trabzon.
- Karadžić, D.; Stanivuković, Z.; Milanović, S.; Sikora, K.; Radulović, Z.; Račko, V.; Kardošová, M.; Đurković, J.; Milenković, I. (2020): Development of *Neonectria punicea* Pathogenic Symptoms in Juvenile *Fraxinus excelsior* Trees. *Front. Plant. Sci*, *11*, 592260.
- Keča, N. (2017): First Report of the Invasive Ash Dieback Pathogen *Hymenoscyphus fraxineus* on *Fraxinus excelsior* and *F. angustifolia* in Serbia. *Balt. For*, *23*, (56-59).
- Kerr, G. (1996): The effect of heavy or 'free growth' thinning on oak (*Quercus petraea* and *Q. robur*). *Forestry: An International Journal of Forest Research* *69*(4), (303-317).
- Kint, V., van Meirvenne, M., Nachtergale, L., Geudens, G., Lust, N. (2003): Spatial Methods for Quantifying Forest Stand Structure Development: A Comparison Between Nearest-Neighbor Indices and Variogram Analysis. *Forest Science* *49* (1), (36-49).
- Kirisits, T., Matlakova, M., Mottinger-Kroupa, S., Halmschlager, E., Lakatos, F. (2010): *Chalara fraxinea* associated with dieback of narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia*). *Plant Pathol*, *59*, (411).
- Kirisits, T., Schwanda, K. (2015): First definite report of natural infection of *Fraxinus ornus* by *Hymenoscyphus fraxineus*. *For. Pathol*, *45*, (430-432).
- Kirisits, T. (2017): Further Observations on the Association of *Hymenoscyphus fraxineus* with *Fraxinus ornus*. *Balt. For*, *23*, (60-67).
- Klepac, D. (1996): Rast i prirast hrasta lužnjaka, U: D. Klepac (ur.), *Hrast lužnjak (Quercus robur L.) u Hrvatskoj*, HAZU – Centar za znanstveni rad u Vinkovcima i Hrvatske šume, p.o. Zagreb, Zagreb -Vinkovci, (213-226).
- Koike F. (1989): Foliage-Crown Development and Interaction in *Quercus Gilva* and *Q. Acuta*. *Journal of Ecology*, Vol. *77*, No. 1, (92-111).
- Kolić, B. (1988): Šumarska ekoklimatologija sa osnovama fizika atmosfere, Naučna knjiga, Beograd, (1-397).
- Kowalski, T. (2006): *Chalaria fraxinea* sp. Nov. Associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland, *Forest pathology*, *36*(4), (264-270).
- Kranjec, J. (2017): The Role of Fungi and Fungus-like Organism in Dieback of Narrow-Leaved Ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl) in Posavina LowLAND Forests of the Republic of Croatia. Doctoral Thesis, University of Zagreb, Faculty of Forestry, Zagreb, Croatia.
- Kranjec Orlović, J.; Moro, M.; Diminić, D. (2020): Role of Root and Stem Base Fungi in *Fraxinus angustifolia* (Vah) Dieback in Croatian Floodplain Forests. *Forests*, *11*, (607).
- Kremer, D. (2003): Rasprostranjenost, varijabilnost, rast i prirast američkih vrsta jasena u nizinskim šumama u Hrvatskoj, Disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
- Krstić, M. (2003): Kitnjakove šume Đerdapskog područja-stanje i uzgojne mere. Akademsko Misao.
- Krstić, M., Stojanović, Lj. (2007): Gajenje šuma hrasta kitnjaka. Poglavlje u monografiji - *Hrast kitnjak u Srbiji*. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu i UŠITS, Beograd, (209-294).
- Krstić, M., Kanjevac, B., Bojić, S. (2016/b): Izgrađenost kruna Pančičeve omorike (*Picea omorika Panč./Purkyne*) u semenskoj sastojini na području Srebrenice. *Šumarstvo* br. 1-2, UŠITS i Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, (39-53).
- Kusturin, S. (2017): Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl) i njegove sastojine u Monoštorskom ritu, Zadužbina Andrejević, Beograd, (1-87).
- Lang, R. (1915): Versuch einer exakten Klassifikation der Böden in Klimatischer und geologischer hinsicht. *Interner Mitteil. Für Bodenkunde* *5*, (312).

- Leibundgut, H. (1966): Die Waldpflege. Bern: Haupt Verlag.
- Levaković, A. (1913): Nešto o prirastu hrasta, jasena i bresta u našoj Posavini, Šumarski list 8, Zagreb, (321-342).
- Linaldeddu, B.T.; Bottecchia, F.; Bregant, C.; Maddau, L.; Montecchio, L. (2020): *Diplodia fraxini* and *Diplodia subglobosa*: The Main Species Associated with Cankers and Dieback of *Fraxinus excelsior* in North-Eastern Italy. *Forests*, 11, 883.
- Longuetaud, F., Seifert, T., Leban, J.-M., Pretzsch, H. (2008): Analysis of long-term dynamics of crowns of sessile oaks at the stand level by means of spatial statistics. *Forest Ecology and Management* 255(5), (2007-2019).
- Lorimer, C. G. (1983): Tests of age-independent competition indices for individual trees in natural hardwood stands. *Forest Ecology and Management* 6(4), (343-360).
- Manion, P.D. (1991): *Tree Disease Concepts*; Prentice-Hall, Inc.: Hoboken, NJ, USA.
- Manion, P.D. (2003): Evolution of concepts in forest pathology. *Phytopathology*, 93, (1052-1055).
- Marković, M.; Pap, P.; Pekeč, S.; Galović, V.; Pilipović, A.; Čortan, R.; Rađević, V. (2016): Monitoring of the fungus *Chalara fraxinea* in Vojvodina during 2016. *Topola*, 197/198, (111-122).
- Matić, D. (1991): Njega šuma proredom, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu i Uprava šuma Koprivnica, Zagreb-Koprivnica, (45).
- Medarević, M. (2006): Planiranje gazdovanja šumama. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet.
- Metzler, B.; Enderle, R.; Karopka, M.; Töpfner, K.; Aldinger, E. (2012): Development of Ash dieback in a provenance trial on different sites in southern Germany. *Allg Forst-Jagdztg.*, 183, (168-180).
- Mikac, S. (2020): Utjecaj klimatskih čimbenika na rast poljskog jasena. U: Oršanić, M., Mikac, S., Ugarković, D., Drvodelić, D., Diminić, D., Kranjec-Orlović, J., Milotić M., Hrašovec, B., Franjević, M., Vucelja, M., Bjedov, L., Margaletić, J. (ur.) *Ekologija, obnova I zaštita poplavnih šuma Posavine*, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb (11-43).
- Mikloš, I. (1954): Jasenova pipa, Šumarski list, 78 (1), (11-21).
- Milenković, I.; Jung, T.; Stanivuković, Z.; Karadžić, D. (2017): First report of *Hymenoscyphus fraxineus* on *Fraxinus excelsior* in Montenegro. *For. Pathol*, 47, e12359.
- Milojković, D. (1953): Istraživanje oblika i zapremine belog jasena u Ravnom Sremu. *Glasnik Šumarskog fakulteta* 6, Beograd, (127-194).
- Milojković, D. (1958): Istraživanje strukture i zapreminskog prirasta jednodobnih mešoviti sastojina hrasta lužnjaka i belog graba u šumama Gornjeg Srema. *Glasnik Šumarskog fakulteta* 15, Beograd, (1-220).
- Nicolescu, V. N. (2001): The concept of crop (elite) trees and its use in the management of stands designated to the production of high-value timber. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov* 8 (43), (141-148).
- Nikolić, S. (1988): Sortimentna struktura. *Šumarstvo* 2-3, (19-26).
- Nikolić V. (2016): Uticaj režima vlaženja na karakteristike staništa lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Ravnom Sremu. *Doktorska disertacija*, Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu, (228).
- Oliver, C., Larson, B. (1996): *Forest Stand Dynamics*, Update Edition. Yale School of the Environment Other Publications.
- Oosterbaan, A., Hochbichler, E., Nicolescu, V. N., Spiecker, H. (2009). *Silvicultural principles, goals and measures in growing valuable broadleaved tree species*. *Die Bodenkultur* 60(3), (45-51).
- Orvis, K. H., Grissino-Mayer, H. D. (2002): Standardizing the Reporting of Abrasive Papers Used to Surface Tree-Ring Samples. *Tree-Ring Research* 58(1/2), (47-50).

- Pantić, D. (1996): Zapreminske tablice za poljski jasen (*F. angustifolia* Vahl) u šumama Ravnog Srema, Šumarstvo 1-2, SITŠIPDS, Beograd, (58-62).
- Pelleri, F., Becagli, C., Sansone, D., Bianchetto, E., Bidini, C., Manetti, M. C. (2022): New silvicultural approaches for multipurpose management in beech forests. *Annals of Forest Research* 64 (2).
- Petrič, B. (1983): Neka nova saznanja o strukturnim i tehnološkim karakteristikama drva, kao preduvjet oprimizacije finalne prerade, U: Savjetovanje oprimizacija finalne tehnologije u drvnoj industriji iz područja finalna obrada drva, Institut za drvo, Zagreb, 11 (6), (13-20).
- Plavšić, M. (1956): Debljinski rast i prirast poljskog jasena. *Šumarski list*, 80(9-10), Zagreb, (273-282).
- Plavšić, M. (1960a): Prilog istraživanjima u čistim i mešovitim sastojinama poljskog jasena. *Glasnik za šumske pokuse* 14, Zagreb:
- Plavšić, M. (1960b): Strukturni odnosi posavskih šuma obzirom na broj stabala, temeljnicu i drvenu masu. *Glasnik za šumske pokuse* 14, Zagreb:
- Plavšić, M. (1965): Drvena masa, prirast i apsolutna zrelost sastojina poljskog jasena. *Šumarski list* 89(1-2), Zagreb, (17-29).
- Pommerening, A. (2002): Approaches to quantifying forest structures. *Forestry: An International Journal of Forest Research* 75(3), (305-324).
- Popijač, M. (1995): Debljinski prirast stabala hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) i poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u šumama na dijelu sliva rijeke Česme, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
- Pretzsch, H. (1993): Analyse und reproduktion räumlicher bestandesstrukturen, Versuche mit dem strukturgenerator strugen, Schriften aus der Forstlichen fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen forstlichen versuchsanstalt, Band 114, Frankfurt am Main, (87).
- Pretzsch, H., Schütze, G. (2005): Crown allometry and growing space efficiency of Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) and European beech (*Fagus sylvatica* L.) in pure and mixed stands. *Plant Biology* (Stuttgart, Germany) 7(6), (628-639).
- Pretzsch, H. (2009): Forest dynamics, growth, and yield. In *Forest dynamics, growth and yield*, (1-39). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Prpić, B. (1971): Zakorjenjivanje hrasta lužnjaka, poljskog jasena i crne johe u posavini, U: J. Kovačević, Z. Racz (ur.). *Savjetovanje o Posavini*, Poljoprivredni fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, (347-352).
- Prpić, B. (1985): Studija utjecaja vodne stepenice Đurđevac na šumu Repaš, *Šumarski list*, 109(11-12), (541-551).
- Prpić, B., Seletković, Z., Tikvić, I. (2005): Ekološka konstitucija vrta drveća iz poplavnih šuma, U: J. Vukelić (ur.), *Poplavne šume u Hrvatskoj*, Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, (147-160).
- Radulović, S. (1958): Ogledi nege u šumama zapadnog Srema. *Šumarstvo* 5-6, Beograd, (37-47).
- Radulović, S. (1967): Ogledi nege u šumama Ravnog Srema, *Zbornik instituta za šumarstvo i drvenu industriju*, knj. VII, Institut za šumarstvo, Beograd, (111-147).
- Ranković, N., Pantić, D., Keča, Lj. (2013): Relationship Between the Values of Beech Timber (*Fagus L.*) and Tree Dimensions in Forest Thinning in Serbia. *Baltic Forestry* 19 (1), (152-160).
- Ranković, N., Pantić, D. (2021): Iznalaženje koeficijenata za korekciju potencijalne vrednosti drvnih sortimenata u stvarnu na primeru bukve iz prorednih seča u Srbiji. *Glasnik Šumarskog Fakulteta* 124, (87-114).

- Rauš, Đ. (1975): Vegetacijski i sinekološki odnosi šuma u bazenu Spačva. Glasnik za šumske pokuse 18, Zagreb, (225-346).
- Rauš, Đ. (1990): Sukcesija šumske vegetacije u bazenu Spačva u razdoblju 1970–1989 godine. Šumarski list CXIV, Zagreb, (341-356).
- Rédei, K., Csiha, I., Keserű, Z., Gál, J. (2012): Influence of Regeneration Method on the Yield and Stem Quality of Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) Stands: A Case Study. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica* 8(1), (103-112).
- Rivas, J. J. C., González, J. G. Álvarez., Aguirre, O., Hernández, F. J. (2005): The effect of competition on individual tree basal area growth in mature stands of *Pinus cooperi* Blanco in Durango (Mexico). *European Journal of Forest Research* 124(2), (133-142).
- Rouvinen, S., Kuuluvainen, T. T. (1997): Structure and asymmetry of tree crowns in relation to local competition in a natural mature Scots pine forest. *Canadian Journal of Forest Research* 27(6), (890-902).
- Rytter, L., Werner, M. (2007): Influence of early thinning in broadleaved stands on development of remaining stems. *Scand J Forest Res* 22, (198-210).
- Sánchez-Salguero, R., Linares, J. C., Camarero, J. J., Madrigal-González, J., Hevia, A., Sánchez-Miranda, Á., Ballesteros-Cánovas, J. A., Alfaro-Sánchez, R., GarcíaCervigón, A. I., Bigler, C., Rigling, A. (2015): Disentangling the effects of competition and climate on individual tree growth: A retrospective and dynamic approach in Scots pine. *Forest Ecology and Management* 358, (12-25).
- Schädelin, W. (1942): Die Auslesedurchforstung als Erziehungsbetrieb höchster Wertleistung (3rd edition). Verlag Paul Haupt.
- Seletković, I.; Potočić, N.; Ugarković, D.; Ognjenović, M. (2022): Vitalitet i odumiranje poljskog jasena u Hrvatskoj. In *Poljski Jasen u Hrvatskoj*; Anić, I., Ed.; Akademija Šumarskih Znanosti: Zagreb, Croatia, (315-336).
- Schulz, B. (2017): Introduction Part 1: New Insights into Disease Development and Control of Ash Dieback. *Balt. For*, 23, (1-3).
- Slavnić Ž. (1952): Nizinske šume Vojvodine. Zbornik Matice Srpske, sv. 2. serija za prirodne nauke, Novi sad, (17-38).
- Speer, J. H. (2009): Fundamentals of tree-ring research. Indiana State Univerity. Terre Haute, IN, 47809.
- Stajić, B. (2004): Definisanje optimalne izgrađenosti mladih sastojina belog jasena. Glasnik Šumarskog Fakulteta 89, (213-222).
- Stajić, B., Vučković, M. (2006): Analiza prostornog rasporeda stabala u šumskim sastojinama, Glasnik Šumarskog fakulteta br. 83, (165-176).
- Stajić, B. (2010): Characteristics of the stand structure and the trees growth in the mixed stands of beech and valuable broadleaved tree species in the National park "Đerdap", Belgrade: Faculty of Forestry, Doctoral dissertation.
- Stajić, B., Vučković, M. (2016): Rast i proizvodnost šuma. Praktikum, Šumarski fakultet u Beogradu, (1-140).
- Stajić, B., Vukić, K., Janjatović, Ž., Kazimirović, M. (2017): Efikasnost korišćenja prostora za rast belog jasena (*Fraxinus excelsior* L.) sa područja Majdanpečke domene. Glasnik Šumarskog Fakulteta 115, (99-126).
- Stanivuković, Z.; Karadžić, D.; Milenković, I. (2014): The first record of the parasitic fungus *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz, Hosoya, on the common ash in Bosnia and Herzegovina. *Šumarstvo*, 3-4, (19-33).
- Stenecker, G. A., Jarvis, J. M. (1963): A preliminary study to assess competition in a white spruce-trembling aspen stand. *For. Chron* 39.3, (334-336).

- Stojanović, Lj. (1985): Proučavanje stanja šuma lužnjaka i jasena (*Querceto - Fraxinetum*) sa pravom svojine i izbor najpovoljnijih mera nege putem seče proreda na području Čačka. Glasnik Šumarskog fakulteta 64, Beograd.
- Stojanović, Lj., Krstić, M. (2008). Gajenje šuma I. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet.
- Stojanović, V., Bjedović, I., Jovanović, I., Jelić, I., Obratov-Petković, D., Nešić, M. Nedeljković, D. (2021): Odabrane invazivne strane vrste u flori Srbije. Građa za izradu nacionalnog propisa o sprečavanju unošenja i širenja invazivnih stranih vrsta i njihovom upravljanju. Zavod za zaštitu prirode Srbije (1-286).
- Škvorc Ž., Cestarić D., Franjić J., Krstonošić D., Sever K., Guzmić M. (2009): Dinamika šumske vegetacije Spačvanskog bazena u posljednjih četrdeset godina. U: Matić S., Anić I. (ur.), Zbornik radova sa skupa: „Šume hrasta lužnjaka u promijenjenim stanišnim i gospodarskim uvjetima“, HAZU, Zagreb, (75-101).
- Štefančík, I. (2013): Development of target (crop) trees in beech (*Fagus sylvatica* L.) stand with delayed initial tending and managed by different thinning methods. Journal of Forest Science 59 (6), (253-259).
- Štefančík, I. (2017): Crown development of beech crop trees under different thinning regimes. Journal of Forest Science 63 (4), (173-181).
- Štefančík, I., Vacek, Z., Sharma, R. P., Vacek, S., Rösslová, M. (2018): Effect of thinning regimes on growth and development of crop trees in *Fagus sylvatica* stands of Central Europe over fifty years. Dendrobiology 79, (141-155).
- Šušić N., Bobinac M., Andrašev S. (2022): Effects of two different thinning methods on the diameter and basal area increments of silver lime (*Tilia tomentosa* Moench) target trees in Fruška Gora (Serbia). Ann. For. Res. 65(2): 3-14. <https://doi.org/10.15287/afr.2022.2392>
- Šušić, N. (2023): Uticaj proreda na strukturu sastojina i prirast stabala budućnosti bele lipe (*Tilia tomentosa* Moench) na području nacionalnog parka „Fruška gora“, Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, (1-245), Beograd.
- Szabó, I. (2008): First report of *Chalara fraxinea* affecting common ash in Hungary. Plant Pathol, 58, (797).
- Thornthwaite, C.W. (1948): An approach toward a rational classification of climate. The Geographical Review, Volume 38, New York, (55-94).
- Tomić, Z., Knežević, M., Cvjetičanin, R. (2001): Higrofilne šume poljskog jasena u Ravnom Sremu. Zbornik radova sa Naučnog skupa „Zasavica 2001“, Sremska Mitrovica, (136-144).
- Tomić Z., Jović N. (2002): Recentna sukcesija šume lužnjaka i poljskog jasena u neplavnom delu Gornjeg Srema. Glasnik Šumarskog fakulteta, 85, Beograd, (101-112).
- Tomić, Z. (2010): Klasifikacija i dinamizam šumskih zajednica Ravnog Srema. U: Bobinac M. (2011): Ekologija i obnova higrofilnih lužnjakovih šuma Ravnog Srema. Monografija, Hrvatski šumarski institut, Institut za Šumarstvo Beograd, Zagreb, (49-64).
- Ugarković, D., Pleša, K. (2017): Usporedba odumiranja stabala hrasta lužnjaka i poljskog jasena u odnosu na ekološku konstituciju vrsta, Šumarski list, Zagreb, 141(5-6), (227-236).
- Ugarković, D., Oršanić, M. (2020): Odnos stanišnih i strukturnih čimbenika prema odumiranju stabala poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl), Ekologija, obnova i zaštita poplavnih šuma Posavine, Zagreb, (43-100).
- Valinger, E., Elfving, B., Mörling, T. (2000): Twelve-year growth response of Scots pine to thinning and nitrogen fertilisation. Forest Ecology and Management 134 (1), (45-53).
- Vlatković, S. (2008): Šume Ravnog Srema, opšte karakteristike i šumovitost područja. U: Tomović Z. (ur.), Monografija „250 godina šumarstva Ravnog Srema“. Javno preduzeće Vojvodina šume - šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica, Petrovaradin, (7-18).

- von Gadow, K. (1993): Zur Bestandesbeschreibung in der Forsteinrichtung. Forst Und Holz, (602-606).
- Vučković, M., Stamenković, V. (1990): Ekonomičnost korišćenja prostora za rasteenje kao osnova za utvrđivanje modela optimalne izgrađenosti sastojina. Pošumljavanje Goleti i Unapređivanje Šumarstva Srbije u Periodu Od 1972– 1989., Posebno Izdanje, (203-212).
- Vučković, M., Stajić, B. (2003): Ocenja stanja sastojina bukve na bazi osnovnih elemenata rasta. Glasnik Šumarskog Fakulteta 87, (95-102).
- Vučković, M., Stajić, B., Radaković, N. (2006): Modelovanje optimalne izgrađenosti sastojine hrasta kitnjaka u NP „Đerdap”. Šumarstvo 1-2, (11-20).
- Wickham, H. (2016): ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York.
- WCSP, (2018): World checklist of selected plant families, Facilitated by the Royal botanic gardens, kew published on the internet; <http://wmsp.science.kew.org/>, Pristupljeno 14.5.2018
- Yen, T.-M. (2015): Relationships of Chamaecyparis formosensis crown shape and parameters with thinning intensity and age. Annals of Forest Research 58 (2).
- Zhang, Y., Deng, X., Huang, Y., Li, Y., Xiang, W., Yan, W. (2019): Quantification of Individual Tree Competition Index Taking Chinese-Fir Plantations in Subtropical Low Hilly Area as an Example. Polish Journal of Ecology 67(1), (1-16).
- (2012): Pro Silva Principles. Association of European Foresters Practicing Management Which Follows Natural Proesses.
- (2017): Posebna osnova gazdovanja za šumama, Gazdinska jedinica “Vinična - Žeravinac - Puk” (2017-2026), Šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica, Javno preduzeće Vojvodinašume, Sremska Mitrovica.
- (2021): JP „Vojvodina šume“ (<https://www.vojvodinasume.rs/stanje-sumskog-fonda/>)
- (2021): Hidrološki godišnjaci Republičkog Hidrometeorološkog Zavoda Srbije (https://www.hidmet.gov.rs/latin/hidrologija/podzemne/podzemne_godisnjaci.php)
- (2021): Meteorološki godišnjaci Republičkog Hidrometeorološkog Zavoda Srbije (https://www.hidmet.gov.rs/latin/meteorologija/klimatologija_godisnjaci.php)

11. ПРИЛОЗИ

Прилог 1. Дескриптивна статистика анализираних структурних елемената састојине на основу поделе огледних површина на секције приближно једнаке површине

Огледна површина	Површина секције (m ²)	N _s (стабала·ha ⁻¹)	G _s (m ² ·ha ⁻¹)	V _s (m ³ ·ha ⁻¹)	*V _{fs} (m ³ ·ha ⁻¹)	d _{gs} (cm)	D _{100s} (cm)	h _{Ls} (m)	H _{100s} (m)
39-E1	1919	198	28,07	425,91	47,49	42,5	49,4	32,5	33,6
39-E2	1846	390	29,77	444,21	41,35	31,2	50,0	32,1	35,2
39-E3	1845	390	27,60	406,98	36,48	30,0	49,3	31,8	36,1
39-E4	1815	468	31,84	467,23	41,16	29,4	49,3	31,6	36,2
\bar{x}	1856	360	29,29	435,78	41,62	32,2	49,9	32,0	35,3
Sd	44	115	1,92	25,73	4,51	6,20	0,34	0,39	1,20
CV	2,4	31,9	6,6	5,9	10,8	18,6	0,7	1,2	3,4
39-П1	1426	813	47,75	727,36	63,03	27,3	49,0	32,7	37,5
39-П2	1424	695	39,69	590,16	55,10	27,0	49,3	32,0	34,9
39-П3	1458	734	51,22	767,87	67,72	29,8	50,9	32,1	35,3
39-П4	1436	856	40,02	570,62	27,18	24,4	43,3	30,1	34,3
\bar{x}	1436	775	44,70	664,49	53,26	27,1	49,0	31,8	35,8
Sd	16	73	5,74	98,28	18,15	2,21	3,32	1,13	1,40
CV	1,1	9,5	12,8	14,8	34,1	8,1	6,9	3,6	3,9
63-E1	950	284	18,83	268,11	19,31	29,0	38,9	29,8	32,5
63-E2	957	376	25,17	360,77	21,07	29,2	40,4	30,0	32,7
63-E3	958	345	23,85	341,16	26,39	29,7	40,2	29,9	33,4
\bar{x}	955	335	22,61	323,27	22,26	29,3	40,3	29,9	32,9
Sd	4	47	3,35	48,83	3,69	0,36	0,81	0,10	0,47
CV	0,5	14,0	14,8	15,1	16,6	1,2	2,0	0,3	1,4
63-П1	1321	1249	44,50	576,86	20,62	21,3	39,5	27,0	32,3
63-П2	1482	1039	37,87	512,81	23,16	21,5	39,8	28,4	33,5
63-П3	1560	1083	35,17	460,46	15,81	20,3	37,8	27,3	32,4
\bar{x}	1455	1117	38,88	513,04	19,86	21,0	39,3	27,6	32,8
Sd	122	111	4,80	58,30	3,74	0,64	1,08	0,74	0,67
CV	8,4	9,9	12,3	11,3	18,8	3,1	2,8	2,7	2,0

*део запремине који испуњава основни критеријум за фурнирски групац ($d_s \geq 35,0$ cm без коре, дужине 2,0 m)

Прилог 2. Дескриптивна статистика анализираних структурних елемената стабала пољског јасена на основу поделе огледних површина на секције приближно једнаке површине

Огледна површина	Површина секције (m ²)	N _{рj} (стабала·ha ⁻¹)	G _{рj} (m ² ·ha ⁻¹)	V _{рj} (m ³ ·ha ⁻¹)	*V _{рj} (m ³ ·ha ⁻¹)	d _{грj} (cm)	D _{100рj} (cm)	h _{лрj} (m)	H _{100рj} (m)
39-E1	1919	193	27,85	424,00	47,49	42,9	49,4	32,6	33,6
39-E2	1846	190	26,61	419,41	41,35	42,3	50,0	33,9	35,2
39-E3	1845	157	23,07	370,21	36,48	43,2	49,3	34,7	36,1
39-E4	1815	187	26,43	424,59	41,16	42,4	49,3	34,7	36,2
\bar{x}	1856	182	26,01	409,57	41,62	42,7	49,9	33,9	35,3
Sd	44	16	2,05	26,33	4,51	0,42	0,31	1,00	1,19
CV	2,4	9,1	7,9	6,4	10,8	1,0	0,6	2,9	3,4
39-П1	1426	336	41,78	679,36	63,03	39,8	49,0	35,0	37,5
39-П2	1424	281	35,46	563,27	55,10	40,1	49,3	34,1	34,9
39-П3	1458	391	46,45	730,68	67,72	38,9	50,9	33,7	35,3
39-П4	1436	418	35,67	538,71	27,18	33,0	43,3	31,9	34,3
\bar{x}	1436	357	39,87	628,49	53,26	37,7	49,0	33,7	35,8
Sd	16	61	5,29	91,92	18,15	3,34	3,32	1,33	1,41
CV	1,1	17,0	13,3	14,6	34,1	8,8	6,9	3,9	4,0
63-E1	950	253	18,61	267,11	19,31	30,6	38,9	30,0	33,5
63-E2	957	324	24,94	359,96	21,07	31,3	40,4	30,2	32,7
63-E3	958	303	22,51	327,07	26,39	30,8	40,2	30,4	33,4
\bar{x}	955	293	22,01	317,96	22,26	30,9	40,3	30,2	32,9
Sd	4	36	3,19	47,08	3,69	0,36	0,85	0,23	0,43
CV	0,5	12,4	14,5	14,8	16,6	1,2	2,1	0,7	1,3
63-П1	1321	606	37,75	534,78	20,62	28,2	39,5	29,4	32,3
63-П2	1482	513	38,47	486,36	23,16	28,8	39,8	30,3	33,5
63-П3	1560	532	30,82	436,66	15,81	27,2	37,8	29,4	32,4
\bar{x}	1455	547	33,79	482,83	19,86	28,0	39,3	29,7	32,8
Sd	122	49	3,49	49,06	3,74	0,81	1,06	0,54	0,63
CV	8,4	8,9	10,3	10,1	18,8	2,9	2,7	1,8	1,9

*део запремине који испуњава основни критеријум за фурнирски трупцац ($d_s \geq 35,0$ cm без коре, дужине 2,0 m)

Прилог 3. Дескриптивна статистика анализираних структурних елемената стабала будућности и упоредивих стабала на основу поделе огледних површина на секције приближно једнаке површине

Огледна површина	Површина секције (m ²)	N _{sb} (стабала·ha ⁻¹)	G _{sb85/95} (m ² ·ha ⁻¹)	G _{sb19} (m ² ·ha ⁻¹)	V _{sb} (m ³ ·ha ⁻¹)	*V _{fsb} (m ³ ·ha ⁻¹)	d _{gsb85/95} (cm)	d _{gsb19} (cm)	h _{Lsb} (m)
39-E1	1919	94	7,40	17,86	277,82	35,79	30,3	49,2	33,6
39-E2	1846	92	6,15	18,09	291,50	34,40	31,1	50,0	35,0
39-E3	1845	76	5,16	14,46	239,66	27,79	29,5	49,2	36,1
39-E4	1815	99	7,25	18,24	301,53	34,28	30,1	48,4	35,9
\bar{x}	1856	90	6,49	17,16	277,49	33,07	30,3	49,2	35,1
Sd	44	10	1,05	1,81	27,12	3,58	0,66	0,65	1,17
CV	2,4	11,1	16,1	10,5	9,8	10,8	2,2	1,3	3,3
39-П1	1426	84	6,32	14,42	249,78	27,57	31,4	46,7	37,9
39-П2	1424	77	5,61	13,13	215,86	24,84	32,0	46,5	35,7
39-П3	1458	75	5,42	14,18	233,10	29,16	31,1	48,9	35,8
39-П4	1436	56	4,15	7,65	122,26	11,55	27,7	41,8	34,3
\bar{x}	1436	73	5,38	12,35	205,27	23,28	30,6	46,4	36,1
Sd	16	12	0,90	3,18	57,03	8,02	1,94	2,98	1,47
CV	1,1	16,7	16,8	25,7	27,8	34,4	6,3	6,5	4,1
63-E1	950	95	3,97	11,38	175,05	19,73	23,2	39,1	32,7
63-E2	957	94	4,52	12,10	187,77	16,38	24,7	40,5	33,1
63-E3	958	104	5,56	13,41	209,03	24,73	26,1	40,4	33,3
\bar{x}	955	98	4,68	12,29	190,53	20,28	24,7	40,0	33,0
Sd	4	6	0,81	1,03	17,17	4,20	1,45	0,78	0,31
CV	0,5	5,9	17,2	8,4	9,0	20,7	5,9	1,9	1,0
63-П1	1321	98	4,74	11,33	173,76	14,50	26,0	38,3	32,5
63-П2	1482	88	5,37	9,21	145,38	11,15	27,7	36,6	33,5
63-П3	1560	83	5,05	8,88	136,51	12,78	26,8	36,8	32,6
\bar{x}	1455	89	5,05	9,73	150,67	12,81	26,8	37,2	32,9
Sd	122	8	0,32	1,33	19,45	1,67	0,85	0,93	0,58
CV	8,4	8,7	6,2	13,6	12,8	13,1	3,2	2,5	1,7

*део запремине који испуњава основни критеријум за фурнирски трупац ($d_s \geq 35,0$ cm без коре, дужине 2,0 m)

Прилог 4. Анализа средњих вредности испитиваних структурних елемената састојине између третмана, при подели огледних површина на делове приближно истих величина

Статистички тест	Структурни елемент							
	N _s	G _s	V _s	V _{fs}	d _{gs}	D _{100s}	h _{Ls}	H _{100s}
39-E vs 39-II								
Levene	<i>F = 0,39</i>	<i>F = 3,35</i>	<i>F = 2,98</i>	<i>F = 5,01</i>	<i>F = 3,34</i>	<i>F = 5,53</i>	<i>F = 2,69</i>	<i>F = 0,07</i>
	<i>p = 0,56</i>	<i>p = 0,12</i>	<i>p = 0,14</i>	<i>p = 0,07</i>	<i>p = 0,12</i>	<i>p = 0,06</i>	<i>p = 0,15</i>	<i>p = 0,80</i>
	39-E	39-E	39-E	39-E	39-E	39-E	39-E	39-E
Shapiro-Wilk	<i>W = 0,87</i>	<i>W = 0,71</i>	<i>W = 0,72</i>	<i>W = 0,84</i>	<i>W = 0,74</i>	<i>W = 0,81</i>	<i>W = 0,99</i>	<i>W = 0,89</i>
	<i>p = 0,29</i>	<i>p = 0,11</i>	<i>p = 0,12</i>	<i>p = 0,19</i>	<i>p = 0,13</i>	<i>p = 0,12</i>	<i>p = 0,99</i>	<i>p = 0,36</i>
	39-II	39-II	39-II	39-II	39-II	39-II	39-II	39-II
Student`s test	<i>t = -6,06</i>	<i>t = 12,47</i>	<i>t = 14,00</i>	<i>t = 4,00</i>	<i>t = 10,36</i>	<i>t = 0,85</i>	<i>t = 0,44</i>	<i>t = -0,24</i>
	<i>p < 0,001</i>	<i>p < 0,001</i>	<i>p < 0,001</i>	<i>p < 0,001</i>	<i>p < 0,001</i>	<i>p = 0,43</i>	<i>p = 0,68</i>	<i>p = 0,82</i>
Mann-Witney	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/
63-E vs 63-II								
Levene	<i>F = 3,27</i>	<i>F = 1,42</i>	<i>F = 2,52</i>	<i>F = 7,90</i>	<i>F = 1,90</i>	<i>F = 1,00</i>	<i>F = 10,56</i>	<i>F = 1,15</i>
	<i>p = 0,14</i>	<i>p = 0,30</i>	<i>p = 0,19</i>	<i>p = 0,05</i>	<i>p = 0,24</i>	<i>p = 0,37</i>	<i>p = 0,13</i>	<i>p = 0,30</i>
	63-E	63-E	63-E	63-E	63-E	63-E	63-E	63-E
Shapiro-Wilk	<i>W = 0,97</i>	<i>W = 0,81</i>	<i>W = 0,89</i>	<i>W = 0,76</i>	<i>W = 0,94</i>	<i>W = 0,75</i>	<i>W = 0,75</i>	<i>W = 0,98</i>
	<i>p = 0,64</i>	<i>p = 0,13</i>	<i>p = 0,34</i>	<i>p = 0,12</i>	<i>p = 0,54</i>	<i>p < 0,001</i>	<i>p < 0,001</i>	<i>p = 0,73</i>
	63-II	63-II	63-II	63-II	63-II	63-II	63-II	63-II
Student`s test	<i>p = 0,38</i>	<i>p = 0,75</i>	<i>p = 0,40</i>	<i>p = 0,24</i>	<i>p = 0,30</i>	<i>p = 0,36</i>	<i>p = 0,13</i>	<i>p < 0,001</i>
	<i>t = -11,36</i>	<i>t = 23,38</i>	<i>t = 26,25</i>	/	<i>t = 19,42</i>	/	/	/
	<i>p < 0,001</i>	<i>p < 0,001</i>	<i>p < 0,001</i>	/	<i>p < 0,001</i>	/	/	/
Mann-Witney	/	/	/	<i>U = 0,00</i>	/	<i>U = 2,00</i>	<i>U = 0,00</i>	<i>U = 3,00</i>
	/	/	/	<i>p = 0,10</i>	/	<i>p = 0,38</i>	<i>p = 0,08</i>	<i>p = 0,66</i>

Прилог 5. Анализа средњих вредности испитиваних структурних елемената пољског јасена између третмана, при подели огледних површина на делове приближно истих величина

Статистички тест	Структурни елемент							
	N _{пј}	G _{пј}	V _{пј}	V _{фпј}	d _{гпј}	D _{100пј}	h _{Lпј}	H _{100пј}
39-E vs 39-II								
Levene	<i>F = 0,39</i>	<i>F = 5,29</i>	<i>F = 3,76</i>	<i>F = 2,89</i>	<i>F = 6,02</i>	<i>F = 4,17</i>	<i>F = 0,11</i>	<i>F = 0,04</i>
	<i>p = 0,56</i>	<i>p = 0,06</i>	<i>p = 0,10</i>	<i>p = 0,14</i>	<i>p = 0,05</i>	<i>p = 0,09</i>	<i>p = 0,75</i>	<i>p = 0,86</i>
	39-E	39-E	39-E	39-E	39-E	39-E	39-E	39-E
	<i>W = 0,76</i>	<i>W = 0,95</i>	<i>W = 0,97</i>	<i>W = 0,98</i>	<i>W = 0,91</i>	<i>W = 0,96</i>	<i>W = 0,84</i>	<i>W = 0,87</i>
	<i>p = 0,05</i>	<i>p = 0,70</i>	<i>p = 0,86</i>	<i>p = 0,93</i>	<i>p = 0,49</i>	<i>p = 0,76</i>	<i>p = 0,20</i>	<i>p = 0,29</i>
Shapiro-Wilk	39-II	39-II	39-II	39-II	39-II	39-II	39-II	39-II
	<i>W = 0,96</i>	<i>W = 0,81</i>	<i>W = 0,81</i>	<i>W = 0,80</i>	<i>W = 0,76</i>	<i>W = 0,91</i>	<i>W = 0,95</i>	<i>W = 0,92</i>
	<i>p = 0,79</i>	<i>p = 0,11</i>	<i>p = 0,12</i>	<i>p = 0,11</i>	<i>p = 0,14</i>	<i>p = 0,49</i>	<i>p = 0,71</i>	<i>p = 0,53</i>
Student`s test	<i>t = -5,54</i>	<i>t = -3,29</i>	<i>t = -3,26</i>	<i>t = -0,46</i>	<i>t = 4,04</i>	<i>t = 0,47</i>	<i>t = 0,37</i>	<i>t = -0,77</i>
	<i>p < 0,001</i>	<i>p < 0,001</i>	<i>p < 0,001</i>	<i>p < 0,001</i>	<i>p < 0,001</i>	<i>p = 0,66</i>	<i>p = 0,73</i>	<i>p = 0,47</i>
Mann-Witney	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/
63-E vs 63-II								
Levene	<i>F = 0,53</i>	<i>F = 5,54</i>	<i>F = 4,73</i>	<i>F = 2,32</i>	<i>F = 1,65</i>	<i>F = 3,27</i>	<i>F = 5,08</i>	<i>F = 4,28</i>
	<i>p = 0,51</i>	<i>p = 0,08</i>	<i>p = 0,10</i>	<i>p = 0,20</i>	<i>p = 0,27</i>	<i>p = 0,14</i>	<i>p = 0,09</i>	<i>p = 0,11</i>
	63-E	63-E	63-E	63-E	63-E	63-E	63-E	63-E
	<i>W = 0,95</i>	<i>W = 0,75</i>	<i>W = 0,99</i>	<i>W = 0,98</i>	<i>W = 0,94</i>	<i>W = 0,97</i>	<i>W = 0,99</i>	<i>W = 0,75</i>
	<i>p = 0,56</i>	<i>p < 0,001</i>	<i>p = 0,78</i>	<i>p = 0,74</i>	<i>p = 0,54</i>	<i>p = 0,66</i>	<i>p = 0,99</i>	<i>p < 0,001</i>
Shapiro-Wilk	63-II	63-II	63-II	63-II	63-II	63-II	63-II	63-II
	<i>W = 0,90</i>	<i>W = 0,93</i>	<i>W = 0,90</i>	<i>W = 0,99</i>	<i>W = 0,98</i>	<i>W = 0,88</i>	<i>W = 0,82</i>	<i>W = 0,82</i>
	<i>p = 0,37</i>	<i>p = 48</i>	<i>p = 0,37</i>	<i>p = 0,81</i>	<i>p = 0,73</i>	<i>p = 0,33</i>	<i>p = 0,17</i>	<i>p = 0,17</i>
Student`s test	<i>t = -7,27</i>	<i>t = -5,29</i>	<i>t = 11,34</i>	<i>t = 4,79</i>	<i>t = 5,54</i>	<i>t = 0,72</i>	<i>t = 1,58</i>	/
	<i>p < 0,001</i>	<i>p < 0,001</i>	<i>p < 0,001</i>	<i>p < 0,05</i>	<i>p < 0,05</i>	<i>p = 0,51</i>	<i>p = 0,19</i>	/
Mann-Witney	/	/	/	/	/	/	/	<i>U = 3,00</i>
	/	/	/	/	/	/	/	<i>p = 0,66</i>

Прилог 6. Анализа средњих вредности анализираних структурних елемената стабала будућности и упоредивих стабала између третмана, уз поделу одељења на секције сличних делова

Статистички тест	Структурни елемент							
	N _{sb}	G _{sb85/95}	G _{sb19}	V _{sb}	V _{fsb}	d _{gsb85/95}	d _{gsb19}	h _{Lsb}
39-E vs 39-II								
Levene	<i>F</i> = 0,10	<i>F</i> = 2,64	<i>F</i> = 3,73	<i>F</i> = 3,16	<i>F</i> = 2,36	<i>F</i> = 2,09	<i>F</i> = 3,42	<i>F</i> = 0,06
	<i>p</i> = 0,77	<i>p</i> = 0,16	<i>p</i> = 0,10	<i>p</i> = 0,13	<i>p</i> = 0,18	<i>p</i> = 0,20	<i>p</i> = 0,11	<i>p</i> = 0,81
	39-E	39-E	39-E	39-E	39-E	39-E	39-E	39-E
	<i>W</i> = 0,88	<i>W</i> = 0,95	<i>W</i> = 0,98	<i>W</i> = 0,75	<i>W</i> = 0,84	<i>W</i> = 0,97	<i>W</i> = 0,95	<i>W</i> = 0,90
	<i>p</i> = 0,33	<i>p</i> = 0,69	<i>p</i> = 0,92	<i>p</i> = 0,14	<i>p</i> = 0,20	<i>p</i> = 0,85	<i>p</i> = 0,68	<i>p</i> = 0,42
Shapiro-Wilk	39-II	39-II	39-II	39-II	39-II	39-II	39-II	39-II
	<i>W</i> = 0,89	<i>W</i> = 0,66	<i>W</i> = 0,88	<i>W</i> = 0,83	<i>W</i> = 0,97	<i>W</i> = 0,72	<i>W</i> = 0,90	<i>W</i> = 0,94
	<i>p</i> = 0,39	<i>p</i> = 0,13	<i>p</i> = 0,32	<i>p</i> = 0,16	<i>p</i> = 0,82	<i>p</i> = 0,12	<i>p</i> = 0,44	<i>p</i> = 0,65
Student`s test	<i>t</i> = 2,22	/	<i>t</i> = -1,86	<i>t</i> = 2,95	<i>t</i> = 2,07	/	<i>t</i> = 2,11	<i>t</i> = -0,83
	<i>p</i> = 0,07	/	<i>p</i> < 0,001	<i>p</i> < 0,001	<i>p</i> < 0,001	/	<i>p</i> < 0,05	<i>p</i> = 0,44
Mann-Witney	/	<i>U</i> = 4,00	/	/	/	<i>U</i> = 5,00	/	/
	/	<i>p</i> = 0,31	/	/	/	<i>p</i> = 0,49	/	/
63-E vs 63-II								
Levene	<i>F</i> = 0,34	<i>F</i> = 0,57	<i>F</i> = 3,57	<i>F</i> = 1,46	<i>F</i> = 0,93	<i>F</i> = 0,89	<i>F</i> = 0,21	<i>F</i> = 1,91
	<i>p</i> = 0,59	<i>p</i> = 0,49	<i>p</i> = 0,13	<i>p</i> = 0,29	<i>p</i> = 0,39	<i>p</i> = 0,40	<i>p</i> = 0,67	<i>p</i> = 0,24
	63-E	63-E	63-E	63-E	63-E	63-E	63-E	63-E
	<i>W</i> = 0,82	<i>W</i> = 0,99	<i>W</i> = 0,75	<i>W</i> = 0,75	<i>W</i> = 0,89	<i>W</i> = 0,99	<i>W</i> = 0,80	<i>W</i> = 0,87
	<i>p</i> = 0,17	<i>p</i> = 0,90	<i>p</i> < 0,001	<i>p</i> < 0,001	<i>p</i> = 0,36	<i>p</i> = 0,81	<i>p</i> = 0,12	<i>p</i> = 0,30
Shapiro-Wilk	63-II	63-II	63-II	63-II	63-II	63-II	63-II	63-II
	<i>W</i> = 0,96	<i>W</i> = 1,00	<i>W</i> = 0,84	<i>W</i> = 0,92	<i>W</i> = 0,99	<i>W</i> = 0,99	<i>W</i> = 0,84	<i>W</i> = 0,82
	<i>p</i> = 0,64	<i>p</i> = 0,98	<i>p</i> = 0,23	<i>p</i> = 0,45	<i>p</i> = 0,91	<i>p</i> = 0,86	<i>p</i> = 0,21	<i>p</i> = 0,17
Student`s test	<i>t</i> = 1,47	<i>t</i> = -2,22	<i>t</i> = 3,55	<i>t</i> = 4,11	<i>t</i> = 2,92	<i>t</i> = -2,26	<i>t</i> = 3,95	<i>t</i> = 0,54
	<i>p</i> = 0,22	<i>p</i> = 0,39	<i>p</i> < 0,001	<i>p</i> < 0,001	<i>p</i> < 0,001	<i>p</i> = 0,09	<i>p</i> < 0,05	<i>p</i> = 0,62
Mann-Witney	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/

Прилог 7. Анализа средњих вредности степена виткости на састојинском нивоу

Огледна површина	Shapiro-Wilk		Levene		Student		Mann-Witney		Трансформација
	<i>W</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>U</i>	<i>p</i>	
39-E	0,887	< 0,001	194	< 0,001	/	/	52754	< 0,05	/
39-II	0,922	< 0,001							
63-E	0,982	0,225	4,86	0,028	/	/	12775	< 0,001	/
63-II	0,959	< 0,001							

Прилог 8. Анализа средњих вредности елемената димензионог диференцирања пречника (ТД) и висина (ТН)

Статистички тест	ТД <i>пољски јасен</i>	ТН <i>пољски јасен</i>	ТД <i>БП1</i>	ТН <i>БП1</i>	ТД <i>ОК1</i>	ТН <i>ОК1</i>	ТД <i>СС01</i>	ТН <i>СС01</i>	ТД <i>СБ/УК*</i>	ТН <i>СБ/УК*</i>
Levene	$F = 0,20$	$F = 0,04$	$F = 0,31$	$F = 0,08$	$F = 1,20$	$F = 1,70$	$F = 0,01$	$F = 0,58$	$F = 0,77$	$F = 0,14$
	$p = 0,65$	$p = 0,84$	$p = 0,58$	$p = 0,78$	$p = 0,28$	$p = 0,21$	$p = 0,99$	$p = 0,45$	$p = 0,38$	$p = 0,71$
	39-Е	39-Е	39-Е	39-Е	39-Е	39-Е	39-Е	39-Е	39-Е	39-Е
Shapiro-Wilk	$W = 0,98$	$W = 0,90$	$W = 0,98$	$W = 0,95$	$W = 0,98$	$W = 0,96$	$W = 0,97$	$W = 0,95$	$W = 0,97$	$W = 0,95$
	$p = 0,11$	$p < 0,001$	$p = 0,12$	$p < 0,001$	$p = 0,82$	$p = 0,53$	$p = 0,16$	$p < 0,001$	$p = 0,18$	$p = 0,11$
	39-П	39-П	39-П	39-П	39-П	39-П	39-П	39-П	39-П	39-П
Student`s test	$W = 0,97$	$W = 0,91$	$W = 0,97$	$W = 0,95$	/	/	$W = 0,96$	$W = 0,94$	$W = 0,98$	$W = 0,96$
	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p = 0,11$	$p < 0,001$	/	/	$p = 0,07$	$p = 0,11$	$p = 0,48$	$p = 0,17$
	/	/	/	/	/	/	$t = 2,10$	/	$t = 0,77$	/
Mann-Witney	$p = 0,14$	/	/	/	/	/	$p = 0,10$	/	$p = 0,44$	/
	$U = 11935,0$	$U = 13306,0$	$U = 5543,0$	$U = 6173,0$	$U = 18,0$	$U = 16,5$	/	$U = 1746$	/	$U = 1318$
	$p = 0,11$	$p = 0,21$	$p = 0,13$	$p = 0,33$	$p = 0,652$	$p = 0,55$	/	$p = 0,10$	/	$p = 0,58$
Levene	$F = 3,05$	$F = 7,22$	$F = 0,002$	$F = 0,82$	$F = 0,37$	$F = 0,05$	$F = 3,15$	$F = 8,64$	$F = 0,45$	$F = 3,15$
	$p = 0,08$	$p = 0,11$	$p = 0,96$	$p = 0,37$	$p = 0,55$	$p = 0,82$	$p = 0,08$	$p = 0,004$	$p = 0,51$	$p = 0,08$
	63-Е	63-Е	63-Е	63-Е	63-Е	63-Е	63-Е	63-Е	63-Е	63-Е
Shapiro-Wilk	$W = 0,98$	$W = 0,99$	$W = 0,93$	$W = 0,95$	$W = 0,88$	$W = 0,92$	$W = 0,96$	$W = 0,98$	$W = 0,92$	$W = 0,95$
	$p = 0,09$	$p = 0,60$	$p = 0,10$	$p = 0,06$	$p = 0,12$	$p = 0,09$	$p = 0,06$	$p = 0,39$	$p = 0,13$	$p = 0,23$
	63-П	63-П	63-П	63-П	63-П	63-П	63-П	63-П	63-П	63-П
Student`s test	$W = 0,99$	$W = 0,97$	$W = 0,98$	$W = 0,98$	$W = 0,98$	$W = 0,98$	$W = 0,98$	$W = 0,96$	$W = 0,98$	$W = 0,96$
	$p = 0,12$	$p < 0,001$	$p = 0,18$	$p = 0,07$	$p = 0,53$	$p = 0,56$	$p = 0,44$	$p = 0,12$	$p = 0,63$	$p = 0,16$
	/	/	$t = 0,15$	$t = 0,24$	/	$t = 1,13$	$t = -0,03$	/	/	$t = 0,05$
Mann-Witney	/	/	$p = 0,89$	$p = 0,81$	/	$p = 0,26$	$p = 0,998$	/	/	$p = 0,96$
	$U = 9198$	$U = 9214,0$	/	/	$U = 368,0$	/	/	$U = 1163,0$	$U = 520,0$	/
	$p = 0,25$	$p = 0,26$	/	/	$p = 0,246$	/	/	$p = 0,72$	$p = 0,74$	/

*СБ/УК — табла будућности и упоредива табла

Прилог 9. Анализа средњих пречника стабала будућности и упоредивих стабала на крају 1985/1995 и 2019. године

Година	Огледна површина	Shapiro-Wilk		Levene		Student		Mann-Witney		Трансформација	
		<i>W</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>U</i>	<i>p</i>		
1985/95	<i>d_{isb}</i> (cm)	39-Е	0,99	0,78	0,45	0,50	/	/	1535	0,78	//
		39-П	0,90	<0,001							
		63-Е	0,95	0,14							
		63-П	0,98	0,73							
2019	<i>d_{isb}</i> (cm)	39-Е	0,97	0,11	0,72	0,40	2,20	< 0,05	/	/	/
		39-П	0,93	0,01							
		63-Е	0,89	0,01							
		63-П	0,98	0,61							

Прилог 10. Анализа средњих висина стабала будућности и упоредивих стабала

Огледна површина		Shapiro-Wilk		Levene		Student		Mann-Witney		Трансформација
		<i>W</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>U</i>	<i>p</i>	
39-Е	<i>h_{isb}</i>	0,98	0,29	2,58	0,11	-2,31	0,12	/	/	/
39-П		0,98	0,75							
63-Е		0,96	0,34							
63-П		0,95	0,12							

Прилог 11. Анализа средњих вредности дужине дебла стабала будућности и упоредивих стабала

Огледна површина		Shapiro-Wilk		Levene		Student		Mann-Witney		Трансформација
		<i>W</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>U</i>	<i>p</i>	
39-Е	<i>h_{dsb}</i>	0,97	0,15	0,99	0,32	-1,78	0,08	/	/	/
39-П		0,96	0,10							
63-Е		0,98	0,88							
63-П		0,97	0,53							

Прилог 12. Анализа средњих вредности степена виткости стабала будућности и упоредивих стабала

Огледна површина		Shapiro-Wilk		Levene		Student		Mann-Witney		Трансформација
		<i>W</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>U</i>	<i>p</i>	
39-Е	<i>h_{sb}/d_{sb}</i>	0,99	0,92	9,12	< 0,01	/	/	775	< 0,001	/
39-П		0,98	0,72							
63-Е		0,97	0,68							
63-П		0,96	0,21							

Прилог 13. Анализа дебљинских и висинских расподела стабала између третмана Kolmogorov-Smirnov тестом

Огледна површина	$ D $ статистика	p
Дебљинска структура (пољски јасен)		
39-Е – 39-П	0,141	0,754
63-Е – 63-П	0,107	0,960
Дебљинска структура (стабла будућности и упоредива стабла)		
39-Е – 39-П	0,102	1,000
63-Е – 63-П	0,102	1,000
Висинска структура (пољски јасен)		
39-Е – 39-П	0,142	0,437
63-Е – 63-П	0,109	0,754
Висинска структура (стабла будућности и упоредива стабла)		
39-Е – 39-П	0,106	1,000
63-Е – 63-П	0,106	1,000

Прилог 14. Анализа средњих вредности елемената изграђености крошње на нивоу стабала будућности и упоредивих стабала

Изграђеност крошње	Огледна површина	estimate	estimate1	estimate2	statistic	p.value	parameter	conf.low	conf.high
b	39	1,084	7,011	5,927	4,214	< 0,001	94,523	0,573	1,594
b	63	0,732	5,843	5,110	3,001	< 0,01	64,525	0,245	1,220
l	39	1,049	10,273	9,225	3,033	< 0,01	98,176	0,363	1,735
l	63	2,772	10,760	7,987	5,617	< 0,001	64,995	1,787	3,758
l/h	39	0,036	0,293	0,257	4,265	< 0,001	96,987	0,019	0,053
l/h	63	0,083	0,328	0,245	5,416	< 0,001	64,955	0,053	0,114
h _{pk}	39	-1,970	24,646	26,616	-5,391	< 0,001	70,044	-2,698	-1,241
h _{pk}	63	-2,647	22,043	24,690	-4,415	< 0,001	64,995	-3,844	-1,449
h _{sk}	39	-1,213	30,063	31,276	-3,024	< 0,01	78,011	-2,012	-0,415
h _{sk}	63	-2,293	27,612	29,905	-5,550	< 0,001	61,966	-3,119	-1,467
l _o	39	0,292	4,857	4,564	1,366	0,175	101,982	-0,132	0,717
l _o	63	2,419	5,191	2,772	9,588	< 0,001	55,595	1,913	2,924
l _u	39	0,756	5,416	4,660	2,171	< 0,05	89,102	0,064	1,448
l _u	63	0,354	5,569	5,215	0,723	0,472	64,807	-0,623	1,331
l _o /l	39	-0,026	0,480	0,506	-1,045	0,299	82,830	-0,075	0,023
l _o /l	63	0,118	0,489	0,371	3,832	< 0,001	64,345	0,056	0,179
l _u /l	39	0,026	0,520	0,494	1,045	0,299	82,830	-0,023	0,075
l _u /l	63	-0,118	0,511	0,629	-3,832	< 0,001	64,345	-0,179	-0,056
b/h	39	0,035	0,201	0,166	4,922	< 0,001	90,374	0,021	0,049
b/h	63	0,021	0,178	0,157	2,973	< 0,01	65,000	0,007	0,036
b/l	39	0,036	0,697	0,661	1,067	0,289	76,525	-0,031	0,104
b/l	63	-0,144	0,553	0,697	-3,139	< 0,01	52,670	-0,235	-0,052
b/d _{1,3}	39	1,332	14,343	13,010	3,312	< 0,01	95,813	0,534	2,131
b/d _{1,3}	63	0,908	14,733	13,825	1,865	0,067	64,863	-0,064	1,881
Z _p	39	11,327	40,109	28,782	4,281	< 0,001	104,375	6,080	16,574
Z _p	63	5,913	27,388	21,476	2,666	< 0,05	61,476	1,479	10,347
v	39	0,268	3,076	2,807	1,376	0,173	68,419	-0,121	0,658
v	63	0,263	1,950	1,687	2,081	< 0,05	51,195	0,009	0,517
v/Z _p	39	-0,020	0,085	0,105	-3,258	< 0,01	82,001	-0,032	-0,008
v/Z _p	63	-0,015	0,074	0,090	-2,112	< 0,05	61,337	-0,030	-0,001
P _o	39	20,844	94,871	74,027	3,563	< 0,01	101,883	9,239	32,449
P _o	63	37,239	79,642	42,403	7,168	< 0,001	48,286	26,796	47,683
P _u	39	21,458	75,377	53,919	5,009	< 0,001	106,922	12,966	29,950
P _u	63	11,258	60,497	49,239	2,289	< 0,05	61,901	1,425	21,090
P _k	39	42,302	170,248	127,946	4,751	< 0,001	106,394	24,649	59,954
P _k	63	48,497	140,139	91,642	5,765	< 0,001	55,001	31,638	65,355
V _o	39	38,569	120,899	82,331	3,663	< 0,001	106,890	17,695	59,442
V _o	63	49,755	86,791	37,036	5,917	< 0,001	39,297	32,750	66,760
V _u	39	32,642	77,022	44,380	5,366	< 0,001	103,580	20,578	44,706
V _u	63	15,223	53,538	38,315	2,478	< 0,05	58,681	2,928	27,517
V _k	39	71,210	197,921	126,711	4,754	< 0,001	106,126	41,515	100,905
V _k	63	64,978	140,329	75,351	5,140	< 0,001	46,416	39,539	90,417

Прилог 15. Анализа средњих вредности компетицијских индекса (CI) на нивоу стабала будућности и упоредивих стабала

Број индекса	CI	Огледна површина	estimate	estimate1	estimate2	statistic	p.value	parameter	conf.low	conf.high
1	n _r -(број конкурената)	39	-7,486	7,537	15,024	-9,719	< 0,001	51,518	-9,033	-5,940
	n _r -(број конкурената)	63	-7,006	11,250	18,256	-8,441	< 0,001	57,728	-8,668	-5,345
2	Lorimer (1983)	39	-6,153	6,046	12,198	-9,785	< 0,001	50,689	-7,415	-4,890
	Lorimer (1983)	63	-5,057	8,286	13,343	-7,672	< 0,001	57,865	-6,377	-3,738
3	RK2 (1997)	39	-0,018	1,075	1,093	-0,614	0,541	73,982	-0,076	0,040
	RK2 (1997)	63	0,001	1,151	1,150	0,023	0,982	58,035	-0,064	0,066
4	Steneker & Jarvis (1963)	39	-0,706	0,962	1,668	-8,213	< 0,001	54,059	-0,878	-0,534
	Steneker & Jarvis (1963)	63	-0,322	0,803	1,125	-5,401	< 0,001	57,003	-0,442	-0,203
5	Daniels <i>et al.</i> (1986)	39	0,001	1,511	1,510	0,010	0,992	77,406	-0,193	0,195
	Daniels <i>et al.</i> (1986)	63	0,010	1,790	1,780	0,073	0,942	46,408	-0,257	0,277
6	Hegy (1974)	39	-0,970	0,770	1,740	-9,671	< 0,001	48,161	-1,172	-0,768
	Hegy (1974)	63	-0,914	1,144	2,058	-8,507	< 0,001	60,843	-1,129	-0,700
7	RK1 (1997)	39	-0,848	0,670	1,518	-8,181	< 0,001	48,263	-1,057	-0,640
	RK1 (1997)	63	-0,728	0,899	1,627	-7,006	< 0,001	62,529	-0,936	-0,521
8	RK3 (1997)	39	-40,153	37,000	77,153	-10,537	< 0,001	50,614	-47,804	-32,501
	RK3 (1997)	63	-30,150	44,645	74,795	-8,699	< 0,001	59,153	-37,085	-23,215
9	Johann (1982)	39	-35,608	26,820	62,428	-9,723	< 0,001	47,306	-42,975	-28,242
	Johann (1982)	63	-29,908	37,404	67,312	-8,426	< 0,001	59,663	-37,008	-22,807
10	Alemdag (1978)	39	8,197	64,409	56,212	2,506	< 0,05	81,115	1,688	14,705
	Alemdag (1978)	63	10,552	60,879	50,326	2,881	< 0,05	42,662	3,165	17,940
11	Martin Ek (1984)	39	-1,433	1,422	2,855	-10,358	< 0,001	51,534	-1,711	-1,155
	Martin Ek (1984)	63	-0,994	1,502	2,495	-8,352	< 0,001	62,786	-1,231	-0,756
12	Jiang Qiu (1994)	39	0,424	10,622	10,199	1,021	0,311	76,797	-0,403	1,250
	Jiang Qiu (1994)	63	0,601	10,899	10,298	1,211	0,232	46,267	-0,398	1,599

Прилог 16. Анализа једнакости варијанси и нормалности расподеле дебљинског и темељничног прираста између третмана за два временска периода: 33 године (ОП-39) и 23 године (ОП-63)

Статистички тест	i_d (cm)	i_g (cm ²)
39-E vs 39-II		
Levene	$F = 0,514$ $p = 0,475$	$F = 2,004$ $p = 0,160$
Shapiro-Wilk	$W = 0,973$ $p = 0,019$	$W = 0,970$ $p = 0,017$
Трансформација	/	/
63-E vs 63-II		
Levene	$F = 1,03$ $p = 0,314$	$F = 2,62$ $p = 0,110$
Shapiro-Wilk	$W = 0,987$ $p = 0,721$	$W = 0,980$ $p = 0,921$
Трансформација	/	/

Прилог 17. Анализа коваријансе у поређењу дебљинског (i_d) и темељничног (i_g) прираста између стабала будућности и упоредивих стабала

Извод варијабилитета	Сума квадрата	Степени слободe	Средина квадрата	F вредност	p вредност
39-E vs 39-II (i_d)					
Третман	0,397	1	0,397	50,700	< 0,001
Пречник стабала 1985. године	0,273	1	0,273	0,171	0,680
Резидуали	0,556	109	0,007		
39-E vs 39-II (i_g)					
Третман	731,077	1	731,077	25,873	< 0,001
Пречник стабала 1985. године	893,609	1	893,609	31,625	< 0,001
Резидуали	1872,188	109	25,300		
63-E vs 63-II (i_d)					
Третман	0,648	1	0,648	80,275	< 0,001
Пречник стабала 1995. године	0,120	1	0,120	0,077	0,782
Резидуали	0,477	67	0,008		
63-E vs 63-II (i_g)					
Третман	626,637	1	626,637	22,177	< 0,001
Пречник стабала 1995. године	765,951	1	765,951	27,109	< 0,001
Резидуали	1604,732	67	21,606		

Прилог 18. Тестирање разлика у средњим вредностима дебљинског (i_d) и темељничног (i_g) прираста Tukey (HSD) методом, након провере нормалности расподеле, једнакости варијанси и анализе коваријансе

Огледна површина	i_d (cm)	i_g (cm ²)
39-E – 39-II	$t = 3,04$ $p < 0,001$	$t = 2,75$ $p < 0,001$
63-E – 63-II	$t = 2,65$ $p < 0,001$	$t = 2,60$ $p < 0,001$



Прилог 19. Део састојине који је екстензивно негован у типичном газдинском третману (39-П), (Фото: Кабиљо, 2019).



Прилог 20. Део исте састојине који је интензивно негован на трајној огледној површини (39-Е), (Фото: Кабиљо, 2019).



Прилог 21. Масовно сушење стабла пољског јасена у ненегованој састојини (ГЈ „Винична-Жеравинац-Пук”, одељење-29), (Фото: Кабиљо, 2020).



Прилог 22. Стање после прореди у неговоној састојини, на трајној огледној површини (ГЈ „Варадин-Жупања”, одељење-44), (Фото: Кабиљо, 2020).

БИОГРАФИЈА АУТОРА

Милан Г. Кабиљо рођен је 13.09.1977. године у Шапцу. Основне академске студије на Шумарском факултету завршио је 2003.године. Мастер академске студије уписао је школске 2015/2016. на студијском програму на модулу Шумарство, подмодулу Гајење шума, а завршио 2016. године одбранивши мастер рад под насловом *„Учешиће и елементи раста главних врста дрвећа у састојинама лужњака, пољског јасена и граба у плавном и неплавном делу Горњег (равног) Срема”*. Школске 2017/2018. кандидат је уписао докторске академске студије на модулу Шумарство, подмодулу Гајење шума.. Од новембра 2019. године, као истраживач-приправник ради на Институту за шумарство у Београду на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије Ш43007 под називом *„Истраживање климатских промена и њиховог утицаја на животну средину - праћење утицаја, адаптација и ублажавања”*. У марту 2022. године, на Институту за шумарство, стекао је звање истраживач-сарадник. До сада је био учесник на 13 домаћих пројеката.

До сада је објавио 24 библиографске референце од чега 13 у међународним научним часописима и 11 у часописима од националног значаја.

Изјава о ауторству

Име и презиме аутора: Милан Кабиљо

Број индекса: 8/2017

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

Утицај закаснелих прореда на структуру средњедобних састојина и прираст стабала пољског јасена (*Fraxinus angustifolia* Vahl) у Равном Срему

- 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.

У Београду, _____

Потпис аутора

Изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора: Милан Кабиљо

Број индекса: 8/2017

Студијски програм: Шумарство, Модул гајење шума

Наслов рада: Утицај закаснелих прореда на структуру средњедобних састојина и прираст стабала пољског јасена (*Fraxinus angustifolia* Vahl) у Равном Срему

Ментор: Проф. др Мартин Бобинац, редовни професор у пензији

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

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

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

Потпис аутора

У Београду, _____

Изјаву о коришћењу

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

Утицај закаснелих прореда на структуру средњедобних састојина и прираст стабала пољског јасена (*Fraxinus angustifolia* Vahl) у Равном Срему

која је моје ауторско дело.

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

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

1. Ауторство (CC BY)

2. Ауторство - некомерцијално (CC BY-NC)

3. Ауторство - некомерцијално - без прерада (CC BY-NC-ND)

4. Ауторство - некомерцијално - делити под истим условима (CC BY-NC-SA)

5. Ауторство - без прерада (CC BY-ND)

6. Ауторство - делити под истим условима (CC BY-SA) (Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци. Кратак опис лиценци је саставни део ове изјаве).

Потпис аутора

У Београду, _____

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.