

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ

Кнеза Вишеслава 1

11100 БЕОГРАД

**МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ**

- УПРАВА ЗА ШУМЕ-

ЗАВРШНИ ИЗВЈЕШТАЈ

ПРОЈЕКАТ:

**„Производно диференцирање станишта букве на бази моделовања висинског
раста стабала (израда станишних индекса): Пилот подручје ГЈ "Источна
Борања"”.**

(Уговор бр.: 401-00-1176/2018-10 од 16.07.2018)

РУКОВОДИЛАЦ ПРОЈЕКТА:

Др Бранко Стајић, ванредни професор

Предлог основних активности у пројекту за 2018/19. годину

Р.бр.	Назив активности	Члан тима надлежан за реализацију активности	Планирани завршетак	Проценат извршења активности
1.	Предистраживање, припрема базе података и изучавање постојећих литературних референци	Др Бранко Стајић Др Милан Кнежевић, Др Раде Цвјетићанин	31.03.2019	100%
2.	Одабир карактеристичних објеката са састојинског и станишног аспекта,	Др Бранко Стајић, Др Милан Кнежевић, Др Раде Цвјетићанин, Др Предраг Алексић, Др Звонимир Баковић,	31.03.2019	100%
3.	Издвајање и формирање радних објеката (огледних поља)	Др Бранко Стајић Др Звонимир Баковић МСц Марко Казимировић МСц Живан Јањатовић	31.03.2019	0%
4.	Пример основних елемената раста стабала и састојина	Др Бранко Стајић Др Звонимир Баковић МСц Марко Казимировић МСц Живан Јањатовић	31.03.2019	0%
5.	Узимање великог броја узорака за утврђивање старости стабала и након тога анализу раста и прираста (Преслеровим сврдлом и обарањем репрезентативних стабала букве на различитим стаништима и различите старости)	Др Бранко Стајић Др Звонимир Баковић МСц Марко Казимировић МСц Живан Јањатовић	31.03.2019	100%

6.	Лабораторијска и статистичка анализа токова раста у висину и прелиминарно издавајање станишта по производном потенцијалу	МСц Марко Казимировић МСц Ненад Радаковић МСц Борис Трајковски Никица Стајић, дипл. инг. Милица Вукадиновић, дипл. инг	31.03.2019	100%
7.	Утврђивање модела раста у висину и станишних индекса – релативни и апсолутни бонитети станишта	Др Бранко Стајић МСц Живан јањатовић МСц Марко Казимировић	31.03.2019	100%
8.	Провера добијених резултата са стањем на терену и евентуално накнадно узимање нових узорака у циљу валидације добијених резултата	Др Бранко Стајић МСц Живан јањатовић МСц Марко Казимировић Никица Стајић, дипл. инг. Др Милан Кнежевић, Др Раде Цвјетићанин,	31.03.2019	100%
9.	Писање кварталних, полугодишњих, годишњих и завршног извештаја	Др Бранко Стајић	31.03.2019	100%

АКТИВНОСТ 1: ПРЕДИСТРАЖИВАЊЕ, ПРИПРЕМА БАЗЕ ПОДАТАКА И ИЗУЧАВАЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ ЛИТЕРАТУРНИХ РЕФЕРЕНЦИ

Опис планиране активности:

Правилан начин сагледавања нивоа производног потенцијала станишта захтева отклон од устаљених стереотипа у току процеса бонитирања станишта у шумарству Србије и примену новог концепта дефинисања, који је разрађен и који се примењује у свим земљама развијеног шумарства. Стога је неопходно унапредити постојећи систем класификовања станишта по производности и ускладити га са доминирајућим начином разврставања станишта по могућем нивоу продукције дрвета у Европи и Свету: израдом станишних индекса – SI индекса, односно израдом апсолутних висинских бонитета.

У циљу реализације ове активности било је неопходно извршити предистраживање у контексту провере досадашњих сазнања о састојинама букве и стаништима на којима ова врста дрвећа расте на подручју истраживања, кроз обилазак на терену и проверу података из Основа за газдовање шумама, али и упознавање са другом доступном, за овај пројекат, релевантном литературом.

Резултати:

- Извршен детаљан обилазак састојина на истраживаном подручју.
- Сечен увид у стварно стање на терену и могућа ограничења и проблеме од значаја за реализацију Пројекта.
- Проучени одговарајући службени и други неопходни документи (опште и посебне основе за газдовање шумама, педолошке и геолошке карте, резултати претходних пројеката са сличном тематиком итд).
- Прикупљени и анализирани сви одговарајући инострани научно-стручни документи, који анализирају методологију израде станишних индекса.

АКТИВНОСТ 2: ОДАБИР КАРАКТЕРИСТИЧНИХ ОБЈЕКТА СА САСТОЈИНСКОГ И СТАНИШНОГ АСПЕКТА

Опис планиране активности:

Одабир одговарајућих објеката/локалитета треба бити извршен у циљу прикупљања потребних података од значаја за стицање сазнања о динамици раста букве у висину у зависности од квалитета станишта. Одабирање се врши сходно претходним сазнањима која указују на то да су услови станишта у оквиру овог подручја веома добри и да буква расте веома успешно, са могућношћу постизања значајних димензија. Сходно томе бирају се и карактеристични делови унутар истог станишта, али са појединим топографским разликама. Посебна пажња треба се обратити на станишта

"средњег" квалитета, која су од значаја за извођење одговарајућих закључака о апликацији добијених станишних индекса.

Резултати:

- Одабрани локалитети и стабла која ће бити оборена у циљу узимања података за реконструкцију раста букве у висину у зависности од станишних услова (слика 1).

Слика 1. Локалитет/место одабирања узорака за анализу, сходно одговарајућим станишним и састојинским карактеристикама од значаја за реализацију Пројекта



АКТИВНОСТ 3 И 4: ИЗДВАЈАЊЕ И ФОРМИРАЊЕ РАДНИХ ОБЈЕКТА (ОГЛЕДНИХ ПОЉА) И ПРЕМЕР ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНАТА РАСТА СТАБАЛА И САСТОЈИНА

Опис планираних активности:

За утврђивање везе између старости и висина и израду кривих станишних индекса користе се три методолошка приступа: (1) метод сталних дугорочних огледних површина, (2) метод привремених огледних површина и (3) реконструкције токова раста у висину доминантних стабала (метод анализе стабла).

Први метод у Србији није могуће применити, јер сталне дугорочне огледне површине које се вишедеценијски мере и анализирају не постоје. Други метод је скопчан са неколико методолошких недостатака, као нпр. са непознаницом да ли је једна привремена огледна површина, која по износу висина у нпр. 90. години припада једном бонитету станишта, због различите динамике раста у младости и средњем добу припадала истом том бонитету станишта и када је имала нпр. 30, 40 или 60 годинагодина? Затим, у нашим условима је уочен приличан недостатак младих састојина букве, те је немогуће наћи овакве површине у довољном броју, а да су истовремено и у различитим станишним условима.

Због ових, али и неких других недостатака, одустало се од израде кривих станишних индекса преко привремених огледних површина. Из тог разлога, не постоје није било активности у циљу формирања огледних поља нити подаци о премеру са различитих привремених огледних површина.

Међутим, не провођење ових активности није умањило квалитет истраживања, нити је на било који начин омело реализацију постављеног циља истраживања. Циљ је достигнут применом, по временским и финансијским трошковима, још обимнијим и правилнијим методолошким поступком – обарањем великог броја стабала и реконструкцијом прираста у прошлости путем метода анализе стабла.

АКТИВНОСТ 5: УЗИМАЊЕ ВЕЛИКОГ БРОЈА УЗОРАКА ЗА УТВРЂИВАЊЕ СТАРОСТИ СТАБАЛА И НАКОН ТОГА АНАЛИЗУ РАСТА И ПРИРАСТА (ПРЕСЛЕРОВИМ СВРДЛОМ И ОБАРАЊЕМ РЕПРЕЗЕНТАТИВНИХ СТАБАЛА БУКВЕ НА РАЗЛИЧИТИМ СТАНИШТИМА И РАЗЛИЧИТЕ СТАРОСТИ)

Опис планиране активности:

У сврху реализације ове активности и постављеног циља истраживања потребно је оборити одређен број доминантних стабала на низу различитих станишта. Потребни подаци за израду станишних индекса и моделовање везе између старости и висина добијају се путем узимања котурова са различитих висина дебла и реконструкције токова висинског раста ових стабала у прошлости (метод анализе прираста).

Резултати:

- Оборено је укупно 32 стабла букве из категорије 10% најјачих и највиших стабала, која су када је то год могло бити случај, узета у непосредној близини ископаних педолошких профила и сходно томе, поседовању података о својствима земљишта (слика 2).
- Узет је велики број котурова са сваких 1 m до 10 m дебла, а након тога на сваких

2 m до врха стабала (слика 3),

- Котурови су адекватно маркирани и допремљени у Лабораторију за мониторинг и детекцију прираста Шумарског факултета у Београду

Слика 2. Једна од одабраних локација (околина педолошког профила бр. 27), на којој је за утврђивање токова раста у висину букве, оборено стабло стабло бр ?



Слика 3. Део узорака (котурова), припремљен за транспорт у Лабораторију за прираст и биомониторинг Шумарског факултета у Београду.



АКТИВНОСТ 6: ЛАБОРАТОРИЈСКА И СТАТИСТИЧКА АНАЛИЗА ТОКОВА РАСТА У ВИСИНУ И ПРЕЛИМИНАРНО ИЗДАВАЈАЊЕ СТАНИШТА ПО ПРОИЗВОДНОМ ПОТЕНЦИЈАЛУ

Опис планиране активности:

Неопходан материјал са терена (котурови) се мора припремити за мерење, јер је буква врста дрвећа са релативно тешко уочљивим годовима (слика 4), што у великој мери може изазвати грешке у мерењу и сходно томе, неадекватно закључивање и интерпретацију резултата. Стога се материјал треба, што је то могуће боље, припремити у Лабораторији за прираст и биомониторинг Шумарског факултета у Београду.

Након тога, премерени подаци се требају даље анализирати сходно конкретној методологији истраживања раста и прираста стабала. Зависност висина од старости се утврђује применом одговарајућих модела. У ту сврху, неопходно је тестирати неколико најчешћих функција раста, којима се утврђује зависност висина од старости стабала. Коначан одабир одговарајућег модела резултат је статистичке "провере" модела и њихове веродостојности, при чему се као критеријуми за одабир наприкладнијег модела за представљање раста доминантних стабала букве у висину користе (између осталих):

коэффициент детерминације, сума квадрата одступања емпиријских података од података добијених моделом и просечно квадратно одступање (%) емпиријских података од података добијених моделом.

Слика 4. Пример једног "неприпремљеног" (лево) и након детаљне обраде добро припремљеног котура (десно) за утврђивање токова раста и прираста букве и израду кривих станишних индекса.



Резултати:

- Извршена површинска обрада котурова у циљу јасне детекције прстенова прираста и тачног мерења, применом трачних брусилица и шмиргли различите "финоће",
- Скениран материјал помоћу високо квалитетних скенера,
- Због нетипичних токова раста у висину појединих стабала (постојање једног или више краћих или дужих периода у току раста стабала у којима су годови били изузетно уски или су услед наглих промена у величини простора за раст стабала, веома одступали од очекиваних-"нормалних"), поједина оборена стабла нису

могла бити коришћена за спознају нормалних-неометаних токова висинског раста, па су као таква одстрањена из дефинитивног узорка,

- Измерене величине радијалног прираста и утврђен њихов број на различитим висинама дебла код свих стабала,
- Утврђен дијаграм података са подацима мерења о расту анализираних стабала у висину (ПРИЛОГ 1)
- Груписана стабла по класама ширине 4 метра,
- Тестирано више функција раста - Корфа, Коршуна, Чапман Ричардса и Слободе, којима се моделује веза између старости и висина по класама, у циљу добијања што тачнијих резултата, што је могуће ближих подацима мерења (емпиријским подацима)

АКТИВНОСТ 7: УТВРЂИВАЊЕ МОДЕЛА РАСТА У ВИСИНУ И СТАНИШНИХ ИНДЕКСА – РЕЛАТИВНИ И АПСОЛУТНИ БОНИТЕТИ СТАНИШТА

Опис планиране активности:

На жалост, из неразумљивих разлога, класификација шумских станишта на којима расте буква (као наша најзначајнија врста дрвећа) по нивоу производности на бази доминантног и уобичајеног принципа бонитирања станишта преко висинског раста (станишних индекса) стабала и састојина, није код нас провођена у мери којом су провођена еколошка истраживања. **Бонитирање станишта на основу станишних индекса (Site index - SI) представља опште прихваћени савремени вид бонитирања у Европском и светском шумарству.**

Стога, најпре се утврђују криве раста у висину по појединим стаништима, које представљају просечне токове раста стабала у висину. Дакле, након претходних поступака, приступа се утврђивању функције раста која се најбоље уклапа у емпиријске подате и израдаи модела раста у висину. Користе се различити статистички критеријуми, који омогућавају добијање најбољег модела, као основе за израду релативних и апсолутних бонитета станишта. Овакви бонитети означавају се као **релативни бонитети**.

Имајући у виду да доминантна стабла букве у 100. години на станишту I бонитетета на подручју Лознице (ГЈ "Источна борања"), у просеку, постижу висине од 38 м, а на подручју Жагубице и Рудника од 32 м, уочава се "релативност" оваквих бонитета и њихова зависност од подручја на којем су израђени и у којем се требају примењивати. Наиме, исти ранг бонитета, а различита стварна производност!

Због тога се раде **апсолутни бонитети**, односно криве станишних индекса (износ горње висине у 100. години). Интерпретирајући такве бонитете, може се рећи да се појам "релативни" не може приписати овакој врсти бонитета, јер нпр. све састојине букве које расту на станишту са станишним индексом "34" (SI₃₄) се налазе на производнијем

станишту него састојине са на станишту са станишним индексом "30" (SI_{30}), "28" (SI_{28}), "26" (SI_{26}) итд.

Резултати:

- Дефинисане бонитетне криве (релативни бонитети), које представљају просечне токове раста доминантних стабала букве у зависности од производног потенцијала станишта (ПРИЛОГ 2),
- Дефинисани апсолутни бонитети, који се утврђују преко просечне величине горње висине састојине у 100. години и криве станишних индекса у зависности од производног потенцијала станишта (ПРИЛОГ 3),
- Утврђена времена кулминације висинског прираста и износи овог прираста доминантних стабала букве за различите боните станишта (ПРИЛОГ 3),
- Дефинисане могуће висине доминантних стабала у одговарајућим старости стабала (у 20, 25 д, 30...150. години) – ПРИЛОГ 4.

АКТИВНОСТ 8: ПРОВЕРА ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА СА СТАЊЕМ НА ТЕРЕНУ И ЕВЕНТУАЛНО НАКНАДНО УЗИМАЊЕ НОВИХ УЗОРАКА У ЦИЉУ ВАЛИДАЦИЈЕ ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА

Опис планиране активности:

Станишни индекси, као модели раста у висину доминантних стабала, имају знатно ширу примену од дефинисања само тзв. апсолутних бонитета станишта, који су намењени само за разврставање станишта по могућој количини дрвета или биомасе (производности). **Они престављају и веома користан параметар за одлучивање при изради продукционих програма и дефинисање свих газдинских мера које је неопходно планирати на бази карактеристика висинског прираста (нпр. планирање интензивних мера неге - селективна прореда и утврђивање учесталости узгојних захвата).** Смисао оваквог дефинисања учесталости узгојних захвата јесте у томе да је поступак заснован на објективним биолошким параметрима висинског раста стабала, да је пројектован унапред, дакле да се на основу тога могу „прописати“ задаци који морају да се обаве у тачно дефинисаном временском периоду, и да се за наведене послове могу извршити благовремене припреме (Стајић, Вучковић 2016).

У овој активности било је потребно поједине прикупљене податке (екстреме) о старости и висинама проверити и детаљно утврдити на терену, али најважнији део односи се на поново обилажење састојина и проверу "логичности" слагања података о станишним условима (дубина земљишта, нагиб, форма рељефа – гребен, страна, подножје) и добијених података о карактеристикама раста букве у висину у датим станишним условима.

Резултати:

- Извршена провера валидности појединих података о старости и висинама.

- Извршено детаљно "слагање" добијених резултата о расту букве у висину, са једне стране и фактора раста који владају у оквиру станишта или појединих делова станишта и, након тога, израђене дефинитивне криве станишних индекса.
- На бази примене израђених кривих станишних индекса извршено је планирање учесталости извођења прореда за састојине на сваком од наведених бонитета станишта (ПРИЛОГ 5).
- На основу добијених резултата извршене су оцене прикладности појединих одредница из "Упутстава за газдовање високим шумама букве", како би се још реалније поставили производни циљеви газдовања, али извршила и ефикасна евалуација примењених мера за остваривање постављених циљева (ПРИЛОГ 6).

АКТИВНОСТ 9: ПИСАЊЕ КВАРТАЛНИХ, ПОЛУГОДИШЊИХ, ГОДИШЊИХ И ЗАВРШНОГ ИЗВЕШТАЈА

Опис планиране активности:

По Уговору о реализацији Пројекта неопходно је урадити извештаје, којима се Комисија која врши стручни надзор над реализацијом Уговора информисе о динамици радова и реализације Пројекта.

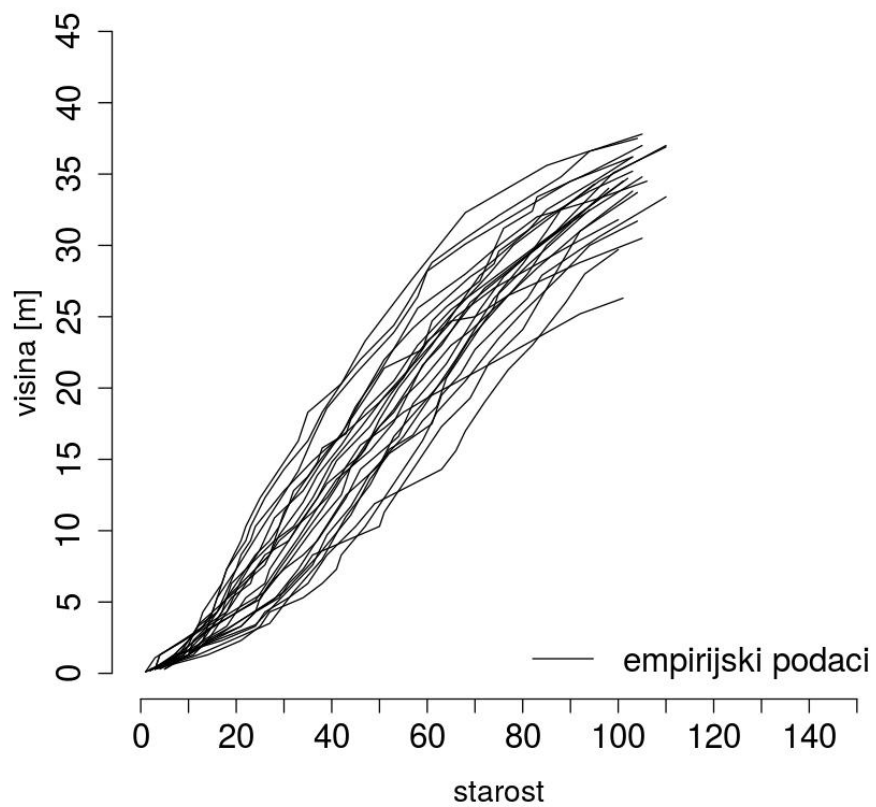
Резултати:

Написан и предат Годишњи извештај, који је затим усвојен на Наставно-научном већу Шумарског факултета (ПРИЛОГ 7)

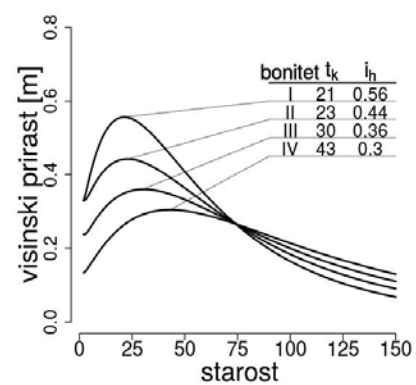
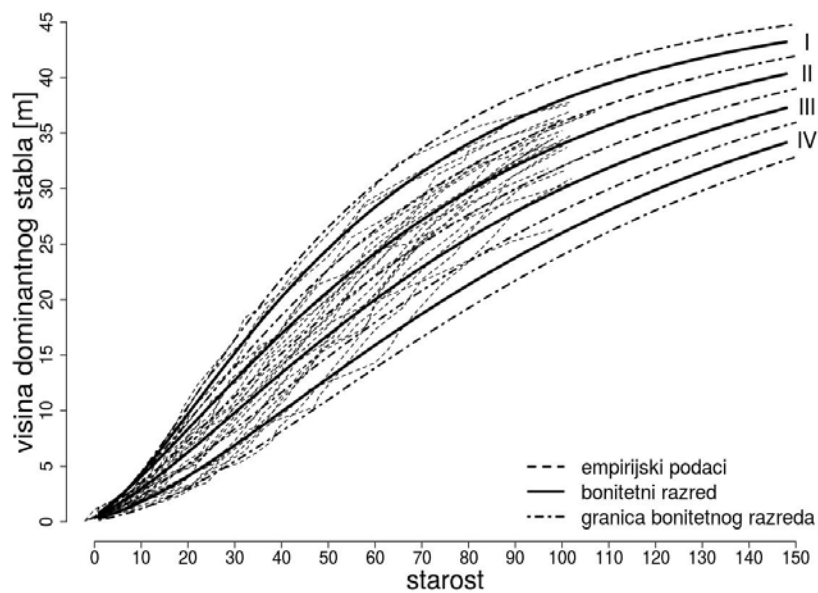
Написан и предат Завршни извештај, који је затим усвојен на Наставно-научном већу Шумарског факултета (ПРИЛОГ 8)

ПРИЛОГ 1:

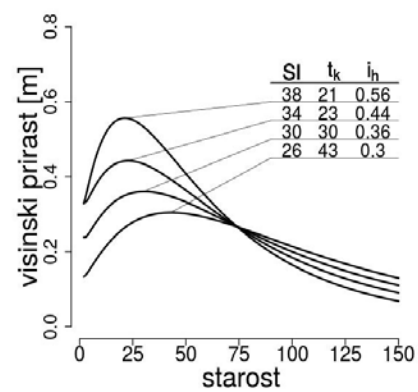
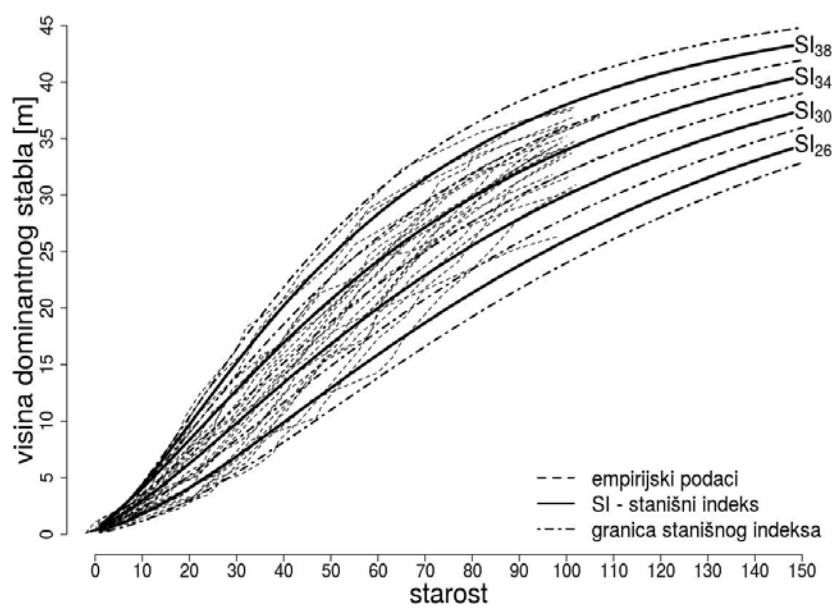
ТОКОВИ РАСТА АНАЛИЗИРАНИХ ДОМИНАНТНИХ СТАБАЛА
(ПОДАЦИ МЕРЕЊА)



ПРИЛОГ 2: РЕЛАТИВНИ БОНИТЕТИ



ПРИЛОГ 3: АПСОЛУТНИ БОНИТЕТИ



ПРИЛОГ 4:

Раст стабала у висину [m] у зависности од станишног индекса

Старост	SI ₃₈	SI ₃₄	SI ₃₀	SI ₂₆
20	9,7	8,3	6,3	4,1
25	12,5	10,6	8,0	5,5
30	15,2	12,7	9,8	6,9
35	17,8	14,9	11,6	8,4
40	20,2	16,9	13,4	9,9
45	22,5	18,9	15,1	11,4
50	24,6	20,8	16,8	12,9
55	26,5	22,5	18,4	14,4
60	28,3	24,2	20,0	15,9
65	30,0	25,7	21,5	17,3
70	31,5	27,2	22,9	18,7
75	32,8	28,5	24,3	20,0
80	34,0	29,8	25,5	21,3
85	35,2	30,9	26,7	22,6
90	36,2	32,0	27,9	23,8
95	37,1	33,1	29,0	24,9
100	38,0	34,0	30,0	26,0
105	38,8	34,9	31,0	27,0
110	39,5	35,7	31,9	28,0
115	40,1	36,5	32,7	29,0
120	40,7	37,2	33,5	29,9
125	41,3	37,8	34,3	30,7
130	41,8	38,4	35,0	31,5
135	42,2	39,0	35,7	32,3
140	42,6	39,5	36,3	33,0
145	43,0	40,0	36,9	33,7
150	43,4	40,5	37,5	34,4

ПРИЛОГ 5:

Планирање учесталости узгојних захвата на бази дефинисаних модела раста букве у висину (кривих станишних индекса) – I бонитет (SI_{38})

SI_{38}	Висина [m]:	17		20		23		26		29		32		35
	Старост [год]:	34		40		46		54		62		72		84
	Број год. између 2 узаstopна захвата:		6		6		8		8		10		12	

Планирање учесталости узгојних захвата на бази дефинисаних модела раста букве у висину (кривих станишних индекса) – II бонитет (SI_{34})

SI_{34}	Висина [m]:	17		20		23		26		29		32
	Старост [год]:	40		48		56		66		77		90
	Број год. између 2 узаstopна захвата:		8		8		10		11		13	

Планирање учесталости узгојних захвата на бази дефинисаних модела раста букве у висину (кривих станишних индекса) – III бонитет (SI_{30})

SI_{30}	Висина [m]:	17		20		23		26		29
	Старост [год]:	51		60		70		82		95
	Број год. између 2 узаstopна захвата:		9		10		12		13	

ПРИЛОГ 6:

ЗНАЧАЈ РЕЗУЛТАТА ПРОЈЕКТА ЗА РАЗВОЈ СЕКТОРА

(Провера појединих инструкција у оквиру дефинисаних "Упутстава за газдовање шумама букве у Србији")

Већ више пута у стручној и научној јавности је констатовано да је затечено стање шума у Србији незадовољавајуће, изазивајући на тај начин умањење ефикасности шума у испуњавању вишеструких и комплексних функција за друштво у целини. У начелу, стање шума је такво да постоји значајна диспропорција између стварног произведне дрвене запремине и потенцијалног нивоа производности у квантитативном и квалитативном смислу, а су наведени проблеми изражени у високим буковим шумама, које су уједно и најзначајније категорије у шумском фонду Србије. **Процењује се да се у оквиру нашег шумарства производни потенцијали станишта користе са мање од 50%, што има огромне последице на производни (економски) и еколошки учнака наших шума.**

Потпуно или блиско потпуном коришћењу производних потенцијала станишта букве претпоставља, пре свега, (1) реално класификовање станишта на којима ова врста расте по могућем нивоу продукције дрвета, (2) затим изучавање законитости раста која владају у датим станишним условима и (3) на бази утврђених законитости раста стабала, као биолошких законитости сваког станишта, планирати низ узгојних и уређајних мера.

Стога се може назначити, да поуздане и детаљне информације о трендовима раста и производности шума, **које не могу бити у довољној мери добијене у оквиру редовних инвентурних активности**, морају представљати основ савременог гајења, коришћења и планирања газдовања шумама. Само на тај начин конципирано газдовање шумама може омогућити станишно адекватне узгојне варијанте и реална планирања на принципима одрживог развоја, што би довело и до смањења диспропорције између потенцијалне и остварене продукције дрвне запремине!

Последњих година у шумарству наше земље, под патронатом надлежног министарства и Управе за шуме, са једне стране и Шумарског факултета у Београду и шумарских експерата из Немачке, покренут је процес унапређења газдовања шумама, са посебним освртом на побољшање концепта планирања газдовања у шумама букве у Србији. Овај унапређени концепт газдовања претпоставља и примену низа нових одредница које у значајној мери опредељују и модификују постојећи узгојни третман, а тиме и токове раста и прираста стабала и састојина и сходно томе искоришћеност потенцијала станишта за производњу дрвне запремине и биомасе.

Инструкција о почетку прореда код висина доминантних стабала од 16-18 m.

Имајући у виду да се при овом новом концепту, због рационализације и олакшаног поступка производње дрвета већег техничког квалитета (чистог од грана до жељене дужине), интензитет (све активности) узгојног третмана у младим састојинама значајно

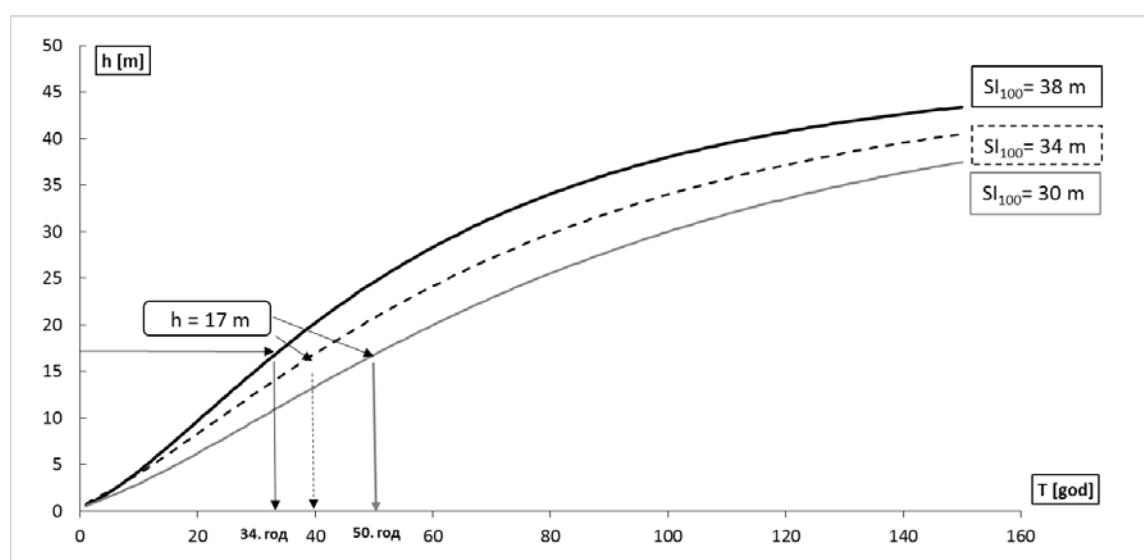
смањује, почетак извођења најинтензивнијих узгојних захвата се пролонгира за неке веће старости стабала букве (када висина стабала износи 16-18 m).

Међутим, то одлагање почетка извођења прореда, због достизања жељене дужине дебла чистог од грана, има и негативан ефекат на раст и развој крошњи, а тиме и на прираст стабала. То се посебно односи на станишта лошије производности, на којима буква достиже жељене висине у старостима око и преко половине продукционог периода од 120 година. Сходно претходном, примена овог концепта условљена је производним потенцијалом станишта, односно концепт је могуће применити само на најбољим и средње производним стаништима, на којима су процеси раста и прираста убрзани и на којима се "циљне" висине када се најјаче негују стабла постижу у прикладним старостима, што омогућава да је ефекат таквих захвата рационалан и за будући раст и развој стабала користан. Стога је класификација станишта по производности делом услов за примену новог – унапређеног газдовања шумама.

Иако се овим Упутствима, појам и сама употреба старости у буковим састојинама, избегавају и уводи горња висина као показатељ који замењује старост (нпр. за дефинисање развојних фаза), **старост** је значајна као показатељ "животне снаге" стабала и, сходно томе, "јачине" њихове способности да реагују на провођење прореда и интензитет увећања крошњи и дебљинског прираста таквих стабала.

На основу досадашњих сазнања може се рећи да стабла најбоље реагују на повећање простора за раст у фази кулминације висинског прираста (Вучковић 1994). Стога је, са биолошког аспекта посматрано, са интензивним узгојним мерама целисходно започети у фази великог висинског прираста (Стајић, Вучковић 2016).

Графикон 1. Раст букве у висину на најпроизводнијим стаништима (I, II и III бонитет) и старост када стабла постижу висину од 17 m.



На најбољим стаништима стабла интензивно расту и сходно томе, достижу дате висине од 16-18 м прилично рано, односно у старости када стабла, након дужег држања у стању изражене бочне конкуренције, буду у стању да у значајној/довољној мери реагују на повећање простора за раст, кроз адекватно увећање крошњи и дебљинског прираста. Па тако, на овде утврђеним бонитетима I, II и III циљана висина од 17 м, у просеку, се постиже у 34 (I), 40 (II) и 50. (III) години (графикон 1), што је период када су стабла, са аспекта законитости прираста, у фази младости или фази великог прираста (животно доба до кулминације просечног висинског прираста).

Имајући у виду претходно наведене информације, поставља се логично питање: да ли је на другим, слабије производнијим стаништима (стаништима нижих бонитета) у животном добу када стабла постижу висине око 17 м можда сувише касно за почетак интензивних селективних прореда?

То "пролонгирање" момента када се врше најинтензивније узгојне интервенције и почиње са проредама није могуће превише одлагати и директно је условљено законитостима раста и прираста стабала, с обзиром да у случају превише закаснелих интервенција није могуће довољно или чак никако "опоравити" стабло у смислу потребне прирасне реакције и ефекат таквих захвата је недозвољено слаб!.

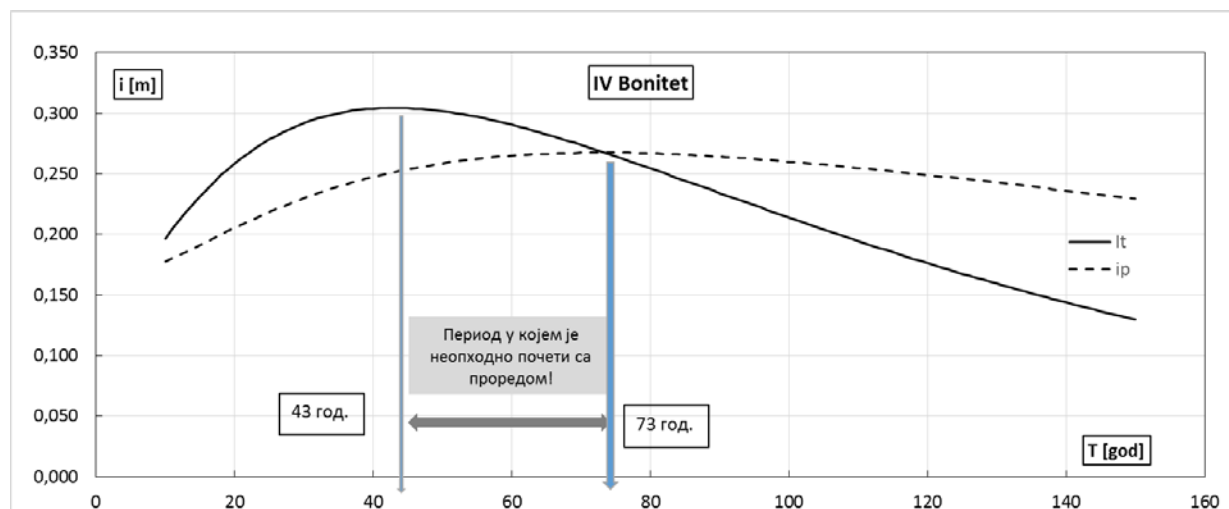
У таквом примеру, могуће је да већи број одабраних стабала (стабала будућности) изгубе битку у борби са непосредним конкурентима, а у појединим случајевима, одабрана стабла будућности, иако потпуно ослобођена и са довољним слободним простором за раст, настављају даљу девитализацију и у наредном периоду се чак осуше у потпуности.

У циљу добијања оваквих сазнања, а тиме и оцене прирасне способности стабала на захвате који се изводе у старости када доминантна стабла постижу висину од 17 м, неопходно је подробније истражити токове текућег и просечног висинског прираста стабала на стаништима слабије производне способности на овде анализираном подручју.

Наиме, одговор на питање за колико година после кулминације текућег висинског прираста се најкасније може започети са проредама, а да то не изазове неповратне и непоправљиве негативне реперкусије на прираст и виталност стабала, је у директној релацији са током и величином висинског прираста у годинама након кулминације овог прираста. Што се текући прираст задржава на већем нивоу дужи низ година, то се са проредама у циљу добијања што дужег дела дебла чистог од грана, може почети касније и обрнуто. То практично значи да се, као крајње време када треба започети са проредама, може означити она старост у којој кулминира просечни висински прираст стабала.

У конкретном примеру, на станишту IV бонитета, кулминација просечног висинског прираста (време када се изједначи текући и просечни прираст), наступа у старости стабала од 73 године (графикон 4), а стабла достижу висину од 17 м у старости од 64 године.

Графикон 4. Токови текућег и просечног висинског прираста доминантних стабала букве на станишту IV бонитета на подручју Источне борање



Добијени резултати показују да је, сходно овој бази података и узетом материјалу, са биолошког становишта могуће пролонгирати почетак извођења прореда до 64. године, јер је крајњи период када је то биолошки могуће 73. година, односно година након које почиње фаза старости или фаза малог прираста. Та старост је значајно већа у односу на старост када кулминира текући прираст висина (43 година).

Дакле, иако су неспорно присутне штете изазване значајним губицима у прирасту због чињенице да се прореде пролонгирају знатно касније него што је то биолошки пожељно и целисходно (стабла расту дуги низ година под јаком бочном конкуренцијом околних стабала), та старост је још увек онај временски оквир када је могуће почети са проређивањем, а да су стабла у стању да довољно ефикасно реагују на повећање простора за раст увећањем својих крошњи, што ће последично изазвати повећање дебљинског прираста. На овај начин, губици губицима у прирасту изазвани што се са проредама не почиње "када им је време" компензирају користима услед значајно редукованих трошкова неге састојина и "производње" стабала великог квалитета и економске вредности.

Међутим, поставља се оправдана бојазан, да је и са економског али и потпуно биолошко-производног становишта, држање стабала букве на овом станишту до око 65. године (преко половине планиране опходње) у великој мери нерационално. Такође, може се поставити питање шта је биолошки могуће у појединим станишним условима, а шта је, економски оправдано?

У начелу, због слабијег производног потенцијала датог станишта стабла букве расту и прирашћују спорије, а такав ионако спорији раст у дебљину је додатно успорен непривођењем планиране прореде до 65. године и држањем у веома густом склопу са израженом бочном конкуренцијом од стране околних стабала.

У оваквим случајевима, било би далеко практичније изменити инструкцију у правцу смањења жељене дужине дебла чистог од грана која се треба постићи на

оваквим стаништима. Ако се остане при претпостављеном учешћу дебла чистог од грана од 50% у укупној висини стабла, редукција жељене дужине дебла чистог од грана определила би и ниже износе горњих висина (висина доминантних стабала), које означавају када се треба почети са проредама. У суштини, потребно је изменити критеријуме за почетак "Фазе средњедобних састојина" у дефинисаним "Упутставима за газдовање шумама букве у Србији", али и почетак и "Фазе зревања" и "Фазе зрелости".

Одрживост резултата и ефеката пројекта

Резултати пројекта допринели би појашњењу и решењу појединих постојећих стручних и научних недоумица од значаја за провођење ефикасног и одрживог газдовања буковим састојинама. Један број практичних упустава у планирању газдовања шумама и гајењу шума не почива на резултатима обимног научно-истраживачког рада и довољној бази располагајућих информација о стварном стању шума, већ је делом заснован на усвајању иностраних резултата и упустава или "претпостављених" личних искустава.

Израдом станишних индекса, као нових мера и параметара у оквиру типизације шумских станишта по производности и њихово укључивање у планове и контролу реализованих мера газдовања буковим састојинама, шумарска пракса би располагала:

- реално дефинисаним бонитетима станишта,
- сазнањима о стаништима на којима је могуће произвести највећу дрвну запремину (биомасу) и сходно томе, могућношћу да се таква станишта означе као станишта са највећим производним значајем и најинтензивнијим газдовањем, у смислу коришћења станишно могуће продукције,
- информацијама о потенцијалним димензијама и основама за даљу анализу квантитета продукције по појединим стаништима,

На бази овако јасно дефинисане класификације станишта по производности и на тај начин створене основе за правилно постављање циљева газдовања и мера за остваривање постављених циљева, интензивирало би се газдовања шумама, што као практичне ефекте има:

- осавремењавање и побољшање постојећег система газдовања шумама букве и приближавање систему функционисања у земљама развијеног шумарства,
- повећану могућност евиденције и контроле рада шумарске оперативе,
- повећање могућност запошљавања која би пристекла из повећања профита, али и потребе за израдом и апликацијом оваквих показатеља и њиховим усклађивањем са основним планским документима,
- могућност разматрања и даље разраде висине "катастарског дохода" свим власницима шума сходно производном потенцијалу станишта,
- умањење нивоа обавеза које држава има према јавним предузећима и осталим власницима шума,

Резултати Пројекта побољшаће и унапредити систем класификације шумских станишта и састојина по производности и хармонизовати га са доминантним начином класификације у Европи и Свету. На тај начин се и овај део шумарских активности усклађује са Европским, што омогућава даље приближавање и усклађивање овог сектора са европским нормама.