

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ -  
ШУМАРСКОГ ФАКУЛТЕТА**

**Предмет:** Извештај комисије за оцену израђене докторске дисертације **маст.инж.шум. Звонимира Баковића**, под насловом **„Уређајне мере за остваривање циљева газдовања шумама у савременим условима”**

**I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ**

- 1.** Орган који је именовao (изабрао) комисију и датум:  
Наставно-научно веће Шумарског факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној 27.09.2018. године; бр. 01-2/152.
- 2.** Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:
- 1. др Милан Медаревић**, ред.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета за област Планирање газдовања шумама (6.11.2003. године)
  - 2. др Бранко Стајић**, ван.проф. Шумарског факултета Универзитета у Београду (29.08.2013. године),
  - 3. др Оливера Кошанин**, ван.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета (16.01. 2018. године),
  - 4. др Ненад Петровић**, доцент Шумарског факултета Универзитета у Београду (16.01.2018. године),
  - 5. др Предраг Алексић**, научни сарадник, биотехничке науке-шумарство, 26.02.2015. године, ЈП „Србијашуме“ Београд.

**II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ**

- Име, име једног родитеља, презиме: **Звонимир, Миле, Баковић**
- Датум и место рођења, општина, држава: **29.06.1972. године, Прибој, Србија**
- Датум одбране, место и назив магистарске тезе/мастер рада: **30.09.2011. године, Београд, Систем газдовања шумама у Републици Србији на примеру Топличког шумско-привредног подручја и нужност промена**
- Научна област из које је стечено академско звање магистра наука/мастера: **Биотехничке науке**

**III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

**УРЕЂАЈНЕ МЕРЕ ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ЦИЉЕВА ГАЗДОВАЊА ШУМАМА У САВРЕМЕНИМ УСЛОВИМА**

**IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Навести кратак садржај са назнаком броја страна поглавља, слика шема, графикана и сл.

Докторска дисертација Звонимира Баковића, маг.инж.шум, под насловом „Уређајне мере за остваривање циљева газдовања шумама у савременим условима” је подељена у 11 поглавља. Дисертација је написана је на 344 страница, и при том садржи 75 табела, 54 графикана, 2 шеме, 6 карата и 273 литературних навода.

Насловна страна је писана на српском и енглеском језику као и страна са кључним документационим информацијама и резиме са кључним речима после чега следе прегледи скраћеница, табела, графикана, карата и шема у тексту. Поглавља су структурирана тако да представљају посебне али садржајно повезане целине. Поглавља су распоређена на следећи начин:

1. Увод (1 – 21 стр.)
2. Преглед досадашњих истраженост (22 – 32 стр.)
3. Објекат истраживања (33 – 71 стр.)
4. Циљ и задатак истраживања (72– 74 стр.)
5. Основне хипотезе (75 стр.)
6. Метод рада (76 – 85 стр.)
7. Резултати истраживања (86 – 210 стр.)
8. Дискусија (211 – 270 стр.)
9. Закључци (271 – 305 стр.)
10. Литература (306 – 331 стр.)
11. Прилози (332 – 344)

Иза прилога налази се биографија кандидата, а затим следе изјаве о ауторству, о истоветности штампане и дигиталне верзије рада, као и о начину коришћења дисертације.

## **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

### **1.0. УВОД (1 - 21 стр.)**

У уводном делу кандидат истиче значај који шуме имају за живот људи и опстанак планете Земље. Истиче да су значај шума и важност да се њима газдује, планира и управља на одржив начин на глобалном нивоу „осигурани“ Хелсиншком резолуцијом (Н1). За простор Србије кроз Националну стратегију развоја шумарства Републике Србије - НСРШРС (2006), јасно је подвучен огроман значај шума за људску цивилизацију, посебно истичући да „шумски екосистеми представљају основ здраве животне средине и кључни фактор њеног очувања и унапређења“.

Кандидат даје осврт на шумовитост Србије, истичући да се она мењала углавном на „штету“ шуме. Даље наводи да Република Србије има 29,1% или 2,252 милиона хектара под шумама. Истиче се да су површине под шумом, њихово затечено стање резултат бројних чиниоца а пре свега: историјских, економских, миграционих кретања, превођења површина под шумом у пољопривредне сврхе..., али и низа регионалних и интернационалних политичко-привредних и осталих дешавања.

Кандидат даље истиче да се есенцијално корисни учинци шумских екосистема манифестују кроз снабдевање дрветом као енергентом и градивним материјалом највеће еколошке ефикасности, али и кроз апсорпцију угљеника у дуговечну органску супстанцу. У том смислу он наводи да је са становишта савременог планирања газдовања, а у контексту

ових истраживања потребно покушати дати одговоре на питања:

1. Које **уређајне мере** плански претпоставити да се задовоље релевантне еколошке, економске и друштвене потребе(циљеви), имајући у виду „оскудност“ шуме као природног добра?
2. Које и какве **уређајне мере** је потребно плански претпоставити у конкретној шуми за оптимално и потпуно испуњење дефинисаних циљева газдовања?

Отворено је питање оптимума за неке од уређајних мера а у циљу обезбеђивања одрживог газдовања шумама?

Даље се констатује који су основни циљеви газдовања шума у интегралном и полифункционалном планирању газдовања.

Даље даје кратак осврт на: стање букових шума у Србији са акцентом на: шуме једнодобног структурног облика као и стање шума букве-јеле и смрче пребирног (до групимично разnodбног) структурног облика.

Кроз поглавља:

### **1.1. Историјат уређивања шума – осврт и**

### **1.2 Историјат уређивања шума у Србији**

...кандидат је исцрпно и сажето описао историјски развој уређивања и уређајних мера, као и њихове основне принципе глобално (Европа а пре свега Француска и Немачка), шире подручје Балкана са посебним освртом на земље бивше СФРЈ, а детаљно је дат историјат настанка и развоја уређивања и уређајних мера за ниво Србије.

## **2.0. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА (22 – 32 стр.)**

У овом поглављу кандидат даје веома исцрпан преглед досадашњих истраживања о уређајним мерама. Истиче да су у претходном периоду уређајне мере директно или индиректно истраживали, бројни аутори, углавном при проучавању одређених система газдовања шумама: састојинског, групимичног, пребирног.

Даље, детаљно и хронолошки наводи истраживања о уређајним мерама за једнодобни и пребирни структурни облик, у Француској, Немачкој, Аустрији и Швајцарској као и скандинавским земљама а затим и земљама насталим распадом СФРЈ (Словенија, Хрватска, Босна и Херцеговина и Србија).

## **3. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА (33 - 71 стр.)**

Кандидат наводи да је подручје истраживања обухватало **две целине и три локалитета** и то:

### **А - једнодобни структурни облик:**

- I) локалитет Мали Пек и
- II) локалитет Бељаница.

### **Б - пребирни структурни облик:**

- I) локалитет Златар.

При том је поставио укупно **36** огледних поља (ОП). Од тога броја **22** ОП у целини **А** (А. I. = 9 ОП и А. II. = 13 ОП) и **14** ОП у целини **Б I**. Огледна поља су одабрана тако да на најбољи начин репрезентују наведене састојинске категорије шума (високе једнодне и разnodбне шуме букве и пребрине и групимично-разnodбне шуме букве, јеле и смрче).

Кроз подпоглавља:

- 3.1. А. Букове састојине
- 3.2. Б. Шуме букве, јеле и смрче
- 3.3. Општи положај и орографија истраживаног подручја
- 3.4. Рељеф и хидролошке карактеристике
- 3.5. Геолошка подлога
- 3.6. Земљишта на истраживаним локалитетима - осврт

...кандидат јасно и логично описује положај (координате, надморску висину, експозицију, нагиб и др.) целина истраживања у привредном и географском смислу, њихов рељеф и хидрологију. Кандидат даје општи осврт о геолошкој подлози на локалитетима истраживања. Такође даје и осврт о типовима земљишта.

У овом поглављу дат је и картографски положај ОП .

Даље кандидат је логично и детаљно дао приказ климатских карактеристика подручја истраживања и то средњих месечних, годишњих и екстремних вредности за периоде (1961-1990) и (1980-2010). Даље је дефинисао утицај климе истраживаних целина на букву али и на смрчу и јелу. Дао је и кратак осврт на појаву климатских екстрема. Поставља врло актуелно питање: Да ли је могуће редефинисаним уређајним мерама помоћи адаптацију шумских екосистема на климатске промене?.

#### **4.0. ЦИЉ И ЗАДАТАК ИСТРАЖИВАЊА (72 – 74 стр.)**

На основу темељне анализе формулисани су следећи задаци истраживања:

- Проучити основне еколошке чиниоце у конкретним састојинама чистих букових и мешовитих буково-јелово-смрчевих шума.
- Дефинисати станишну бонитетну(типолошку) припадност истраживаних састојинских категорија.
- Дефинисати намену шума у истраживаним састојинским категоријама, полазећи од биоколошких карактеристика и критеријума антропогеног карактера артикулисаних као потребе.
- Истражити и проучити структурне карактеристике конкретних састојина .
- Установити старосну структуру једнодобних састојина.
- Одредити уређајне мере за истраживане састојинске категорије и функционалне оптимуме у различитим наменским целинама.
- Истражити реалну могућност примене уређајних мера у шумама различите намене , бонитета и различитог структурног облика, степена мешовитости и старости.

Имајући у виду да кандидат анализира уређајне мере за различите структурне облике на неки начин он врши и оцену досад примењиваних система газдовања за конкретне састојинске категорије. Добијене резултате кандидат је упоредио и анализирао са релевантним подацима других аутора и досадашњим практичним искуствима.

#### **5.0. ОСНОВНЕ ХИПОТЕЗЕ (75 стр.)**

У овом поглављу дефинисане су и полазне хипотезе као линије водиле у истраживачкој динамици:

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

## 6.0. МЕТОД РАДА (76 - 85 стр.)

У поглављу **метод рада** кандидат наводи да се истраживање састојало из три фазе и то: **I** Фаза истраживања – анализа и пред истраживање, **II** Фаза истраживања – теренска истраживања и **III** Фаза истраживања – обрада и анализа података. Рад се одвијао на два нивоа, први ниво је био дедуктивног карактера, док је други ниво био индуктивног карактера.

У оквиру **I фазе** истраживања извршен је преглед релевантне научне и стручне литературе, проучене су стратегија, закони и подзакони (са посебним акцентом на уређајне мере), анализирана планска документа и начин на који су њима претпостављање уређајне мере, на основу чега је дефинисана теоријска поставка истраживања и дефинисан узорак истраживања. Даље, прикупљени су и анализирани подаци о шумама шумских подручја у којима су вршена истраживања.

У оквиру **II фазе** извршен је одабир локалитета за постављање огледних поља. У оквиру теренских истраживања постављено (обележено) је 36 огледна поља, на 3 локалитета. Два локалитета се налазе у Источној Србији на Малом Пеку (околина Мајданпека) и Бељанице и један локалитет у Западној Србији на Златару. Границе огледних површина су обележене и снимљене ортогоналном методом (бусолни теодолит). Ради контроле добијених површина ортогоналним мерењима извршено је и снимање уређајем Trimble Juno ST који у себи има интегрисан GPS. Помоћу Trimble Juno ST су прикупљени подаци за GIS. Прикупљени подаци су обрађени у Trimble® TerraSync™ софтверу. Одређивање положаја огледних површина извршено је са уређајем Trimble Juno ST. На ОП су прикупљене меке информације о станишту и састојини а потом таксациони елементи (прсни пречници стабала, висине стабала, дужине крошњи, пречник крошњи, извршено је узимање извртака за утврђивање дебљинског прираста и утврђивање старости стабала) и састојински и станишни подаци који могу утицати на одређивање основне намене и дефинисање типа шуме. За утврђивање производног потенцијала станишта и истраживања развоја доминантних стабала (средња стабла од 20% најјачих стабала у састојини) вршено је обарање стабала и дендрометријска анализа секционим методом. Одабране су функције коришћене за конструисање висинских кривих и кривих дебљинског прираста.

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

Дефинисање **типова и подтипова земљишта** утврђено је стандардним лабораторијским методама Југословенског друштва за проучавање земљишта (приручници: Методика теренског испитивања земљишта и израда педолошких карата (1967), Хемијске методе испитивања земљишта (1966), Методе истраживања и одређивања физичких својстава земљишта (1997). Морфогенетска проучавања земљишта спроведена су у теренској фази рада. За утврђивање физичких и хемијских особина земљишта ископано је 33 педолошка профила, са којих су узети одговарајући узорци. Лабораторијска истраживања обухватила су сет стандардних физичких и хемијских анализа извршених на Шумарском факултету у Београду.

**Типолошка истраживања** су се одвијала у две фазе:

- еколошка проучавања и
- развојно производна проучавања.

У оквиру **III фазе** извршена је обрада пре свега таксационих података, при чему су за обраду података о просторном положају огледних поља коришћени софтвери TerraSync 4.13., Microsoft Mobile Device Center и ArcMap 9.3. Прикупљени таксациони елементи су

обрађени стандардном дендрометријском методом и применом стандардних математичко статистичких метода, уз комбинацију софтвера OSNOVA (ver.4.1), Microsoft Office Excel 2010 i STATGRAPHICS Centurion XVI. Након што су инструментом LINTAB измерене ширине година са тачношћу од 0,01 mm. Софтвером TSAP вршено је складиштење добијених резултата у рачунар и њихова даља обрада.

## **7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА (86 - 210 стр.)**

У овом поглављу, на јасан и прегледан начин, поткрепљено табелама и графиконима, представљени су резултати истраживања у оквиру три потпоглавља.

У потпоглављу **7.1.Еколошка истраживања** кандидат, на основу теренских и лабораторијских истраживања, представља морфолошке, физичке и хемијске особине земљишт, за сваки постављени педолошки профил. У оквиру педолошких анализа кандидат је дефинисао типове земљишта у конкретним ОП.

Потом је детаљно и систематично приказао резултате фитоценолошких истраживања, а резултат су фитоценолошке табеле као интегрални део рада. На основу претходног је дефинисао фитоценолошку припадност истраживаних састојина. На истраживаним локалитетима утврђене су четири шумске заједнице, и изражен биодиверзитет и да јер истраживане састојине расту у различитим станишним условима, и разликују се у флористичком саставу.

На основу претходног одређена је еколошка припадност истраживаних састојина (до нивоа еколошке јединице користећи и досадашње расположиве научне изворе).

На подручју истраживања утврђена су четири типа шуме.

У потпоглављу **7.2. Основна намена (приоритетна функција)**, кандидат је констатовао три основне намене.

У потпоглављу **7.3. Структура састојина** кандидат је систематично по огледним пољима – ОП, типовима шума и др. дао резултате и то по:

Броју стабла као основном елементу структуре, а који су послужили као основни показатељ за разумевање структурних особина састојина. Подаци су статистички обрађени. Број стабала је уприличен по типовима шума, просечан по хектару, одступања од просечног броја стабала и њихови коефицијенти варијације. Потврдио је да се код практичног планирања мора уважити значај мешовитости у односу на број стабала у високим састојинама букве - тип шуме 652 у Малом Пеку и у мешовитима шумама (пребирним састојинама) букве, јеле и смрче на Златару у типовима шума 750 и 763.

Темељници састојина Утврдио је просечне вредности темељница по типовима шума, одступања у односу на аритметички средњу темељницу и варирања темељница изражено преко коефицијента варијације. У циљу даље оцене структурних карактеристика истраживаних састојина кандидат је приказао расподелу величине темељнице по дебљинским степенима за сва огледна поља по локалитетима истраживања.

Запремини састојина Кандидат је утврдио просечне вредности запремине по типовима шума, одступања величине запремине по огледним пољима у односу на аритметички средњу запремину као и варирање величина износа запремине изражено преко коефицијента варијације. У циљу још "дубље" оцене структурних карактеристика истраживаних састојина кандидат је припремио приказ величине запремине по дебљинским степенима за сва огледна поља.

Запреминском прирасту који је приказан по хектару и врстама дрвећа по типовима шума и одступања у односу на аритметички средњу величину запреминског прираста и варирање величина износа запреминског прираста (огледних поља у оквиру ове целине истраживања и типова шума), изражено преко коефицијента варијације.

Пречницима (дебљинама) стабала. Кандидат је кроз табеларне приказе дао величине карактеристичних састојинских пречника (средњег састојинског пречника по пресеку и пречника средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини) по примешаним врстама дрвећа

и укупно, огледним површинама, целинама истраживања и типовима шума као и њихова одступања у односу на аритметички средњу величину као и њихово варирање изражено преко коефицијента варијације.

Расподели броја стабала по дебљинским степенима Кандидат је дефинисао структурни облик сваког огледног поља.

Висинским кривим, кроз графички приказ анализираних по врстама дрвећа и укупно по ОП и локалитетима истраживања.

Висинама стабала присутних врста дрвећа анализом величина карактеристичних састојинских висина (средње састојинске висине и висине средњег стабла 20% најјачих стабала у састојини).

Старости (просечну, max, min и стандардну девијацију), зависности старости од пречника.

Циљном пречнику у састојинама једнодобне или приближно једнодобне структуре на подручју Малог пека и Бељанице. Кандидат је циљни пречник утврдио на бази токова раста пречника доминантних стабала букве, за дефинисане старости од 110, 120 и 130 година. Анализирао је раст доминантних стабала букве у дебљину на стаблима из огледних поља (састојина) са једнособном структуром и то 0% од укупног броја стабала из састојина у ТШ 636, ТШ 645, ТШ 652 и ТШ 668. Добијене резултате је приказао веома илустративним графиконима.

Елементима нормалности – Б.І. локалитет истраживања Златар по врстама дрвећа и типовима шума су срачунати по Сусмеловим и Колеовим формулама за јелу, смрчу и букву. Кандидат је најпре дефинисао пречник сечиве зрелости, за појединачне врсте дрвећа и анализирани типове шума за производну функцију шума, применом Бореловог поступка. Утврђен је број стабала нормалних низова по Лиокуровом закона. У ту сврху је прво израчунао *коефицијент*  $k$  (однос броја стабала два суседна дебљинска степена у пребирној шуми). Затим, је утврђен нормалан низ броја стабала по дебљинским степенима. На основу утврђених нормалних низова броја стабала по дебљинским степенима утврдио је темељнице и запремине нормалних низова по дебљинским степенима. Кандидат је добијене податке помножио са *редукционим фактором*  $f$ , који представља однос оптималне темељнице и темељнице основног (нормалног) низа. Коначно, да би израдио теоријске нормале, било је потребно да се утврди оптималан размер смеше, при којем се постиже највећи учинак у погледу максималне продукције дрвне запремине. У ту сврху кандидат је извршио калкулацију могућих износа (нормала) броја стабала, темељнице и запремине при различитим размерима смеше.

## **8. ДИСКУСИЈА (211 - 270 стр.)**

У овом поглављу кандидат резултате својих истраживања на прегледан начин повезује и упоређује са резултатима других страних и домаћих истраживача. Констатује одређене сличности, али и значајне разлике.

Кандидат даје осврт на савремене услове у контексту функција шума које су еволуирале и пружају људима више основних функција .

Кандидат даље дискутује о општим и посебним циљевима газдовања шумама, узгојним циљевима газдовања (дугорочним и краткорочним - етапним) и то по наменским целинама и типовима шума.

Кандидат систематично и концизно дискусију оријентише на размену личног искуства са транспарентним искуством других аутора о структурним елементима састојина (унутрашњој изграђености) који су од пресудног значаја за рационално планирање и газдовање шумама (броју стабала, темељници, запремини, запреминском прирасту, пречницима (дебљинама) стабала, расподели броја стабала по дебљинским степенима, висинама и облицима висинских кривих, старости, циљном пречнику и елементима нормалности у пребирним и групично разнодобним шумама букве, јеле и смрче на Златару.

Поред претходног, кандидат дискутује и о мерама за постизање општих, посебних и

биолошко узгојних циљева газдовања шумама и то: *мерама узгојне природе* и *уређајним мерама* (опходњи, циљном пречнику, циљном пречнику у одређеној старости, пречнику сечиве зрелости, опходњици, нормалном стању пребирних састојина (уравнотеженој запремини) и осталим мерама) лично утврђеним и одмереним са досадашњим вредностима и подацима других аутора.

## 9. ЗАКЉУЧЦИ (271 – 305 стр.)

Кроз поглавље закључци, кандидат таксативно наводи најважније закључке до којих је дошао у свом раду и даје смернице будућих истраживања ове проблематике, на основу чега комисија констатује да да је разматрана проблематика актуелна, да су постигнути циљеви истраживања и да резултати имају теоријску и апликативну вредност пре свега за применљива на решавање реалних проблема у области планирања газдовања шумама код израде оперативних планских докумената ОГШ-а али и за будућа стратешка планска документа нпр. План развоја шумске области и сл., за шумарство Републике Србије али и за регионални оквир.

## 10. ЛИТЕРАТУРА (306 - 331стр.)

Попис цитиране литературе обухвата 273 домаћих и страних литературних извора. Коришћена литература је актуелна и релевантна за проучавање проблематику. Наведено упућује на чињеницу да кандидат добро влада материјом и да добро познаје проблематику везану за тему истраживања.

## 11. ПРИЛОЗИ (332 – 324)

Кандидат у виду прилога даје биографију аутора, изјаву о ауторству, изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и изјаву о коришћењу.

## VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Закључци до којих је кандидат дошао сублимирањем резултата су бројни и имају неспоран научни и практичан значај и гласе:

➤ У циљу успоставе савременог система планирања газдовања шумама и испуњења постављених циљева газдовања шумама спровођењем адекватних узгојних и уређајних мера потребно је јасно и прецизно законско дефинисање, у складу са интегралним и полифункционалним коришћењем шумског простора.

➤ Имајући у виду морфолошки опис постављених педолошких профила, по целинама и локалитетима истраживања одређени су следећи типови земљишта:

А.І. Мали Пек:

дистрично смеђе земљиште.

А.ІІ. Бељаница:

органоминерална црница на кречњаку, дистрично смеђе земљиште, колувијум дистрични, илимеризовано (лесивиранио) земљиште (лувисол на кречњаку), смеђе земљиште на кречњаку – калкокамбисол, органогена црница на кречњаку.

Б. І. Златар:

смеђе земљиште на кречњаку, дистрично смеђе земљиште, лесивиранио земљиште на кречњаку, еутрично смеђе земљиште.

➤ Фитоценолошка припадност истраживаних састојина је:

А.І. Мали Пек:

- Планинска шума букве (*Fagenion moesiacaе montanum* B. Jovanović 1976.).

А.П. Бељаница:

- Планинска шума букве (*Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе* B. Jovanović 1973.).

Б. I. Златар:

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

- Мешовита шума јеле, смрче и букве (*Piceo-Fago-Abietetum Čolić* 1965).

➤ Дефинисана је типолошка припадност истраживаних састојина.

За високе (приближно) једнодобне и разnodобне шуме букве – локалитети А. I. Мали Пек и А. П. Бељаница дефинисани су типови шума:

**ТШ 636** - Тип планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum typicum*) на дубоким дистричним (понекад еутричним) смеђим земљиштима.

**ТШ 645** - Тип планинске шуме букве са лазаркињом (*Fagetum moesiacaе montanum asperulosum*) на дубоким и врло дубоким смеђим земљиштима на кречњаку.

**ТШ 652** - Тип планинске шуме букве са племенитим лишћарима (*Fagetum moesiacaе montanum aceretosum*) на дубоким киселим смеђим земљиштима.

**ТШ 668** - Тип планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum*) на плитком и скелетном смеђем земљишту на кречњаку.

За пребирне шуме букве, јеле и смрче – локалитет истраживања Б. I. Златар дефинисани су следећи типови шума:

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

**ТШ 763** - Тип шуме смрче и јеле са лазаркињом (*Abieti-Piceetum asperulosum*) на еутричним смеђим земљиштима.

➤ „Правилно“ дефинисање геолошких подлога и типова земљишта је један од важних предуслова за мапирање станишта, коначно и за адекватно дефинисање циљева газдовања шумама и одређивање адекватних узгојних и уређајних мера за њихово спровођење. Струковни императив представља мапирање станишта, након чега би се изводило „класично“ уређивање.

➤ Уважавајући затечена стања станишта и састојина за истраживана подручја, одабране су три основне намене:

1. НЦ - 10 производња техничког дрвета.
2. НЦ 26 - заштита земљишта од ерозије.
3. НЦ 61 - строги резерват природе – I степен заштите.

➤ Имајући у виду добијене резултате истраживања, за НЦ "10" - Производња техничког дрвета основне функције шума су:

- Приоритетна функција: максимална и трајна производња дрвета најбољег квалитета.
- Производња кисеоника.
- Складиштење угљеника.
- Друге функције - допунске функције.

➤ За НЦ "26" - основна функција шума је заштита земљишта од водне ерозије.

➤ За НЦ "61" - Строги резерват природе I степен заштите

➤ важавајући претпостављене опште циљеве, дефинисане функције шума, одређене НЦ на истраживаним целинама одређени су посебни циљеви газдовања шумама

➤ На локалитету Мали Пек за састојине једнодобне структуре за тип шуме (636) утврђена је (просечна) старост од 100 година. За тип шуме (652) утврђена је (просечна) старост 106 година. На истраживаном локалитету Бељаница за састојине једнодобне структуре за тип шуме (636) утврђена је (просечна) старост од 74 године (ОП 10), за тип

шуме (645) просечно 81 година а за тип шуме (668)– просечно 118 година.

➤ У истраживаним буковим састојинама у оквиру појединих огледног поља на локалитетима Мали Пек А.І. и Бељаница А.ІІ. старост стабала показује значајно варирање.

➤ У односу на сигнификантност уочених разлика, утврђено је да између старости и пречника стабала постоји слабо изражена корелација. За будуће уређајне периоде, с обзиром на добијене разлике у старости, је нужно поуздано одређивање старости једнодобних састојина, као и за прецизније утврђивање прираста (методом дебљинског прираста) у функцији доношења а реалних планских одлука на различитим нивоима планских равни.

➤ У високим састојинама букве (локалитети А.І. и А.ІІ.) кандидат је утврдио велико варирање броја стабала по ха од 175 ком/ха до 953 ком/ха. У целини А (локалитети І. и ІІ. утврђен је просечан број стабала 435 ком/ха. Утврђено је да је просечан број стабала по хектару на локалитету А.І. Мали Пек (527 ком/ха) већи за 42% од просечно утврђеног броја стабала по хектару на локалитету истраживања А.ІІ. Бељаница (371 ком/ха).

➤ Кандидат констатује да су разлике броја стабала по хектару условљене различитим станишним условима и састојинским стањима (врстама дрвећа, структура и др.). Примена различитих система газдовања, различити циљеви газдовања шумама, условили су различите квантитативне односе узгојних и уређајних мера. Просечан број стабала по ха:

- ТШ 636 = 565 ком/ха
- ТШ 645 = 397 ком/ха
- ТШ 652 = 449 ком/ха
- ТШ 668 = 335 ком/ха

➤ Просечан број стабала по хектару на локалитету Златар је 533 ком/ха, по ТШ: ТШ 750 = 560 ком/ха и ТШ 763 = 446 ком/ха.

➤ Кандидат је утврдио вредности темељница састојина које се односе на високе шуме једнодобне и приближно једнодобне са просечном темељницом од 45,3 м<sup>2</sup>/ха. Посматрано по типовима шума утврђене просечне темељнице по ха варирају у широком дијапазону: ТШ 636 = 43,5 м<sup>2</sup>/ха; ТШ 645 = 39,0 м<sup>2</sup>/ха; ТШ 652 = 53,6 м<sup>2</sup>/ха; ТШ 668 = 43,8 м<sup>2</sup>/ха.

➤ Утврђена вредност темељнице по хектару на Златару износе у просеку 50,2 м<sup>2</sup>. Утврђени просек релативног удела темељнице по врстама дрвећа је: буква : јела : смрча : = 20% : 66% : 14%. Величине темељнице на нивоу ТШ 750 и ТШ 763 износе у просеку 51,0 м<sup>2</sup>/ха, односно 48,4 м<sup>2</sup>/ха.

➤ Кандидат је утврдио вредности запремина на локалитету Мали Пек је 691 м<sup>3</sup>/ха а на локалитету Бељаница 520 м<sup>3</sup>/ха. Утврђене вредности запремина по ха по типовима шума су: ТШ 636 = 570 м<sup>3</sup>/ха; ТШ 645 = 525 м<sup>3</sup>/ха; ТШ 652 = 717 м<sup>3</sup>/ха; ТШ 668 = 501 м<sup>3</sup>/ха. У ТШ 652 (ОП4) утврђена је величина дрвне запремине од 1.123 м<sup>3</sup>/ха.

➤ Просечне величине запремине на Златару је 725 м<sup>3</sup>/ха што се може оценити као висока вредност. Утврђене просечне величине запремине на нивоу типова шума су: ТШ 750 = 729 м<sup>3</sup>/ха и ТШ 763 = 717 м<sup>3</sup>/ха.

➤ Величина запреминског прираста на нивоу локалитета Мали Пек и Бељаница износи у просеку 10,5 м<sup>3</sup>/ха, а. по типовима шума су:

- ТШ 636 = 10,7 м<sup>3</sup>/ха - (од 9,0 м<sup>3</sup>/ха до 12,1 м<sup>3</sup>/ха)
- ТШ 645 = 10,6 м<sup>3</sup>/ха - (од 6,6 м<sup>3</sup>/ха до 13,2 м<sup>3</sup>/ха)
- ТШ 652 = 11,5 м<sup>3</sup>/ха - (од 8,1 м<sup>3</sup>/ха до 17,8 м<sup>3</sup>/ха)
- ТШ 668 = 8,4 м<sup>3</sup>/ха – (од 6,9 м<sup>3</sup>/ха до 11,9 м<sup>3</sup>/ха)

➤ Просечне величине запреминског прираста на нивоу Златар је 10,5 м<sup>3</sup>/ха, а на нивоу типова:

- ТШ 750 = 10,25 м<sup>3</sup>/ха (од 8,0 м<sup>3</sup>/ха до 12,2 м<sup>3</sup>/ха)
- ТШ 763 = 11,3 м<sup>3</sup>/ха (од 10,4 м<sup>3</sup>/ха до 11,3 м<sup>3</sup>/ха)

➤ Кандидат је веома студијозно и систематично а на основу расподеле укупног броја

стабала по дебљинским степенима, њихове ширине распрострањања утврдио следеће структурне облике по типовима шума на локалитетима А.І., А.ІІ и Б.І.:

- **А. једнодобни структурни облик:**

- **Б. разnodобни структурном облик:**

- **Ц. пребирни структурни облик:**

- **Д. неправилно пребирни и разnodобни структурни облик:**

➤ На локалитетима Мали Пек и Бељаница утврђене су величине средњег састојинског пречника (dg) на нивоу типова шума, где се уочава њихово значајно варирање:

ТШ 636 = 35,1 cm (од 27,7 cm до 53,7 cm)

ТШ 645 = 35,3 cm (од 28,6 cm до 38,7 cm)

ТШ 652 = 39 cm (од 36,4 cm до 42,7 cm)

ТШ 668 = 40,2 cm (од 34,5 cm до 46,3 cm)

➤ На локалитетима Мали Пек и Бељаница утврђена је величина пречника средњег стабла 20% најјачих стабала (Dg) у састојини на нивоу типова шума као и њихова одступања:

ТШ 636 = 55,8 cm (од 40,6 cm до 92,6 cm)

ТШ 645 = 54,0 cm (од 43,6 cm до 62,6 cm)

ТШ 652 = 58,9 cm (од 53,6 cm до 64,1 cm)

ТШ 668 = 57,0 cm (од 46,9 cm до 66,5 cm)

➤ На локалитету Златар утврђена је просечна величина пречника средњег стабла 20% најјачих стабала (Dg) у састојини на нивоу типова шума укупно:

ТШ 750 = 56,2 cm (од 51,9 cm до 60,7 cm)

ТШ 763 = 58,2 cm (од 48,1 cm до 65,2 cm)

➤ Кандидат је утврдио величине **пречника сечиве зрелости** по типовима шума и врстама дрвећа, локалитет истраживања Златар: ТШ 750 - Тип шуме смрче, јеле и букве (Piceo-Abieti-Fagetum tyricum) на дубоким до средње дубоким смеђим земљиштима на кречњаку: **за јелу и смрчу 65 cm**; **за букву 55 cm**. У ТШ 763 - Тип шуме смрче и јеле са лазаркињом (Abieti-Piceetum asperulosum) на еутричном смеђем земљишту **за јелу и смрчу 65 cm**.

➤ Кандидат је утврдио **нормале по броју стабала, темељници и запремини при различитим размерима смесе**.

➤ У шумама где је опредељено групимично пребирно и стаблимично пребирно газдовање, најповољнији размер смесе за састојине ТШ 750 препоручује се следећи однос: 50% (јела) : 30% (смрча) : 20% (буква), а за састојине ТШ 763 препоручује се следећи однос: 60% (јела) : 40% (смрча).

➤ Уважавајући карактеристике станишта, затечена састојинска стања, и намене шума у истраживаним приближно једнодобним састојинама букве кандидат је **препоручио опходњу** и то:

✓ у оквиру функције шуме и (просторних) целина намењених производњи техничког дрвета (10), типови шума 636; 645 и 652, од **100 до 120 година**,

✓ у оквиру противерозине заштитне шуме –еколошке функције (26), тип шуме 668 од **121 до 140 година**,

✓ у оквиру строгог резервата природе (68), тип шуме 636 до физиолшке зрелости одумирања.

➤ Кандидат је у састојинама букве приближно једнодобног структурног облика одредио се **дужину подмладног раздобља** (као узгојну мера) у трајању од 10 изузетно до 20 година. У састојинама букве разnodобног структурног облика одређује се **дужина посебног подмладног раздобља** у трајању 40 изузетно 50 година, а за наведене опходње по НЦ, типовима шума за овај структурни облик он констатује да оне имају оријентациони

карактер.

- На локалитету истраживања Бељаница за букву кандидат је прелиминарно одредио **циљни пречник у (см)** по типовима шума и старостима од 110, 120 и 130 година и то: ТШ 636 (46см : 50см : 53см), ТШ 645 (52 : 56 : 59) и ТШ 668 (43 : 46 : 48) и на локалитету Мали Пек у ТШ 636 (47 : 51 : 54), ТШ 652 (52 : 54 : 56).
- На основу добијених резултата на Златару, степена интензитета газдовања, економских аспеката, кандидат је препоручио (оријентациону) **опходњицу** од 10 година.
- За тип шуме 750 на Златару кандидат препоручује следећи нормалан омере смесе у однос: 50% (јела) : 30% (смрча) : 20% (буква), а конструисао је нормале броја стабла, темелнице и нормалне запремине и то: **Nn= 536 kom, Gn =31,6 m2, Vn = 437 m3.**
- За тип шуме 763 на Златару кандидат препоручује следећи нормалан омере смесе у однос 60% (јела) : 40% (смрча), а конструисао је нормале броја стабала, темелница и нормалне запремина и то: **Nn = 549 kom, Gn = 34,2 m2, Vn = 479 m3 .**
- Кандидат добијене нумеричке вредности уређајних мера у истраживањем обухваћеним категоријама шума препоручује за практично планирање и то:
  - ✓ Избор опходње и дужине подмладног раздобља - код високих једнодобних шума за друге најважније врсте дрвећа у складу са наменом шума, њиховим функцијама при полифункционалном планирању.
  - ✓ Одређивање оријентационог пречника сечиве зрелости, оријентационе опходње, дужине подмладног раздобља и величине просечне уравнотежене запремине на сличним локалитетима - код разнодобних шума за најважније врсте дрвећа у Србији, а у складу са наменом шума, њиховим функцијама при полифункционалном планирању.

## VII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Кандидат је на прегледан и јасан начин, користећи табеле, графиконе, шеме приказао најважније резултате до којих је дошао током истраживања. Закључци који представљају оригинални научни допринос ове докторске дисертације су јасно истакнути. Имајући у виду одабрани предмет истраживања, као и постављене циљеве и хипотезе од којих се у истраживању пошло, Комисија сматра да је кандидат резултате базирао на добро утемељеној теоријској основи, до њих је дошао квалитетном применом одговарајућих метода, доказујући дефинисане хипотезе и успешно реализујући постављене циљеве истраживања. Комисија констатује да су резултати истраживања јасно и прегледно изложени, методолошки исправно анализирани и тумачени

## VIII КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

1. Комисија констатује да је докторска дисертација Звонимира Баковића, маг.инж.шум. написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме за коју је, одлуком број: 61206-5624/2-14 од 17.12.2014. године, Веће научних области биотехничких наука Универзитета у Београду дало сагласност.

2. Комисија такође констатује да дисертација садржи све неопходне елементе: насловну страну на српском и енглеском језику, информације о ментору и члановима Комисије, резиме на српском и енглеском језику, садржај, текст рада по поглављима, списак литературе, изјаву о ауторству, изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и изјаву о начину коришћења дисертације.

3. Докторска дисертација Звонимира Баковића, маг.инж.шум. под насловом: „Уређајне мере за остваривање циљева газдовања шумама у савременим условима” представља оригиналан допринос науци. Оригиналног докторске дисертације огледа се у избору проблематике, одабраним методама рада, добијеним резултатима и закључцима који су изведени, а који се односе на могућност и оправданост примене уређајних мера и употребу у различитим пласним документима (стратешким и оперативним), у шумарству

Републике Србије. Такође, овим истраживањима отворена су и нова питања из наведене проблематике, што им даје посебан значај.

4. Комисија није уочила недостатке који би евентуално могли утицати на резултате истраживања у току израде докторске дисертације. Имајући у виду да се као услов за одбрану докторске дисертације поставља објављен рад у часопису међународног значаја, Комисија констатује да је услов испуњен, и да је кандидат коаутор рада публикованог у часопису категорије M23:

Branko STAJIĆ, Živan JANJATOVIĆ, Predrag ALEKSIĆ, Zvonimir BAKOVIĆ, Marko KAZIMIROVIĆ, Novica MILOJKOVIĆ, (2016): AANAMORPHIC SITE INDEX CURVES FOR MOESIAN BEECH (*Fagus × taurica* Popl.) IN THE REGION OF ŽAGUBICA, EASTERN SERBIA; (*Šumarski list*, 5–6 (2016): 251–258), UDK 630\* 101 + 561 (001).

#### **IX ПРЕДЛОГ:**

На основу сагледавања укупног садржаја и изнете оцене докторске дисертације маст.инж.шум. Звонимира Баковића, Комисија констатује следеће:

- Кандидат је урадио докторску дисертацију под насловом „Уређајне мере за остваривање циљева газдовања шумама у савременим условима“.
- Докторска дисертација је написана према свим стандардима у научно-истраживачком раду и испуњава све потребне услове предвиђене Законом о високом образовању и Статутом Универзитета у Београду - Шумарског факултета.
- Истраживања у оквиру докторске дисертације су по структури, методологији и обиму обављена у складу са пријављеном темом, за коју је Веће научних области биотехничких наука Универзитета у Београду дало сагласност одлуком број: 01-9236/1, од 29.10.2014. године.

Сходно претходним констатацијама, Комисија предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду – Шумарског факултета, да дисертацију маст.инж.шум. Звонимира Баковића стави на увид јавности, да прихвати Извештај о оцени израђене докторске дисертације и упути га Већу научних области биотехничких наука Универзитета у Београду на коначно усвајање, као и да се кандидат Звонимир Баковић, маст.инж.шум., након завршене процедуре, позове на јавну одбрану.

#### **ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ**

---

др Милан Медаревић, редовни професор  
Универзитета у Београду  
Шумарског факултета

---

др Бранко Стајић, ванредни професор  
Универзитета у Београду  
Шумарског факултета

---

др Оливера Кошанин, ванредни професор  
Универзитета у Београду  
Шумарског факултета

---

др Ненад Петровић, доцент  
Универзитета у Београду  
Шумарског факултета

---

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