

Факултет ШУМАРСКИ

03-9004/1

(Број захтева)

29.08.2023.

(Датум)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области

биотехничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев упућује)

ЗАХТЕВ**за давање сагласности на одлуке о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације и о именовању комисије за одбрану**

Молимо да, сходно члану 48 ст. 5 тач. 4) Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", бр. 201/2018, 207/2019, 213/2020, 214/2020, 217/2020, 230/21, 232/22, 233/22 и 236/22), дате сагласност на одлуку о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације:

„Оцена еколошких, структурних и производних карактеристика Панчићеве оморице, молике и мунике са аспекта заштите и очувања њихових станишта“

КАНДИДАТ **Александар (Урош) Поповић**

(име, име једног од родитеља и презиме)

студент докторских студија на студијском програму Шумарство, модул Планирање газдовања шумамауписан на докторске студије 2017. године,пријавио је тему докторске дисертације дана 01.10.2019., под називом:

„Оцена еколошких, структурних и производних карактеристика Панчићеве оморице, молике и мунике са аспекта заштите и очувања њихових станишта“

из научне области: Биотехничке науке

Универзитет је дана 07.06.2020. својим актом под бр. 61206-2169/2-20 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

„Оцена еколошких, структурних и производних карактеристика Панчићеве оморице, молике и мунике са аспекта заштите и очувања њихових станишта“

Име и презиме ментора **др Ненад Петровића**

Комисија за оцену докторске дисертације именована је на седници одржаној 26.04.2023. одлуком факултета под бр. 01-2/49, у саставу:

	Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1.	др Дамјан Пантић	редовни професор	Шумарство	Универзитет у Београду – Шумарски факултет
2.	др Бранко Стајић	редовни професор	Шумарство	Универзитет у Београду – Шумарски факултет
3.	др Оливера Кошанин	редовни професор	Шумарство	Универзитет у Београду – Шумарски факултет
4.	др Милић Чуровић	доцент		Универзитет у Црној Гори – Биотехнички факултет
5.	др Драган Борота	доцент	Шумарство	Универзитет у Београду – Шумарски факултет

Напомена: уколико је члан Комисије у пензији навести датум пензионисања.

Датум стављања извештаја Комисије и докторске дисертације на увид јавности 29.05.2023..

Наставно-научно веће факултета усвојило је извештај Комисије за оцену докторске дисертације на седници одржаној дана 12.07.2023.

Комисија за одбрану докторске дисертације именована је на седници одржаној 12.07.2023.

одлуком факултета под бр. 01-2/109, у саставу:

	Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1.	др Дамјан Пантић	редовни професор	Шумарство	Универзитет у Београду – Шумарски факултет
2.	др Бранко Стајић	редовни професор	Шумарство	Универзитет у Београду – Шумарски факултет
3.	др Оливера Кошанин	редовни професор	Шумарство	Универзитет у Београду – Шумарски факултет
4.	др Милић Чуровић	доцент	Универзитет у Црној Гори – Биотехнички факултет	
5.	др Драган Борота	доцент	Шумарство	Универзитет у Београду – Шумарски факултет

Напомена: уколико је члан Комисије у пензији навести датум пензионисања.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

- Прилози:
1. Одлука Наставно-научног већа о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације и одлука о именовању Комисије за одбрану докторске дисертације
 2. Извештај Комисије о оцени докторске дисертације
 3. Примедбе на извештај Комисије о оцени докторске дисертације (уколико их је било) и мишљење Комисије о примедбама

Напомена: Факултет доставља Универзитету захтев са прилозима у електронској форми и у једном писаном примерку за архиву Универзитета

Број: 01-2/109

Датум: 12. јул 2023. године

На основу члана 58. Статута Универзитета у Београду-Шумарског факултета бр. 01-1/36 од 14. марта 2019. године, а на Предлог Већа одсека за шумарство и заштиту природе бр. ДО-12/7 од 6. јула 2023. године и Извештаја Комисије бр. ДО-12/4 од 26. маја 2023. године, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 12. јула 2023. године, доноси следећу

О Д Л У К У

Усваја се израђена докторска дисертација кандидата **Александра Поповића** под насловом: „Оцена еколошких, структурних и производних карактеристика Панчићеве оморике, молике и мунике са аспекта заштите и очувања њихових станишта“.

Образује се Комисија за јавну одбрану, у саставу:

1. др Дамјан Пантић, редовни професор Универзитета у Београду-Шумарског факултета;
2. др Бранко Стајић, редовни професор Универзитета у Београду-Шумарског факултета;
3. др Оливара Кошанин, редовни професор Универзитета у Београду-Шумарског факултета;
4. др Милић Чуровић, доцент Универзитета Црне Горе-Биотехничког факултета;
5. др Драган Борота, доцент Универзитета у Београду-Шумарског факултета.

О б р а з л о ж е њ е

Универзитет у Београду је својим актом 02-08 Број: 61206-2169/2-20 од 7. јула 2020. године дао сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата Александра Поповића под називом: „Оцена еколошких, структурних и производних карактеристика Панчићеве оморике, молике и мунике са аспекта заштите и очувања њихових станишта“.

Кандидат је објавио следећи научни рад:

- **Popović, A.**, Pantić, D., Medarević, M., Šljukić, B., Obradović, S. (2021): *Impact of Mixing on the Structural Diversity of Serbian Spruce and Macedonian Pine Endemic to Relict Forest Communities in the Balkan Peninsula*, Forests 12 (8): 1095. DOI: [10.3390/f12081095](https://doi.org/10.3390/f12081095)

Дана 6. априла 2023. године, кандидат Александар Поповић предао је Факултету израђену докторску дисертацију. Комисија за оцену докторске дисертације предложила је ННВ-у да се предметна дисертација прихвати и одобри одбрана, те је одлучено као у диспозитиву ове одлуке.

Одлуку доставити: Универзитету у Београду-Већу научних области, члановима Комисије, именованом, Служби за наставу и студентска питања, декану, писарници.

ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
Проф. др Бранко Стајић

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ
-ШУМАРСКОГ ФАКУЛТЕТА

Предмет: Извештај комисије за оцену израђене докторске дисертације мастер инжењера шумарства Александра Поповића

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

1. Орган који је именовао (изабрао) комисију и датум: Наставно–научно веће Универзитета у Београду – Шумарског факултета, на седници одржаној 26. априла 2023. године, одлука број 01-2/49.

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 **Дамјан Пантић**, редовни професор Универзитета у Београду – Шумарског факултета, ужа научна област Планирање газдовања шумама, изабран у звање 10. јуна 2015. године.
2. др **Бранко Стајић**, редовни професор Универзитета у Београду – Шумарског факултета, ужа научна област Планирање газдовања шумама, изабран у звање 31. марта 2021. године.
3. др **Оливера Кошанин**, редовни професор Универзитета у Београду – Шумарског факултета, ужа научна област Екологија шума, заштита и унапређивање животне средине, изабрана у звање 28. септембра 2022. године.
4. др **Милић Чуровић**, доцент Универзитета Црне Горе – Биотехничког факултета, научна област шумарство, изабран у звање 18. септембра 2019. године.
5. др **Драган Борота**, доцент Универзитета у Београду – Шумарског факултета, ужа научна област Планирање газдовања шумама, изабран у звање 12. јула 2022. године.

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: **Александар, Урош, Поповић**
2. Датум и место рођења, општина, држава: 23. април 1993. Пријепоље, Република Србија
3. Датум одбране, место и назив мастер тезе: 30.09.2017. године, Београд – Шумарски факултет Универзитета у Београду. Наслов мастер рада: „Адаптивно планирање газдовања шумама у условима израженог фактора ризика у најзаступљенијим типовима шума на Златару“.
4. Научна област из које је стечено академско звање мастер инжењера: **Биотехничке науке**

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

„ОЦЕНА ЕКОЛОШКИХ, СТРУКТУРНИХ И ПРОИЗВОДНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПАНЧИЋЕВЕ ОМОРИКЕ, МОЛИКЕ И МУНИКЕ СА АСПЕКТА ЗАШТИТЕ И ОЧУВАЊА ЊИХОВИХ СТАНИШТА“

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Кандидат је израдио докторску дисертацију чији садржај има следећу структуру у односу на

кратак опис са назнаком броја поглавља, броја и обима страна, табела, слика и графикана.	
Докторска дисертација Александра Поповића, мастер инжењера шумарства, под насловом „Оцена еколошких, структурних и производних карактеристика Панчићеве оморице, молике и мунике са аспекта заштите и очувања њихових станишта“ подељена је у 8 поглавља. Дисертација је написана на 204 стране, садржи 291 литературни извор везаних за истраживану проблематику, 68 табела, 32 графикана, 25 слика и 19 прилога.	
Садржај текста дисертације, употпуњен са наведеним бројем табела, графикана, слика и прилога, пример је добро урађене дисертације, чији резултати дају значајан допринос развоју шумарске науке, научне области планирања газдовања шумама, посебно у сегменту који се односи на заштиту и очување природе. Кандидат је дисертацију израдио у потпуности поштујући академске норме и стандарде.	
Докторска дисертација садржи насловну страну, страну са информацијама о ментору и члановима комисије, текст сажетка, кључну документационо информациону основу и кључне речи на српском и енглеском језику. Текст је писан ћириличним писмом, поштујући прописане норме у складу са Упутством за обликовање докторске дисертације Универзитета у Београду (од 2019. године). Дисертација је изложена кроз осам логички конципираних целина (поглавља) према следећем распореду и обиму текста:	
1. УВОД.....	1–5 (05 страна);
2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА.....	6–30 (25 стране);
3. ЦИЉ И ЗАДАТАК ИСТРАЖИВАЊА.....	31–32 (02 стране);
4. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА.....	33–42 (10 страна);
5. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА.....	43–62 (20 страна);
6. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА.....	63–145 (83 стране);
7. ДИСКУСИЈА.....	146–156 (11 страна);
8. ЗАКЉУЧЦИ.....	157–162 (06 страна);
ЛИТЕРАТУРА.....	163–181 (19 страна);
ПРИЛОЗИ.....	182–204 (23 стране).
Након последњег поглавља (прилози), а у складу са правилником, изнети су подаци о биографији кандидата, приложена је изјава о ауторству, изјава о истовестности штампане и дигиталне верзије докторске дисертације и изјава о коришћењу дисертације.	
V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:	
Кандидат је у израђеној докторској дисертацији у оквиру осам поглавља према претходно наведеној структури садржаја, квалитетом оправдао академски ниво, који чланови Комисије у односу на основна поглавља (подпоглавља) текста коментаришу на следећи начин.	
1. УВОД (1–5 стр.)	
Уводно поглавље израђене докторске дисертације је логички организовано и садржајем уводи читаоце у основне претпоставке на којима су истраживања заснована. У тексту је истакнута потреба и значај континуираног истраживања угрожених шумских екосистема, посебно у односу на актуелне околности све веће доступности широког спектра података. Активан приступ у проучавању живих и перманентно измењивих екосистема у односу на еколошке околности и друштвене тенденције је препознат као примаран, посебно у савременим околностима. Очување биолошке разноврсности у условима неизвесности је основни и примарни циљ газдовања шумским екосистемима ретких врста дрвећа. Простор Балканског полуострва обилује оваквим врстама, једне од најзначајнијих реликтних дрвенастих таксона су Панчићева оморица (<i>Picea omorika</i> (Pančić) Purk.), молика (<i>Pinus</i>	

peuce Griseb.) и муника (*Pinus heldreichii Christ.*). Захваљујући специфичностима Балканског полуострва, у еколошком и историјском контексту, врсте су опстале на веома малим површинама. У актуелним околностима климатских промена, шуме наведених врста захтевају посебну пажњу. Са становишта човека, примарно питање је *како ми можемо допринети њиховом очувању?* Поред конзервације генетичког материјала и ангажовања у вези проширења ареала на стаништима изван природних налазишта, поставља се питање да ли је могућ опстанак врста на деловима природног распрострањења. Како би правилно утврдили стање у којима се тренутно врсте налазе, коришћен је материјал из природног окружења, из састојина без директног утицаја човека. Поред промена еколошких чинилаца, на стање врста у прошлости доминантно негативно су утицале антропогене активности (сече, пожари). Развој концепта заштите угрожених врста достигао је ниво на коме су препознате, и у доминантном обиму ограничене такве активности (сече, док је превенција заштите од пожара и даље на веома ниском нивоу). Следећи корак који је неопходно направити, захтева прилагођавање целокупних активности биолошким потребама опстанка ових врста на преосталим налазиштима. Истраживањима се планира обезбеђивање препознавања таквих потреба у извесном обиму. Када су у питању угрожене врсте циљеви су јасни, те је правилно дефинисање стања њихових шума од кључног значаја за избор мера чијом реализацијом би се исти постигли. Особине станишта на којима се врсте развијају, пасиван приступ у њиховој заштити и одсуство економских интереса, у савременим околностима су се негативно одразила на обим и квалитет истраживања. Њихов недостатак и негативне прогнозе опстанка врста, питање утврђивања тренутног стања су актуелизовале до потреба тренутних истраживања. Самим тим, у потпуности оправдавају истраживања овакве врсте. У Европским оквирима, актуелни су трендови повећања броја и површине заштићених станишта. Такве тенденције указују на период у коме је препозната угроженост врста и њихових станишта (заштита кроз различите облике), од чега је, до успостављања активног приступа заштити врста, изузетно дуг и тежак период. Посебно до спознаје ефеката одређеног приступа, имајући у виду чињеницу да се реорганизација система газдовања често мења, и неколико пута у току животног развоја састојине. Одабир теме истраживања чини мали допринос комплексном проблему заштите природе, и у мозаику проблематике даје допринос њеном развоју и подржавању претпоставки о могућностима утицаја на њено очување. Кандидат састојине посматра као сложене системи према саставу и тродимензионој структури распореда инвентара, а појединачна стабла као носиоце тих односа. Како су угрожене врсте дрвећа носиоци заједница (фитоценоза) у којима се развијају, за истраживања су то врсте од примарног интереса у анализи односа, посебно са другим, примешаним врстама дрвећа.

Различити концепти успостављања система газдовања и заштите угрожених екосистема имају различите предности и недостатке и у практичном смислу нуде различите механизме спровођења. Доминантно успостављени, сеграгативни концепт, има значајно више недостатака у том смислу. Основна претпоставка истраживања се заснива на изазову очувања угрожених ендемо-реликтних врста дрвећа на индивидуалном приступ и могућности креирања приступа активне заштите. Како је пракса потврдила, у извесним случајевима, актуелни пасивни приступ не доприноси очувању угрожених врста дрвећа, односно доводи у питање њихов опстанак. Оцена стања састојина проучаваних врста заснована је на бази развијених научно-истраживачких метода и техника, изучавања њихових еколошких, структурних и производних карактеристика.

Кандидат је на јасан начин истакао основне мотиве и потребу ових истраживања, ограничења током истих као и нужност додатних истраживања.

2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА (6–30 стр.)

Преглед досадашњих истраживања је структуриран према логички креираном плану, основне тематске целине доминантно имају компоненте еколошких, структурних и производних карактеристика састојина проучаваних врста. Практично, према структури претпостављеној насловом дисертације. Разноврсна и садржајно богата досадашња истраживања су изнета према наведеним целинама, а у односу на врсте дрвећа. Као што је и очекивано, најобимнији садржај досадашњих истраживања је у сегменту еколошких проучавања, док су истраживања структурни и производни сегменти значајно мањег обима.

(2.1.) Досадашња проучавања еколошких карактеристика чине први сегмент разматраног поглавља. Садржај је базиран на особинама основних еколошких услова у којима се врсте развијају, особинама врста и њиховог распрострањења, вертикалној дистрибуцији, особинама станишта и условима климе (температура и количина падавина). С обзиром на малу укупну заступљеност врста на простору Балканског полуострва, у овом сегменту је укључено и питање ареала врста. У поглављу *(2.1.1.) Заступљеност проучаваних врста* приказан је ареал врста према доступним просторним подацима и у оквиру сваке састојинске припадности према регионима распрострањења дат је списак локалитета, површина састојина и процењени број стабала на основу доступних литературних извора. Додатно, за састојине Панчићеве оморице приказ распрострањења је дат по државама (Србија и БиХ), с обзиром на њен веома мали укупни обухват. У делу еколошких истраживања, истакнута су *(2.1.2.) Досадашња проучавања педолошких карактеристика*. Према истраживаним врстама, наведени су доступни подаци о типовима земљишта на којим се састојине развијају, њиховим физичким и хемијским особинама и карактеру геолошке подлоге. Поглавље је допуњено другим фундаменталним сегментом анализе састојина са еколошког аспекта, а који се односи на *(2.1.3.) Досадашња проучавања фитоценолошких карактеристика*. Садржај је структурно изложена на идентичан начин као претходни сегменти, а за припадност и класификацију заједница проучаваних врста коришћене су адекватне научне публикације из области фитоценологије. Према доступним литературним изворима, наведене су све описане фитоценозе проучаваних врста дрвећа и њихове основне одлике. Веома значајан допринос овог сегмента дисертације чине дедуктивно утврђени и обједињени подаци о егзактном распрострањењу врста, посебно имајући у виду изостанак оваквих података због особина ареала и изостанка заједничких (регионалних) иницијатива и потреба за свеобухватним истраживањима.

(2.2.) Досадашња проучавања структурних карактеристика чине други део овог поглавља. Анализом су обухваћени основни структурни показатељи састојина, превасходно утврђени у оквиру до сада спроведених истраживања еколошко-узгојног карактера. Досадашња истраживања структуре су доминантно базирана на особинама дистрибуције броја стабала по дебљинским степенима. Излагање је структурирано према истраживаним састојинама, а у оквиру њих према доступним подацима по регионима и локалитетима истраживања. На основу доступних података, утврђен је изостанак сложених анализа и параметара структуре и недостатак савремених истраживања..

(2.3.) Досадашња проучавања производних карактеристика су трећи део овог поглавља. којим су обухваћена различита подручја. Сама оцена је доминантно вршена на основу посредних показатеља, састојинског стања, морфолошко-еколошких особина земљишта и особина вегетације и то најчешће као сегмент у оквиру типолошког проучавања шума. Наведене су доступне вредности утврђених запремина (опсег и максималне вредности), различите производне класификације према особинама састојина и станишта и утврђене вредности прираста.

(2.4.) Досадашњи приступ заштити и очувању шумских станишта проучаваних врста је допунски и последњи сегмент анализираних поглавља. С обзиром на савремене тенденције проучавања шумских станишта, посебно су истакнути ставови о овом питању. Дат је осврт на историјски контекст развоја и схватања појма заштите, њен развој у регионалном оквиру, а посебно је истакнута промена приступа према врстама. Такође, дат је кратак преглед доступних чињеница о овом питању на конкретним локалитетима. Наведени су и неки од правно обавезујућих норми које важе у савременим околностима као и међународни оквири и тенденције (Натура 2000; Еунис). Посебно су истакнути извесни недостатци усклађивања, суштинске форме функционисања и реализације претпостављених циљева.

На једном месту сублимирана већина досадашњих истраживања везаних за шуме Панчићеве оморике, мунике и молике има велики значај за шумарску науку и струку, а у концептуалном (садржајном) смислу утицало је на ову дисертацију.

3. ЦИЉ И ЗАДАТАК ИСТРАЖИВАЊА (31–32 стр.)

Основни циљ истраживања је на јасан начин претпостављен кроз оцену састојина којима се у протеклом периоду газдовало јединственим приступом (пасивна заштита), кроз оцену ефекта оваквог приступа на стање састојина, а према потребама врста за опстанком. Кандидат је досадашњи приступ навео као основу претпоставке савремене заштите угрожених врста дрвећа и критички се, кроз постављени циљ, определио према њој. Остварење циља аутор претпоставља кроз јасне задатке које је неопходно извршити, а који се односе на употребу специфичних метода проучавања особина изучаваних екосистема, дефинисање карактера односа унутар заједница, препознавање тренутног стања са синдинамичког аспекта и смера спонтаног развоја. Уколико се развоји спонтаних односа препознају као неповољни, неопходно је дефинисати оптимални нивоа диференцирања ових шума као неопходног основа за активности планирања газдовања. Посебан задатак се односи на оцену могућности унапређења концепта заштите врста где се то препозна као неопходно. Посебно питање је препознавање потреба за опстанком примарних врста у заједницама у којима егзистирају и однос тих потреба са статусом који им је додељен. Актуелна заштита биодиверзитета (схваћена као строга заштита врста у овом случају) прихваћена је као примарна функција шума која суштински формира плански основ газдовања и као таква не нуди алтернативу (практично изоставља све мере и активности).

(3.1.) Полазне хипотезе које кандидат сматра прихватљивим у односу на проблематику истраживања, а које је у ширем смислу неопходно тестирати адекватним методолошким приступом, таксативно су наведене. Претпоставке су засноване на бази досадашњих знања и недостатака знања из ове области. Кандидат претпоставља да пасивни концепт (конзервацијски приступ) не обезбеђује ретким и угроженим врстама дрвећа (Панчићева оморика, молика, муника) опстанак у дугорочном контексту. Концепт доводи до утржавања врста (изостанак спонтаног обнављања и повећаног морталитета популације), на шта се посебно негативно одражава конкуренција примешаних врста дрвећа. Са друге стране сматра да висок ниво диверзитета састојина, који се као основна претпоставка очувања врста промовише у савременим околностима, није гаранција њиховог опстанка. Такође, аутор сматра да различите категорије састојинског диверзитета имају различит значај за очување врста, посебно истичући елементе специјског диверзитета и потребу категоризације приоритетних врста за заштиту, не само на декларативном нивоу (нпр. при дефинисању назива заједница). Овај однос обезбеђује већи састојински диверзитет у извесним фазама спонтаног развоја састојина, али не утиче на очување примарних врста ни на који начин. У тежњи остваривања постављених циљева, кандидат сматра да ниво диференцирања станишта није усклађен са њиховим потребама и да је неопходно имати локални приступ (правилно дефинишући предности и недостатке односа између конкретних врста које у заједницама

егзистирају). Спровођење активности на очувању врста од потпуног нестајања, у природном окружењу, сматра као неопходне.

4. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА (33–42 стр.)

Кандидат је на јасан начин истакао особине објекта истраживања, детаљно описао шири простор и конкретне локалитете који су чинили основ рада. Одабир локалитета је вршио на јасан начин, према обиму и карактеру досадашњих истраживања (њиховом изостанку) и репрезентативношћу локалитета у односу на претходно истакнуто целокупно стање истраживаних састојина на ширем простору. Користећи добро организован шематски приказ просторног распореда и саме објекте истраживања (фотографије састојина са приказом профила терена у односу на доминантни орографски облик), кандидат на добар начин користи предности доступних алата за њихов квалитетан приказ. Дуготрајна теренска истраживања кандидат користи за детаљан опис орографије и вегетације проучаваних локалитета (служећи се и различитим тематским картографским приказима), што само по себи даје увид у ниво посвећености и нову квалитативну димензију дисертације. Структура излагања од ширег (подручја) ка ужем месту (локалитету) истраживања је логички конципирана према наслову на селедћи начин:

(4.1.) Састојине Панчићеве оморике (Локалитет Велики Столац; Локалитет Било);

(4.2.) Састојине молике (Локалитет Белег);

(4.3.) Састојине мунике (Локалитет Зелетин).

Кандидат за све локалитете у ширем и ужем смислу истиче стање и чињенице везане за орографију, топонимију, административну поделу, просторну лоцираност, особине рељефа, извесне специфичности, особине шумске вегетације, састојинске особине, станишне карактеристике и припадност газдинским категоријама.

5. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА (43–62 стр.)

Добро хронолошки конципирано ово поглавље обухвата следеће сегменте:

(5.1.) Предистраживања су изложена у оквиру три сегмента. Кандидат *План експеримента* креира на основу статистичких и литературних постулата усвојених у науци о шумама, покушавајући да на јасним основама усклади статистичке (теоријске) претпоставке, досадашње праксе и оперативне могућности. У другом сегменту који се односи на *распоред огледних површина*, кроз пример конкретног локалитета, на јасан, кроз фазе подељен методолошки приступ, долази до одабира места за постављање огледних површина. Коначни распоред површина, аутор даје у прилогу на једнообразним картографским приказима. У трећем сегменту, који се односи на *јединице узорка* (огледне површине), детаљно су описане њихове особине у односу на спектар планираних информација које је неопходно прикупити на њима. Огледне површине су распоређене на следећи начин:

1. Састојине Панчићеве оморике:

- 4 огледне површине у чистим састојинама (*Велики Столац*, Вишеград);
- 4 огледне површине у мешовитим састојинама (*Било*, Бајина Башта);

2. Састојине молике:

- 4 огледне површине у чистим састојинама (*Белег*, Тутин);
- 4 огледне површине у мешовитим састојинама (*Белег*, Тутин);

3. Састојине мунике:

- 4 огледне површине у чистим састојинама (*Зелетин*, Андријевица);
- 4 огледне површине у мешовитим састојинама (*Зелетин*, Андријевица).

Све наведено указује на добро планиран експеримент и репрезентативан узорак, као нужне претпоставке за извођење валидних закључака.

(5.2.) Теренска истраживања се односе на описивање поступка постављања и обележавање огледних површина, пикупљање података на њима, динамику, интензитет, теоријске основе и елементе узорака и подузорака у чију сврху су формирани јединствени обрасци.

(5.3.) Обрада, анализа и синтеза података је подпоглавље које до детаља упућује на све коришћене методе и технике истраживања. Садржајно је конципирано почев од еколошких према производном делу истраживања (*климатски показатељи истраживаних састојина; промене климатских показатеља; орографске карактеристике; фитоценолошке особине; педолошке особине, биолошка разноврсност састојина; основне таксационе карактеристике; дебљинска структура; висинска структура; запреминска структура; хомогеност састојина; просторна структура; Индекс агрегације (груписања) стабала; просторни образац распореда стабала на основу Ripley's K функције; структурни односи стабала примарних и секундарних врста; индекс густине састојина; прираст састојина; статистичка обрада података*). Посебан допринос истраживањима, у односу на структуру информација које је било могуће прикупљати, чине исцрпна истраживања просторних особина. У овом сегменту коришћени су савремени алати анализе и апликација функције за детерминацију просторног обрасца расподеле стабала (*Просторни образац распореда стабала на основу Ripley's K функције*). Поглавље које се односи на структурне односе стабала примарних и секундарних врста које формирају истраживане заједнице методолошки у потпуности задовољава научне стандарде.

6. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА (63–145 стр.)

Структура излагања резултата истраживања прати структуру у претходном поглављу, с тим да су резултати доминантно изнети према особинама састојина (чисте и мешовите састојине). Резултати су изнети у оквиру три основна подпоглавља (**6.1.**, **6.2.** и **6.3.**) и имају следеће садржајно вредносне карактеристике.

(6.1.) Еколошке карактеристике је подпоглавље у коме је кандидат изнео основне еколошке карактеристике проучаваних састојина до којих је дошао посредним и несредним истраживањима. Посебан сегмент (*6.1.1. Климатске карактеристике*) се односи на особине климе у регионима локалитета истраживања на основу доступних метеоролошких и климатолошких података. Кандидат наводи значајно различите особине климе у којима се врсте развијају, истичући промене параметара климе на основу података из два референтна периода од по 30 година (*Промена вредности основних параметара*). У даљем тексту (*6.1.2. Орографске карактеристике*), с обзиром на планинске услове и купираност терена, кандидат истиче разлике у орографским карактеристикама, позицијама, надморској висини, орјентисаности и степену изложености терена и осунчаности. Како основне вредности еколошких услова развоја састојина чине њихове педолошке особине (*6.1.3. Педолошке карактеристике*) истакнуте су особине геолошке подлоге и карактеристике земљишта на огледним површинама. Поред описа педолошког профила и истицања утврђених физичких и хемијских особина анализираних узорака земљишта (детаљно приказаних у прилозима 14–19), према детерминисаном типу земљишта, а у односу на анализиране састојинске категорије, фотографски су приказани примери педолошких профила. У делу који се односи на особине приземне вегетације (*6.1.4. Флористичке и фитоценолошке карактеристике*), описане су утврђене карактеристике заступљености врста груписаним према основним ареал типовима и особинама животних форми васкуларне флоре по истраживаним састојинама.

(6.2.) Структурне карактеристике су друго подпоглавље и према обиму чине најзначајнији део дисертације. Излагање је извршено према анализираним узорцима који се односе на

„млада“ и „стара“ стабла. Обим излагања је изнет према значају ових категорија на изградњу састојине у вертикалном и хоризонталном смислу. Посебан сегмент излагања чини део везан за структурне односе стабала примарних и секундарних врста, где је кандидат успео да у складу са обимом прикупљених података, на јединствен начин, комбинујући посебан методолошки приступ и нове параметре анализе односа између суседних стабала, да допринос квалитету дисертације. Излагање овог подпоглавља има следећу структуру.

У делу који се односи на анализирани узорак младих стабала (6.2.1. *Структурн особине јувенилне фазе проучаваних састојина*), кандидат истиче њихову заступљеност по састојинама (чисте, мешовите), према апсолутним вредностима у односу примарних врста и укупне заступљености индивидуа са структуром по врстама дрвећа и старосним категоријама. У следећем сегменту који се односи на особине стабала у старијим развојним фазама (6.2.2. *Структурне особине старијих развојних фаза проучаваних састојина*) кандидат истиче особине биолошке разноврсности (6.2.2.1. *Биолошка разноврсност састојина*), укупан број различитих врста присутних у састојинама, вредности Шеноновог индекса, уједначеност појављивања врста у процентима, вредности Симсоновог индекса, присутност ефективног броја врста у састојинама и вредности индекса мешања врста по простору. У даљем тексту кандидат истиче и базичне параметре састојина које се најчешће користе у шумарској пракси (6.2.2.2. *Основне таксационе (нумеричке) карактеристике*), износећи вредности према присутним врстама дрвећа. Следећи сегмент се односи на особине дистрибуције основних (непосредно и посредно утврђених) елемената стабала: пречника (6.2.2.3. *Дебљинска структура*), висина, са приказом висинских кривих по састојинским категоријама и навођењем вредности параметра изабраних функција за њихово изравнавање (6.2.2.4. *Висинска структура*) и запремина (6.2.2.5. *Запреминска структура*). Приликом описивања дистрибуција наведених елемената у анализи односа чистих и мешовитих састојина проучаваних врста, коришћене су компаративне предности изношења њиховог релативног учешћа у односу на укупне вредности. При опису резултата на основу приказа облика дистрибуција, коришћени су и табеларни прикази у којима су наведене њихове нумеричке особине. Текст је једнообразно и јасно изношен у односу на проучаване врсте дрвећа. У посебном сегменту су приказани токови Лоренцових кривих према идентичној структури изношења резултата као у претходним поглављима (6.2.2.6. *Хомогеност састојина*). Токови дистрибуција откривају разлике у хомогености утврђених пречника по састојинским категоријама. Особине просторног размештаја стабала у проучаваним састојинама (6.2.2.7. *Просторна структура*), поред састојинских категорија, изнете су и према јединицама узорка, за све, и посебно за примарне врсте евидентиране у састојинама. У овом делу кандидат користи предности обима прикупљених података и на комплексан начин износи резултате истраживања. Следећи сегмент се односи на структуру утврђених биолошких односа стабала разврстаних према Крафтовој категоризацији у пет положаја (6.2.2.8. *Биолошка структура*) и особине сувих стабала (6.2.2.9. *Структура сувих стабала*), њихову заступљеност у односу на број и запремину према дебљинским степенима (апсолутно и релативно учешће) и посебно заступљеност лежећег мртвог дрвета. У последњем сегменту овог подпоглавља (6.2.3. *Структурни односи стабала примарних и секундарних врста*) који садржи резултате односа примарних врста дрвећа које су била фокус ових истраживања и секундарних (примешаних) врста, кандидат додатно описује методолошки приступ коришћен у овом делу. Користи предности постављеног метода рада, у анализи комбинује особине стабала и њихове просторне односе. У наставку, резултате износи према коришћеним индексима (6.2.3.1. *Односи доминације између врста*), индексу доминације пречника и висина, њихових односа у посебној категорији стабала и хиперболичном тангентном индексу (6.2.3.1. *Односи конкуренције између врста*) на идентичним основама у оквиру дефинисаних просторних јединица (структурних група).

(6.3.) Производне карактеристике проучаваних састојина у овом истраживању су ограничене немогућношћу утврђивања његових директних индикатора (немогућност утврђивања старости и поред посредно утврђене доминантне разнородности састојина, немогућност обарања стабала за анализу). Покушавајући да надомести недостатке у овом сегменту, у односу на немогућност наведених узорковања, кандидат износи и образлаже могућности на теоретским основама и проналази адекватне алтернативе које су у досадашњој пракси најчешће и употребљаване. У циљу адекватног одговора и на овај сегмент истраживања, кандидат користи утврђене запремине (6.3.1. *Параметри производности према запремини*) и вредности запреминског прираста (6.3.2. *Параметри производности према запреминском прирасту*) као најадекватније показатеље производности састојина. У овом сегменту, анализирајући (корелациона анализа) добијене вредности по огледним површинама, кандидат утврђује значајне линеарне корелације између одређених параметара састојине. Податке обогаћује резултатима везаним за корелацију утврђених вредности запремине, темелнице и индекса густине састојина. На бази спроведених анализа долази до значајних резултата у погледу њихове примењивости у пракси и до сада највећих остварених запремина.

7. ДИСКУСИЈА (146–156 стр.)

Узимајући у обзир обим и јасну структуру излагања поглавља које се односи на досадашња истраживања, кандидат изоставља устаљену праксу у овом поглављу, а која се односи на поређење већ изнетих резултата са утврђеним резултатима. Покушавајући да додатно развије, и у значајнијем обиму искористи обимне резултате до којих је дошао, у овом поглављу покушава да искористи утврђене податке како би дошао до поузданијих закључака. Тако, у сегменту који се односи на *Стање састојина са статичког и динамичког аспекта* покушава да правилно процени и дефинише статус састојина у динамичком процесу спонтаног развоја, а у односу на учешће претпостављених секвенцијалних група.

У наредном делу који се односи на *Статички основ процене динамичке перспективе састојина*, аутор анализира перспективу истраживаних врста у односу на њихов фактички и потенцијални морталитет утврђен на основу појединих категорија вредности односа конкуренције између врста (изнети у резултатима истраживања). На основу ова два сегмента додатних анализа и дискусија, аутор у следећем делу који се односи на *Стање састојина Панчићеве оморице у перспективи*, истиче постојање посебно израженог проблема у овој састојинској категорији. Груписањем врста по секвенцијалним групама, значајним за истраживања, кандидат користи и остале утврђене оцене стања јувенилних категорија стабала и приказује неповољан статус у том смислу. До идентичних констатација долази и у делу који се односи на *Оцену стања станишта према Натури 2000 критеријумима*, где кроз тестирање састојина према извесним критеријумима, такође састојине Панчићеве оморице сврстава у категорију са неповољним стањем и перспективом развоја. У последњим сегментима разматраног поглавља, који се односе на проучавање *Утицај мешовитости на структурну хетерогеност састојина* и *Коришћену меру хетерогености као адекватну меру диференцирања састојина*, кандидат истиче неопходност диференцирања станишта проучаваних ендемореликтних врста дрвећа према критеријуму мешовитости у циљу креирања система газдовања који је прилагођен потребама врста за активном заштитом и очувањем.

8. ЗАКЉУЧЦИ (157–162 стр.)

Кандидат овај сегмент истраживања износи у обима од 6 страна, истичући само најбитније закључке до којих је дошао. Закључци су јасно структурирани и недвосмислено изнети према постављеном задатку истраживања, односно према структури докторске дисертације. У првом делу који се односи на резултате из сегмента еколошких истраживања изнете су

утврђене особине заједница, њихова припадност регионалним зонама раста, особине орографије, флористичке, фитоценолошке и педолошке карактеристике. Затим, изнети су основни закључци у погледу стања јувнилних категорија, стања категорије високог дрвећа, стање биодиверзитета, основне таксационе особине састојина, облик и особине дистрибуција проучаваних елемената стабала, особине варирања и резултати статистичких тестирања (закључака који се односе на структурне особине проучаваних шума). Диференцирање састојина према хетерогености, особинама Лоренцове криве, изнето је на јасан начин. Дисертација има значајан допринос у сегменту закључака који се односи на просторне особине проучаваних врста, посебно истичући комплексност истраживања спроведеног помоћу савремених програмских пакета отвореног приступа (*R-studio*). Следећи сегмент закључака се односи на учешће и односе стабала у погледу биолошких особина и однос примарних и секундарних врста у заједници. Кандидат у дисертацији износи значајне закључке и у погледу заступљености и облика дистрибуције присутних сувих стабала. Дисертација има посебан допринос у делу у којем кандидат закључује о односима доминације и конкуренције примарних и секундарних врста дрвећа присутним у истраживаним заједницама. У следећем делу истиче значајно високе индиректе индикаторе производности састојина, вредностима утврђених запремина и запреминског прираста. Кандидат се осврће на претпостављене хипотезе рада и износи закључке до којих је на основу резултата дошао, посебно на адекватност нивоа диференцирања станишта, односе спонтаног развоја према циљевима очувања врста, статус и значај проучаваних шума, однос човека (пасиван приступ) у тренутним околностима и одраз на тренутно стање у односу на такав приступ. Кандидат јасно закључује да се приоритетни проблеми које је неопходно решити, доминантно односе на конкуренцију између врста и истиче разлике у проучаваним заједницама. Позитивне и негативне ефекте таквог приступа према проучаваним заједницама (врстама). Кандидат у коначном изношењу закључака даје извесне препоруке до којих је на основу резултата могао да укаже, а које се односе на измену односа према врстама у смислу омогућавања регулисања односа, ослобађање оптималних површина за природно обнављање врста, припрему терена и адекватну негу састојина (код врста где је то препознато као неопходно). Кандидат предлаже промену приступа, омогућавање спровођења низа истраживања у циљу успостављања система који одговара и помаже врстама да опстану у природним условима развоја.

ЛИТЕРАТУРА (163–181 стр.)

У раду је коришћено укупно 291 литературни извор. Литературни извори су наведени према латиничном писму и сложени према абecedном редоследу, на основу техничких упутстава за израду докторске дисертације. Доминантно су коришћени литературни извори на српском, затим на енглеском и немачком језику. На крају списка по абecedном реду наведени су литературни извори према години издавања, а који се доминантно односе на резултате различитих пројеката и извештаје комисија.

ПРИЛОЗИ (182–204 стр.)

Обимни прилози (19 прилога) су коришћени да не оптерећују садржај дисертација, а у исто време да употпуне и допринесу њеном квалитету. Слике у прилозима (прилог 1-4) на јединствен начин дају приказ распореда огледних површина на локалитетима истраживања. Графикони (прилог 5-7) према истраживаним врстама дрвећа приказују однос утврђених вредности пречника и висина и коришћеног модела за изравнање и Студентизовани остатак односа коришћеног модела и емпиријских вредности. У прилогу су дате и фитоценолошке табеле (прилог 8-13) према истраживаним састојинским категоријама и детаљне вредности утврђених физичких и хемијских особина узорака земљишта у лабораторији Шумарског факултета (прилог 14-19).

VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Добар план експеримента и репрезентативан узорак омогућили су добијање релевантних закључака. Резултати до којих је кандидат дошао доприносе значајно бољем познавању особина састојина са газдинског аспекта и дају поуздане могућности за извођење следећих закључака, које Комисија таксативно износи на следећи начин:

1. Састојине проучваних врста дрвећа се развијају у различитим условима за раст шумске вегетације и условима значајно измењене климе, посебно у периодима интензивног развоја. Састојине Панчићеве оморице се развијају *на прелазу из ниже у вишу планинску зону*, састојине молике *у субалпијској зони*, а састојине мунике *на прелазу из субалпијске у алпијску зону* раста шумске вегетације.

2. Састојине Панчићеве оморице расту на хладним неосунчаним експозицијама, на веома стрмим до врлетним падинама са просечним нагибом терена од 34°, састојине молике доминантно на хладним експозицијама, стрмим до врлетним падинама са просечним нагибом терена од 22° и састојине мунике доминантно на осунчаним топлим експозицијама, стрмим до врлетним падинама са просечним нагибом терена од 27°.

3. Флористички, састојине Панчићеве оморице и молике су значајно сиромашније у односу на састојине мунике. Најзаступљенија група флорних елемената је *Евроазијска (умерена)*, док у вишим зонама вегетације (састојине молика и муника) долази до појаве *Арктичко-алпијске* групе флорних елемената, а у састојинама мунике и *Субмедитеранске* групе флорних елемената. Идући из нижих у више зоне вегетације, долази до процентуалног смањења учешћа *Бореално-суббореалне* и повећања *Средње-јужноевропско планинске* групе. Биљке доминантно припадају *хемикриптофитним* животним формама, карактеристичним за састојине умерене географске ширине северне хемисфере. Повећање учешћа *хамефита* (вишегодишњих полудрвенастих биљака) од нижих ка вишим зонама шумске вегетације указује на отежане услове развоја заједница и њихов термофилнији карактер.

4. Проучаване састојине припадају већ описаним фитоценозама (*Piceetum omorikae* Tregubov 1941; *Piceo omorikae Abieti-Fagetum* Čolić 1965; *Pinetum peuces* Janković 1958; *Piceo-Pinetum peuces* Lakušić 1965; *Pinetum heldreichii* Janković 1958) на серији типова земљишта карактеристичних за њихов развој: смеђе земљиште на кречњаку, кречњачко-доломитска црница (посмеђена, органо-минерална, скелетно-колувијална и литична), рендзина. Констатовано је да састојине мунике имају најкомплексније фитоценолошко-педолошке особине и највећи потенцијал за додатна истраживања.

5. Утврђено стање јувенилних категорија стабала указује на њихово скромно учешће и различиту структуру у погледу састава. У састојинама Панчићеве оморице скоро потпуно изостају млада стабла ове врсте. Процентуално највећу заступљеност имају стабла јеле и букве (>70%). У састојинама молике и мунике је нешто другачија ситуација, присутан је нешто већи број индивидуа, посебно примарних врста у састојинама мунике. Код молике најзаступљеније су смрча и јаребика (60%), а мунике, муника и јеле (>50%). Састојине у погледу мешовитости не показују значајне разлике у присуству младих стабала.

6. У погледу биолошке разноврсности, састојине показује широк спектар вредности према различитим параметрима. Посебно се истиче ефикасност примене уједначености врста (*evenness*) као компаративно значајне категорије. Састојине Панчићеве оморице су најбогатије, евидентирано је 10 различитих врста (9 у чистим и 8 у мешовитим), у састојинама молике присутно је 5 различитих врста (по 3 у обе категорије), а у састојинама мунике 6 врста (4 у чистим и 6 у мешовитим састојинама).

7. Састојине се значајно разликују у погледу основних таксационих особина, према свим елементима, како између проучаваних врста тако и према особинама мешовитости. Чисте у односу на мешовите састојине показују веће вредности свих параметара код Панчићеве оморице и молике, док је код мунике ситуација супротна.

8. Дебљинска структура показује широк спектар облика, од класичних једнодобних

(чисте састојине оморице, састојине молике), до низа прелазних варијанти разнодобности до пребирних облика (састојине мунике, мешовите састојине оморице). У погледу облика висинске структуре то су приближно једносратне састојине (чисте састојине оморице, мешовите састојине мунике), двосратне (састојине молике, чисте састојине мунике) и вишесратне (мешовите састојине оморице). Компаративно значајна категорија вертикалне изграђености састојина је релативна вредност индекса профила врста (A_{rel}). Мешовите састојине показују јасну диференцирају у погледу комплексности вертикалне изграђености. Висине стабала (на основу висинских кривих) у мешовитим састојинама су веће у поређењу са висинама чистих састојина. Облици дистрибуције запремина показују различите особине, од унимодалних (састојине оморице) до мултимодалних (састојине молике и мунике) расподела. Проучаване дистрибуције показују карактеристичне облике асиметрије. Дебљинска и запреминска позитивну (десну) асиметрију, а висинска структура негативну (леву) асиметрију. Такође, опсег варирања анализираних елемената у односу на средње вредности је најмањи код висина, затим код пречника, а највећи код запремина у свим састојинским ситуацијама. Сprovedена статистичка тестирања (*Shapiro-Wilk*-ов тест) облика дистрибуција емпијских особина стабала значајно одступају од теоријски нормалне дистрибуције и у свим категоријама се статистички значајно разликују (*Man-Whitney U* тест) између емпијских облика дистрибуција чистих и мешовитих састојина. У погледу хетерогености пречника, значајне су разлике у односу мешовитости састојина (већа код мешовитих састојина). На основу Лоренцове криве најзначајније разлике су утврђене између чистих и мешовитих састојина оморице, док је код осталих састојина разлика потврђена, али није изражена на том нивоу.

9. Просторна структура проучаваних састојина је сложена и даје веома значајне податке. На основу средњих вредности удаљености између најближих стабала, у чистим састојинама су утврђене мање дистанце у односу на мешовите састојине. Према коришћеном индексу агрегације, све састојине имају случајан распоред стабала изузев чистих састојина молике и мунике које имју групичан распоред. Коришћена функција $L(r)$ даје знатно детаљнију представу о просторном распореду стабала. Чисте састојине имају тенденцију ка груписању на различитим дистанцама, док мешовите имају тенденцију ка случајном распоређивању стабала у простору. На основу добијене комплексне структуре резултата, према наведеној функцији, са великом поузданошћу се закључује да мешовитост позитивно утиче на случајност распореда стабала у простору.

10. У погледу биолошких особина и структуре састојина у том погледу, проучаване састојине су типични представници четинарских шума умерених и бореалних области. Највећу заступљеност стабала имају у категоријама доминантног и кодоминантног положаја, што је посебно изражено код чистих састојинских ситуација. У погледу односа врста, појединачно примешане секундарне врсте у чистим састојинама оморице имају највеће учешће у првом биолошком положају, што се односи и на мешовите састојине где секундарне врсте доминирају у смеси. У мешовитим састојинама молике, истиче се значајно учешће смрче у прва два биолошка положаја, што је везано и за састојине мунике где доминацију првенствено остварују стабла јеле.

11. Према здравственом стању састојина, учешћу сувих дубећих стабала према броју и запремини, најугроженије су састојине Панчићеве оморице. Такође, значајно учешће сувих стабала се налази и у мешовитим састојинама мунике. Сува стабла су најзаступљенија у првим дебљинским категоријама (прва три дебљинска степена), што указује да на динамику инвентара доминантан утицај остварују унутрашњи односи између стабала. Самим тим, утврђене промене параметара климе у последња два референтна периода, нису се значајно одразиле на здравствено стање састојина. У погледу присуства мртвог лежеће дрвећа, доминантно су заступљене секундарне врсте изузев у састојинама оморице.

12. Према коришћеном индексу доминације и конкуренције стабала, параметри на

просечном нивоу не показују предности њихове примене. Исти су се показали као корисно средство при анализи односа између различитих врста и различитих категорија стабала у састојинама. Параметри конкуренције према коришћеном хиперболичном тангентном индексу концептуално дају реалније вредности односа димензија, док вредности индекса доминације акценат стављају на истицању предности одређене врсте. Коришћени индекси имају допуњујући карактер у оцени анализе односа између стабала (врста). У чистим састојинама оморице примешане секундарне врсте имају значајно веће пречнике и већи утицај од конкурентских стабала оморице, док односи висина не показују јасне разлике. Секундарне врсте у доминантним категоријама стабала имају значајнију предност и утицај у односу према стаблима оморице. У мешовитим састојинама стабла оморице имају мање пречнике у односу на секундарне врсте, посебно разматрајући најдебље категорије стабала. За разлику од пречника, висине конкурентских стабала оморице не показују изражен утицај (доминацију) на њихов развој, стабла оморице су виша у односу на конкуренцију, док је однос уравнотежен посматрајући само доминантне категорије. У чистим састојинама молике и мунике појединачно примешане секундарне врсте не остварују значајан утицај у погледу пречника, док је доминација примарних врста израженија у доминантним категоријама. Разлике у погледу утицаја висина нису изражене изузев у највишим категоријама где предност остварују секундарне врсте. У мешовитим састојинама молике, секундарне врсте (доминантно смрча) показују јасне предности у погледу утицаја на конкурентска стабла молике, предности су израженије у категоријама најдебљих стабала. У мешовитим састојинама мунике предност у погледу односа димензија стабала имају примарне врсте у свим категоријама. Вредности коришћених индекса значајно варирају по јединицама узорка у мешовитим састојинама оморице и мунике, што истиче значај анализе односа на локалном нивоу.

13. Састојинске категорије ендемореликтних врста у погледу остварених запремина имају значајне разлике. У том смислу се издвајају састојине Панчићеве оморице и мешовите састојине мунике, где су утврђене веома високе вредности ($>700 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$). На затечено стање запремина значајно су се одразиле разлике у фазама оптималног стадијума развоја, истакнуте структурне специфичности и био-еколошке разлике врста које их формирају. У погледу састава, чисте састојине оморице и молике имају веће вредности у односу на мешовите категорије, док је код састојина мунике супротна ситуација. Узимајући у обзир разматране особине густине састојина према коришћеном индексу (високе вредности у свим категоријама), добијене су супротне вредности према карактеру мешовитости у односу на стање запремине. Само код чистих састојина мунике утврђене су веће вредности у односу на мешовите. На основу овако добијених вредности видимо да се и овај параметар значајно одразио на затечено стање. У складу са тим, кандидат поредећи пондерисане вредностима остварене запремине према вредностима индекса густине, увиђа да већу производност показују мешовите састојине у свим категоријама, а у односу према врстама најпроизводније су састојине Панчићеве оморице, затим молике и на крају мунике. Према спроведеној корелационој анализи утврђених састојинских параметара, кандидат истиче значајну линеарну везу између пондерисаних вредности запремине (према темељници и индексу густине) са доминантним вредностима висина, на укупном и састојинском нивоу. У односу на запремински прираст као параметар производности, евидентан је значајан потенцијал свих састојинских категорија. Вредности процента прираста се крећу од 2,19% (мешовите састојине оморице) до 2,72% (чисте састојине мунике), који у апсолутном износу иде у опсегу од $11,3 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ (мешовите састојине молике) до $17,8 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ (чисте састојине оморице и мешовите састојине мунике). Евидентирани индиректни показатељи производности ендемореликтних састојина показују њихов значајан производни потенцијал, нарочито узимајући у обзир особине станишта на којима се развијају.

14. На основу утврђених, значајних разлика, кандидат истиче да је приликом

диференцирања различитих станишних (састојинских) категорија које у перспективи могу послужити као јединице планског основа, параметар мешовитости неопходно уврстити као веома значајан критеријум у том смислу. Било каква симплификација критеријума не би обезбеђивала правилну основу за доношење адекватних мера у циљу очувања врста.

15. У односу на спектар утврђених особина констатује да се састојине налазе у оптималном стадијуму (терминалној фази) спонтаног развоја и да имају прашумски карактер. А на основу критеријума који су најцелисходнији добијеним информацијама о састојинама, утврђено је да заједнице Панчићеве оморице формирају специфичне, прелазне прашумске облик. Категорије чистих састојина припадају полазним, а мешовитих нешто развијенијим фазама.

16. Пасивни концепт газдовања се посебно негативно одразио на стање Панчићеве оморице. Препуштање састојина спонтаном развоју доводи у питање очување врсте у будућности. Извесно је очекивати повећање морталитета и апсолутног смањења индивидуа на проучаваним локалитетима. Добијени резултати се могу користити за свеобухватну оцену стања састојина оморице у природном окружењу, с обзиром на однос проучаваних локалитета (узорка) и истакнуте особине популције у целини.

17. Неактивности су се одразиле на хетерогеност састојина према свим параметрима (просторни, специјски, димензиони), различитим интензитетом у различитим састојинским категоријама (доминантно на високе вредности диверзитета). Закључивање о стабилности шумских екосистема, посебно на основу категорија диверзитета врста дрвећа на састојинском нивоу се показало као дискутабилно. Често истицано афирмисање мешовитости и разнодобности састојина са Панчићевом оморицом, као претпоставка стабилности, према утврђеним резултатима у дугорочном контексту није оправдано. Високе вредности параметара у састојинама Панчићеве оморице обрнуто су пропорционалне у односу на оцену перспективе њеног очувања. Ово се односи и на следећу, најхетерогенију категорију (мешовите састојине мунике), где је према односима са осталим врстама (јела) утврђен неповољан статус примарне врсте. Претпоставке овакве врсте су засноване на позитивном утицају у виду присуства различитих врста дрвећа у условима изражених промена услова абиотичке и биотичке природе. У колико дође до таквих околности, одређена врста се не прилагоди новим условима, друга врста ће у новоствореним околностима пронаћи повољније услове за свој развој. Високе вредности параметара диверзитета, схваћених на састојинском нивоу, немају скоро никакав значај за очување врста појединачно, у колико његово дефинисање није у функцији проучавања односа, могућности развоја и примене одређених метода и техника на активној заштити. Сама констатација о високим или ниским вредностима разноврсности нема велики значај.

18. У односу на примарни циљ очувања врста, приоритетни проблеми се односе на карактер конкуренције са другим врстама, а посебно превазилажење проблема обнављања. За обнављање врста у условима спонтаног развоја, простор настао „обарањем“ појединачних стабала код молике и мунике се показао као делимично повољна категорија. Допринос позитивној оцени у том смислу има постојање отвореног простора које ове врсте активно и доминантно користе за спонтано проширивање. За разлику од њих, Панчићева оморица захтева већи простор од спонтано насталих отвора с обзиром на њен изостанак на истим површинама. У односу са другим врстама оморица има подређен положај у највећем броју коришћених параметара и анализираних категорија.

19. У погледу препорука, активности је неопходно усмерити на бољем дефинисању односа заштите у просторном смислу, стварању могућности на утицај регулисања еколошких чинилаца који ће довести до очувања врста. Потребно је успоставити систем који би омогућио регулацију односа смеше, уклањања конкуренције, ослобађање оптималних површина (група) у циљу обнове врсте, мере припреме терена, а касније и селекцију и негу у раним фазама развоја састојина адекватним методама.

20. Предлаже се промену приступа, не „наметањем“ решења на основу ових истраживања, већ посредним путем, на основу резултата низа системских истраживања на истакнутим питањима. За успостављање новог система, неопходан је поступан процес у креирању оптималног модела. С обзиром на значај и скроман укупни обухват природних састојина, у циљу отклањања научних и практичних дилема, кандидат решење види у спровођењу свеобухватних истраживања у вештачки подигнутим састојинама. С обзиром на садашњу ограниченост истраживања (забране сеча, регулисања састава, анализа стабала), у перспективи омогућити активности на детаљном проучвању односа између врста и повољних састојинских услова за њихово природно обнављање. Уколико резултати тако спроведених истраживања омогуће проналажење и примену поузданих метода, реализовати проучавања у природним састојинским ситуацијама уз претходно превазилажење и усклађивање правних ограничења у том смислу. У колико и таква истраживања на експерименталном нивоу покажу позитивне резултате, прилагодити и конципирати адекватан систем газдовања овим шумама у циљу активног очувања угрожених врста.

21. Актуелна пракса додељивања статуса строгих резервата природе, у којима се истраживане састојине у највећем обиму налазе, је веома дискутабилна категорија. Посебно истичући да њихово проглашење повлачи ограничења која нису у складу са потребама активне заштите и њиховим био-еколошким потребама за очувањем. Однос према врстама мора бити динамична и адаптивна категорија с обзиром на њихове специфичности.

Према постављеним хипотезама истраживања, а у односу на изнете резултате и закључке, Комисија износи следеће:

Хипотеза 1. Пасивни концепт газдовања састојинама ретких и угрожених врста дрвећа (Панчићеве оморике, молике и мунике), најчешће произашао из строгих (резерватских) режима заштите, не доводи до остварења примарног дугорочног циља очувања и заштите угрожених врста. *Подхипотеза 1.1.* Концепт доводи до угрожавања опстанка врста где кроз неповољне процесе сукцесије долази до слабог обнављања и смањења популације. *Подхипотеза 1.2.* Конкуренција секундарних према примарним врстама у заједницама које формирају истраживане састојине негативно утиче на њихово очување повећањем морталитета.

Хипотеза изражена кроз две подхипотезе је делимично потврђена, на основу утврђених резултата. Претпоставка се поуздано и у потпуности констатује у састојинама Панчићеве оморике, док је код осталих састојина потврђена само у извесним сегментима.

Хипотеза 2. Висок ниво диверзитета састојина, као основна претпоставка очувања и заштите врста и њихових станишта, није гаранција њиховог опстанка и као такав нема велики значај. *Подхипотеза 2.1.* Различите категорије биолошке разноврсности састојина немају једнак значај за заштиту и очување њихових станишта. *Подхипотеза 2.2.* Елементи специјског диверзитета састојина су различите врсте дрвећа, али приоритетну улогу мора имати заштита најзначајнијих врста. *Подхипотеза 2.3.* Постојећи концепт газдовања утиче на висок просторни, специјски и димензиони диверзитет састојина (исказан према различитим нумеричким показатељима), али не и на очување примарних врста.

Хипотеза изражена кроз три подхипотезе је потврђена, у оквиру треће потхипотезе делимично, с обзиром да постојећи концепт газдовања доминантно утиче на висок ниво разноврсности састојина, али не у свим испитиваним случајевима.

Хипотеза 3. Ниво дефинисања шумских станишта с аспекта планирања газдовања шумама

угрожених врста дрвећа није усклађен са био-еколошким потребама њиховог очувања и захтева локални приступ.

Хипотеза је у односу на спроведена истраживања потврђена. Ниво основне планске јединице подразумева ниво обавезног диференцирања према типу мешовитости, у односу на искључујуће или допуњујуће односе између врста које их формирају. Тако планиране мере је неопходно спроводити на локалном, нивоу структурних група.

Хипотеза 4. Заштита и очување ретких, реликтних и ендемичних састојина захтева активан приступ и газдинске третмане у складу са специфичностима врста које их формирају.

Хипотеза је делимично потврђена у зависно од састојинске ситуације. Према приоритетности, неопходности и динамици промене приступа у највећем обиму се потврђује код састојина Панчићеве оморице, код осталих врста у мањем степену.

VII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Кандидат је у односу на изнету структуру излагања на јасан и недвосмислен начин, најчешће користећи се табеларним и графичим приказима, изнео најбитније резултате. У оквиру сваког сегмента, истакнут је садржај који је најадекватнији постављеним циљевим истраживања. Резултати су у извесном смислу ограничени узорком које је кандидат могао да реализује у сложеним теренским активностима, али ова ограничења не умањују вредност и допринос ове докторске дисертације, оригиналног научног доприноса развоју заштите угрожених врста дрвећа. Без обзира на комплексност предмета истраживања, ограниченог постављеним циљевима и хипотезама, Комисија сматра да су изнети резултати квалитетно утемељени. Резултати потврђују претпоставке у одређеном обиму и у том смислу имају оригиналан научни допринос. Комисија закључује да су начин приказа и тумачења изнетих резултата у потпуности усклађени са научним принципима и да су исти на добар начин анализирани, повезујући до сада усвојена знања без сувишног садржаја.

VIII КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Комисија износи коначну оцену докторске дисертације:

1. Комисија констатује да је докторска дисертација Александра Поповића, мастер инжењера шумарства, написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме за коју је, одлуком 02-08 Број: 61206-2169/2-20 од 07.07.2020. године, Веће научних области биотехничких наука Универзитета у Београду дало сагласност.
2. Комисија констатује да докторска дисертација садржи све неопходне елементе: насловну страну на српском и енглеском језику, информације о ментору и члановима комисије, кључне документационе информације, резиме на српском и енглеском језику, списак коришћених скраћеница, садржај, текст рада по поглављима, списак литературе, прилоге, кратку биографију кандидата, изјаву о ауторству, изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и изјаву о начину коришћења дисертације.
3. Докторска дисертација Александра Поповића, мастер инжењера шумарства под насловом: **„Оцена еколошких, структурних и производних карактеристика Панчићеве оморице, молике и мунике са аспекта заштите и очувања њихових станишта“** представља оригиналан научни допринос. Он се првенствено огледа у актуелности одабране проблематике, сложеном и добро описаном, методолошком

приступу, резултатима и закључцима до којих је кандидат дошао. Закључци дају одговоре на одређена питања у области газдовања шумама заштићених врста дрвећа и актуелизују питање промене приступа у односу на досадашњу праксу. Поред тога, истраживањима је потврђена неопходност индивидуалног приступа овом проблему.

4. Чланови Комисије нису уочили недостатке који би могли утицати на квалитет израђене докторске дисертације, посебно у погледу резултата и изнетих закључака.

Кандидат је испунио све услове прописане правилником о докторским студијама на Београдском Универзитету (од 13. априла 2016) и матичној институцији (од 22. фебруара 2017), што се односи и на објављивање оригиналних научних радова у најзначајнијим часописима према међународној категоризацији. Комисија констатује да је кандидат аутор (8) и коаутор (3) научних радова различито категоризованих, односно да је испунио услов да је први аутор у раду публикованом у часопису на SCI листи у категорији врхунског међународног часописа (M21) – *часописа који је према IF2, односно IF5, рангиран у JCR у својој области наука између првих 10% и 30% часописа* (Правилник о категоризацији и рангирању научних часописа "Службени гласник РС", број 159 од 30. децембра 2020).

M21 – Popović, A., Pantić, D., Medarević, M., Šljukić, B., Obradović, S. (2021): *Impact of Mixing on the Structural Diversity of Serbian Spruce and Macedonian Pine Endemic to Relict Forest Communities in the Balkan Peninsula*, Forests 12 (8): 1095. DOI: [10.3390/f12081095](https://doi.org/10.3390/f12081095)

Комисија констатује да су резултати наведеног рада у оквиру научног доприноса израђене докторске дисертације.

IX ПРЕДЛОГ:

На основу сагледавања укупног садржаја и изнете оцене докторске дисертације M.Sc. Александра Поповића под насловом **„Оцена еколошких, структурних и производних карактеристика Панчићеве оморице, молике и мунике са аспекта заштите и очувања њихових станишта“**, Комисија констатује следеће:

- докторска дисертација је написана према свим стандардима у научно-истраживачком раду и испуњава све потребне услове предвиђене Законом о високом образовању и осталим прописима Универзитета у Београду и Шумарског факултета који се односе на то;

- истраживања у оквиру докторске дисертације су према структури, методологији и обиму обављена у потпуној сагласности са пријављеном темом, за коју је Веће научних области биотехничких наука Универзитета у Београду дало сагласност својом одлуком 02-08 Број: 61206-2169/2-20 од 07.07.2020. године.

У складу са наведеним констатацијама, Комисија предлаже Наставно-научном већу Шумарског факултета Универзитета у Београду, да прихвати Извештај комисије о оцени израђене докторске дисертације, да израђену докторску дисертацију М.Сс. Александра Поповића и Извештај комисије стави на увид јавности и упути га Већу научних области биотехничких наука Универзитета у Београду на коначно усвајање, да се након завршене процедуре кандидату одобри јавна одбрана пред истом Комисијом.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

1. **др Дамјан Пантић, редовни професор** Универзитета у Београду – Шумарског факултета, ужа научна област Планирање газдовања шумама.

2. **др Бранко Стајић, редовни професор** Универзитета у Београду – Шумарског факултета, ужа научна област Планирање газдовања шумама.

3. **др Оливара Кошанин, редовни професор** Универзитета у Београду – Шумарског факултета, ужа научна област Екологија шума, заштита и унапређивање животне средине.

4. **др Милић Чуровић, доцент** Универзитета Црне Горе – Биотехничког факултета, научна област шумарство.

5. **др Драган Борота, доцент** Универзитета у Београду – Шумарског факултета, ужа научна област Планирање газдовања шумама.

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да у извештај унесе разлоге због којих не жели да потпише извештај.