

**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ**

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ СОЊЕ ТРИФУНОВ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовео комисију</p> <p>18.07.2019. године, Наставно-научно веће Природно-математичког факултета, Универзитета у Новом Саду.</p>
<p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>Др Анте Вујић, редовни професор, ужа научна област: Заштита животне средине 07.06.2006., Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду – председник;</p> <p>Др Милан Боришев, ванредни професор, ужа научна област: Физиологија биљака 06.07.2016., Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду – ментор;</p> <p>Др Мирјана Стеванов, научни сарадник и доцент, ужа научна област: Шумарска политика 18.12.2014., 01.10.2016., Институт за низијско шумарство и животну средину, Универзитет у Новом Саду – ментор;</p> <p>Др Слободанка Пајевић, редовни професор, ужа научна област: Физиологија биљака 23.11.2007., Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду – члан;</p> <p>Др Саша Орловић, редовни професор, ужа научна област: Генетика и оплемењивање шумског и украсног дрвећа 03.06.2010., Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду – члан.</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Соња, Станимир, Трифунов</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 08.07.1982., Сомбор, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив</p>

Природно-математички факултет, Дипломирани еколог за заштиту животне средине

4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија

**2010. година, Доктор наука – еколошке науке
(2018. године уписана други пут)**

5. Назив факултета, назив мастер тезе, научна област и датум одбране:

6. Научна област из које је стечено академско звање мастер:

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Газдовање шумама у заштићеним подручјима у Србији и реализација конзервационих циљева

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

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

У докторској дисертацији је анализирано газдовање шумама у заштићеним подручјима у Србији, посматрајући: 1) еколошке ефекте газдовања, и 2) прилагођавање газдовања конзервационим потребама. Главни део доктората чини анализа еколошког ефекта газдовања, која је спроведена на подручју националног парка „Фрушка гора“, комбиновањем података добијених путем сателитских снимака и теренских података о функционалним карактеристикама доминантних дрвенастих врста. Подаци о функционалним карактеристикама врста су прикупљени за *Quercus petraea*, *Fagus moesiaca*, *Tilia tomentosa* и *Carpinus betulus*, с тим да су у крајњу анализу ушле само прве три наведене врсте. Анализа промена шумског покривача је спроведена коришћењем сателитских снимака из три различите године: 1994., 2005. и 2015. године. За сваки снимак је спроведена дигитална класификација према саставу шуме, на основу чега су добијени подаци о променама у заступљености различитих типова шума. Спајањем ових података са подацима о функционалним карактеристикама врста, добијени су подаци о функционалној композицији шуме у различитим годинама. На крају је испитана повезаност ових промена са нивоом проређивања круне шуме. Податак о нивоу проређивања шуме је добијен преко модела о густини круне шуме. Утицај проређивања је испитан применом генералног линеарног модела- дизајн поновљеног мерења. Као пропратни податак овој анализи, спроведена је компаративна анализа управљача заштићених шумских подручја у Србији, којом се испитао ниво улагања у конзервационе способности, као показатеља нивоа интегрисања конзервационих циљева у газдовање шумама.

Докторска дисертација је написана на 126 страна (111 страна дисертације и 15 страна које укључују насловну страну, садржај, листу илустрација и табела,

биографију и кључну документацију). Дисертација садржи 28 слика, 17 табела и 170 литературна цитата. Текст дисертације је подељен на 8 поглавља: 1. Увод (1-2 стр.); 2. Циљеви истраживања (3-4 стр.); 3. Преглед литературе (5-19 стр.); 4. Материјал и методе (20-45 стр.); 5. Резултати (46-76 стр.); 6. Дискусија (77-92 стр.); 7. Закључак (93-95 стр.); 8. Литература (96-111 стр.).

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У поглављу **УВОД** се наводи значај заштићених подручја као главног инструмента у очувању биолошке разноврсности и потреба да се обезбеди њихово правилно функционисање, а што у случају заштићених шумских подручја, поред активног газдовања, укључује и потребу редовног праћења еколошких исхода газдовања. Истакнут је генерални недостатак овог типа анализа у оценама ефективности заштићених подручја, посебно анализа у којима се примењују индикатори одговора екосистема на примењене мере газдовања, а што је кључна информација за газдовање. На крају је указано на потребу да се преиспита и ниво инвестирања јавних предузећа у конзервационе способности, с обзиром на то да су у Србији за газдовања шумама у заштићеним подручјима задужена јавна предузећа традиционално оријентисана на дрвну производњу, због чега је за очекивати да је потребно време за прилагођавање газдовања конзервационим потребама.

Комисија оцењује да је увод сажет и да пружа целокупан и јасан приказ проблематике истраживања.

У поглављу **ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА**, дефинисана су 2 главна и међусобно повезана циља истраживања, као и питања на која ће се одговорити у оквиру сваког циља. Први циљ је анализа еколошке ефективности газдовања шумама у заштићеним подручјима, која је предвиђена да се спроведе на подручју националног парка „Фрушка гора“. Други је анализа прилагођавања газдовања конзервационим потребама, предвиђена да се спроведе поређењем управљача заштићених шумских подручја. У оквиру првог циља се испитују промене у функционалној композицији шума и повезаност ових промена са коришћењем дрвне биомасе. У оквиру другог циља се испитује ниво инвестирања у конзервационе способности и изазови који се јављају у том погледу.

Комисија оцењује да су дефинисани циљеви у складу са циљевима наведеним у пријави теме докторске дисертације, јасно су формулисани и одговарају садржају дисертације.

Поглавље **ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ** садржи приказ доступних знања из литературе и подељено је у 5 потпоглавља. У првом потпоглављу је историјски приказан развој различитих парадигми заштите шума у Србији и Европи. У другом потпоглављу су представљени различити приступи у процени ефективности заштићених подручја, где је указано на недостатак процена еколошких исхода газдовања. У трећем потпоглављу је пажња посвећена газдовању шумама у заштићеним подручјима, где је истакнута неусклађеност тренутног газдовања са

категоријама заштите, а које је генерално ближе концепту одрживог газдовања шумама. Наведени су конзервациони разлози због којих је при таквом концепту газдовања неопходна примена интегративних приступа, као и то да избор конзервационих мера при активном газдовању зависи од специфичних циљева заштите, а који су већином широко дефинисани, што креира баријеру у праћењу исхода газдовања. На ово се надовезује са прегледом примене сателитских система за даљинску детекцију у праћењу промена шумског покривача, а затим и објашњењем функционалног приступа у анализи промена екосистема; приступи који су предложени као решење за једноставније праћење исхода газдовања, а који су примењени у докторској дисертацији. У петом потпоглављу је указано на изазове који превазилазе оквире разумевања екосистемских процеса, а који се везују за процесе прилагођавања газдовања шумама конзервационим потребама, истичући еволутивни карактер правила газдовања.

Комисија оцењује да је преглед литературе организован систематично, да је у складу са тематиком докторске дисертације, и да указује на адекватно познавање проблематике и актуелних истраживања.

У поглављу **МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ** је дат шематски приказ поступка у анализи, који обједињује 2 различита приступа. Сваки поступак је затим детаљно објашњен у 2 потпоглавља, с тим да је прво потпоглавље знатно обимније и чини кључни део докторске дисертације. Прво потпоглавље је подељено у више делова, кроз које су детаљно објашњене различите методе примењене у раду. Прво је дат опис подручја истраживања. Након тога је образложен избор сателитских снимака за анализу промена шумског покривача, а затим и детаљно објашњење метода које су примењене у анализи сателитских снимака, укључујући и начин прикупљања теренских података за овај део анализе. Описане су 3 методе које дају различити тип информација о променама шумског покривача: 1) више-временски колор композит за идентификацију сече на већим површинама, 2) дигитална класификација за одређивање састава шуме и детекције промена у саставу, и 3) модел густине круне шуме, који је послужио у добијању информације о интензитету пребирне сече. Након метода даљинске детекције, објашњен је поступак прикупљања и обраде података за функционални део анализе, као и одабир индикатора за анализу утицаја сече. На крају је објашњен дизајн експеримента, тј. како су подаци добијени применом претходно описаних метода искоришћени за завршну анализу утицаја сече на функционалну композицију, а за коју је примењен генерални линеарни модел – дизајн поновљеног мерења. У другом потпоглављу је приказан концептуални оквир за анализу и метод који је примењен за анализу интегрисања конзервационих циљева у газдовање шумама, као пропратне информације главном делу анализе.

Комисија оцењује да су материјал и методе систематично приказани, да су сви поступци и методе детаљно објашњени и омогућавају поновљивост анализе, као и да одговарају постављеним циљевима истраживања.

Поглавље **РЕЗУЛТАТИ** је подељено у два потпоглавља. Прво потпоглавље се састоји из више делова у којима су приказани резултати добијени применом различитих метода. Прво су приказани резултати више-временског колор

композита, тј. мапе са приказом промена шумског покривача (сече на већим површинама), а које су и квантитативно изражене. У другом делу су приказани резултати дигиталне класификације: спектрално раздвајање класа, мапе класификације и прецизност класификације. У трећем делу су приказани резултати детекције промена у заступљености различитих типова шума између 1994. и 2005. године, и између 2005. и 2015. године. У четвртном делу су приказани резултати добијени применом модела густине круне шуме, тј. ниво проређивања од 1994. до 2015. године: мапе са класама густине круне шуме и квантитативно изражене промене у густини круне шуме. У петом делу су приказани резултати добијени прикупљањем података о функционалним карактеристикама врста: средња вредност за сваку карактеристику према врсти и степен различитости између појединих врста на основу одабраних карактеристика. У последњем делу су приказани резултати анализе утицаја пребирне сече на функционалну композицију. У другом потпоглављу су приказани резултати анализе управљача заштићених подручја, подељени у 5 тема кроз које је квалитативно описан ниво инвестирања у конзервационе способности.

Комисија оцењује да су резултати прегледни и јасни, и да прате претходно приказан методолошки поступак. Сlike и табеле прате текст, и омогућен је једноставан прелаз са текста на податке које су у њима приказане. Резултати имају научни значај и представљају квалитетну основу за научну дискусију.

Поглавље **ДИСКУСИЈА** је подељено у 3 потпоглавља према главним темама и циљевима који су постављени у истраживању. У прва два потпоглавља су интерпретирани и продискутовани резултати анализе еколошког ефекта газдовања. Промене шумског покривача анализираних дела Фрушке горе су окарактерисане као нагле и постепене промене. Свака од ових промена је засебно тумачена из конзервационог угла гледишта. Јасно је указано на потребу интегративног приступа у газдовању, с обзиром на интензитет коришћења шумских ресурса у заштићеном подручју, у чему се ослања на аргументе произилазеће из претходних истраживања. Указано је на то како сеча утиче на конкурентски однос доминантних врста дрвећа, ослањајући се и на податке о функционалним карактеристикама врста. Након тога је посвећена пажња променама у функционалној композицији и утицају нивоа проређивања шуме на функционалну компоненту. Одговор функционалног индикатора је протумачен ослањајући се на резултате сличних, али још увек ретко заступљених истраживања, при чему су утврђене како подударности са претходним сазнањима, тако и одређене разлике, а највише због различитих приступа који су примењивани у анализи. Промена је на крају продискутована и кроз импликације по екосистемске процесе. Она је виђена као привремена, због очекиваних сукцесија у шумском екосистему. Истакнуте су и могуће опасности идентификованих промена, ослањајући се на теорију о резилијенцији екосистема, пре свега, због значајног проређивања шуме које је установљено. Указано је и на то који су недостаци студије и дати су предлози за наставак и даље унапређење истраживања. На крају су укратко продискутовани резултати о прилагођавању газдовања конзервационим потребама, а који потврђују оно што је већ примећено и у претходним истраживањима у другим земљама, а то је да је прилагођавање шумарских организација конзервационим потребама засад спор и униформан

процес.

Комисија оцењује да је дискусија написана прегледно и свеобухватно, да је у складу са постављеним циљевима и да се ослања на досадашња научна сазнања.

У поглављу **ЗАКЉУЧАК** су изведени закључци на основу резултата и њихове дискусије, у складу са постављеним циљевима, укључујући и неке додатне закључе о недостацима и предностима примењених метода.

Комисија оцењује да су закључци јасни и да одговарају на питања постављена у докторској дисертацији.

Поглавље **ЛИТЕРАТУРА** садржи листу публикација везаних за проблематику докторске дисертације и методе које су примењене у раду.

Комисија оцењује да је литература релевантна, тј. да су њоме обухваћене све области које се прожимају кроз докторску дисертацију.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Резултати истраживања докторске дисертације објављени су у следећим научним радовима:

Категорија **M23**

Trifunov S. Krašić D. Markov Z. Mudri-Stojnić S. Butorac B. Vujić A. 2013. Forest changes due to human activities in the national park “Fruška gora” (Serbia) – ecological and economic indicators. *Archives of Biological Sciences* **65** (2): 707-719.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу добијених резултата изнети су следећи закључци:

- Ландсат сателитски снимци су се показали довољни за спровођење постављеног циља истраживања. Недостатак је што није било могуће добити прецизне информације о процентуалној заступљености врста. Грубе информације које су овим путем добијене су имале утицаја и на вредност функционалног индикатора, те су резултати о променама у функционалној композицији више оквирни, али су довољни да укажу на правац промена.
- Потпуно спектрално раздвајање је у овом случају могуће само између: 1) састојина са храстом китњаком и оних у којима доминира сребрна липа, 2) састојина са храстом китњаком и мешовитих састојина букве и сребрне липе, 3) састојина са сребрном липом и оних у којима се мешају храст

китњак и буква. У осталим случајевима нема потпуног спектралног раздвајања, те су присутне и мање грешке у класификацији.

- Ландсат 8 показује боље резултате у односу на старије Ландсат ТМ снимке.
- Ландсат снимци су показали добре резултате у идентификацији и наглих и постепених промена шумског покривача.
- Присутно је ширење сребрне липе, у већој мери него што је установљено обнављање других врста.
- Присутно је константно проређивање шуме, а шуме са најгушћом круном су потпуно нестале у оквиру анализираног дела, што се може сматрати негативним исходом из конзервационог угла гледишта.
- Већа еколошка сличност постоји између букве и храста китњака. Сребрна липа више тежи ка типу врсте која се одликује способношћу брзог усвајања ресурса.
- Проређивање шуме је имало ефекта на функционалну композицију, осим у случају специфичне површине листа, а што је резултат који потврђује да је у анализу потребно укључити више карактеристика, као и то да се промене у функционалној композицији не морају поклапати са променама у композицији врста.
- Са вишим интензитетом проређивања, функционални индикатор се померио од конзервативних карактеристика ка оним које указују на доминацију врста склоних брзом стицању ресурса. Остаје нејасно да ли се ради о привременом стању или је присутан тренд преласка екосистема у други режим функционисања.
- Прелаз који је имао значајног ефекта на промене у функционалној композицији је прелаз из шуме са густином круне већом од 65% у шуму густине круне између 50-65%. Овај резултат указује на могућност примене приступа у одређивању прага капацитета екосистема да очува своју функционалност.
- Функционални индикатори могу бити корисни у евалуацији еколошких исхода газдовања заштићеним подручјима, али би требало преиспитати и њихову повезаност са абиотичким факторима и екосистемским процесима.
- Конзервациони циљеви су још увек слабо интегрисани у газдовање шумама у заштићеним подручјима и нема индикација о томе да су присутни процеси прилагођавања конзервационим потребама. Главни разлог је недовољан економски подстицај, али и чврсто усађена правила, посебно она везана за професионалну индоктринацију.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Кандидаткиња је спровела истраживања у складу са планом наведеним у пријави теме докторске дисертације. Резултати су прегледни и систематично приказани, а њихово тумачење је јасно и разумљиво, при чему су приказани сви неопходни технички и теоријски детаљи. Научни и практични значај резултата је видљив.

Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата ове докторске дисертације.

Напомена: Докторска дисертација је у библиотеци ПМФ-а прошла проверу плагијаторства применом софтвера iThenticate, који је показао да „similarity index“ износи 1% (према упутству произвођача, све вредности испод 15% представљају оригиналан рад).

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Комисија оцењује да је докторска дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Дисертација садржи све битне елементе: дефинисане циљеви и значај истраживања, преглед постојећих истраживања, приказ методологије рада, приказ резултата, дискусију и закључке. У списку литературе налазе се све литературне јединице које су цитиране у тексту дисертације.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Дисертација је оригиналан научни допринос према приступу који је осмишљен за евалуацију еколошких исхода газдовања шумама у заштићеним подручјима, а које су још увек врло ретко заступљене у свету, док у Србији потпуно изостају. На нивоу Србије, први пут су квантитативно изражени еколошки ефекти газдовања шумама на примеру једног заштићеног подручја, а којима су истакнуте импликације по екосистемске процесе, за разлику од досадашњих истраживања, која су већином била оријентисана на таксономски диверзитет. Такође је указано на то да је овим путем могуће одредити конкретне смернице за газдовање зарад очувања еколошког интегритета екосистема. На крају, овај приступ је потенцијална веза за квантификацију протока неких теже мерљивих екосистемских услуга.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Комисија је мишљења да ова докторска дисертација нема недостатака.

X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
да се докторска дисертација под насловом „Газдовање шумама у заштићеним подручјима у Србији и реализација конзервационих циљева“ прихвати, а кандидаткињи Соњи Трифунов одобри одбрана.

Нови Сад, 01.08.2019.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Анте Вујић, редовни професор, председник
Природно-математички факултет, Нови Сад

Др Милан Боришев, ванредни професор, ментор,
Природно-математички факултет, Нови Сад

Др Мирјана Стеванов, научни сарадник и
доцент, ментор,
Институт за низијско шумарство и животну
средину, Нови Сад

Др Слободанка Пајевић, редовни професор,
члан, Природно-математички факултет, Нови
Сад

Др Саша Орловић, редовни професор, члан,
Пољопривредни факултет, Нови Сад

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