Образац -3

УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
Шумарски факултет

Шумарски факултет
Бања Лука
Број: 937/18
Дана, 13.07.2018 године

ИЗВЈЕШТАЈ

о оцјени урађене докторске дисертације

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

На основу члана 149. закона о високом образовању („Сл. Гласник РС“, број: 73/10, 104/11, 84/12, 108/13, 44/15, 90/16 и 31/18), те члана 54. Статута Универзитета у Бањој Луци, Наставно-научно веће, на 4. редовној седници одржаној дана 13.6.2018. године, донело је Одлуку под бројем 17/3.803-3/18 о именовању Комисије за преглед и оцену урађене докторске дисертације мр Данијеле Петровић под називом „Својства дрвета оморике (*Picea omorika* (Pančić) Purkině) из природних састојина и култура на подручју Републике Српске“ у саставу:

1. др Небојша Тодоровић, ванредни професор Шумарског факултета Универзитета у Београду; ужа научна област - Примарна прерада дрвета; предсједник
2. др Здравко Поповић, редовни професор Шумарског факултета Универзитета у Београду; ужа научна област - Примарна прерада дрвета; ментор
3. др Војислав Дукић, ванредни професор Шумарског факултета Универзитета у Бањој Луци; ужа научна област - Планирање газдовања шумама; члан

Комисија је у предвиђеном року прегледала и оценила докторску дисертацију кандидата мр Данијеле Петровић под називом „Својства дрвета оморике (*Picea omorika* (Pančić) Purkině) из природних састојина и култура на подручју Републике Српске“ те у складу са важећим универзитетским правилницима и прописима, Наставно-научном већу Шумарског факултета и Сенату Универзитета у Бањој Луци подноси овај Извештај.

1) Навести датум и орган који је именовао комисију;
2) Навести састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, научно-наставног звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање и назива универзитета/факултета/института на којем је члан комисије запослен.

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1) Име и презиме: Данијела (Душан) Петровић
2) Датум и место рођења: 01.10.1978. године, Краљево, Србија
3) Постдипломске студије, по старом плану и програму, завршила на Универзитету у Београду, Шумарски факултет, област Семенарство, расадничарство и пошумљавање и стекла звање магистар наука из области шумарства
4) Магистарску тезу под називом: „Унутар и међулинијска варијабилност својстава дрвета црног бора (*Pinus nigra* Arnold) у семенској плантажи на Јеловој гори" одбранила на Шумарском факултету Универзитета у Београду, дана 13.10.2010. године.
5) Научна област: Шумарство
6) Кандидат је тему докторске дисертације пријавио на Шумарском факултету Универзитета у Бањој Луци, на дан 04.07.2013. године.
   - ✓ Одлуком Наставно-научног већа Шумарског факултета Универзитета у Бањој Луци, 806/13, од 17.07.2013. године, именована је Комисија за оцену подобности теме и кандидата.
   - ✓ Наставно-научно веће Шумарског факултета Универзитета у Бањој Луци на седници одржаној 30.09.2013. године прихвата позитиван Извештаја комисије о подобности теме и кандидата и доноси одлуку број 17/3.1059/13 од 01.10.2013. године.
   - ✓ Сенат Универзитета у Бањој Луци је одлуком број 02/04-3453-68/13 од 24.10.2013. године, дао сагласност на Извештај о оцени подобности теме и кандидата за израду докторске дисертације на Шумарском факултету за мр Данијелу Петровић на тему „Својства дрвета оморике (*Picea omorika* (Pančić) Purkině) из природних састојина и култура на подручју Републике Српске"
   - ✓ У складу са прописаном процедуром, на Захтев ментора број 701/18 од 01.06.2018. године извршена је провера оригиналности докторске дисертације помоћу званичног софтвера за откривање плагијата при чему је утврђено да не постоји плагијаризам. На основу успешне провере дисертације издато је Уверење од стране продекана за научно-истраживачки рад Шумарског факултета број 734/18 од 06.06.2018. године и докторска дисертација је упућена у даљу процедуру прегледа и оцене.

Увидом у библиографију кандидата издвојена су три научна рада на којима је кандидат мр Данијела Петровић први аутор. Од тога је један рад објављен у научном часопису који је категорисан у првој категорији часописа Министарства науке и технологије Републике Српске и два рада која су објављена у водећем националном научном часопису у Србији:

1) Петровић Д., Радуловић Д., Дукић В. (2016): Ширине прстенова прираста и густина дрвета храста китњака (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) на Просари, Гласник Шумарског факултета Универзитета у Бањој Луци, No. 25, pp. 5-14.
2) Петровић Д., Поповић З., Тодоровић Н. (2017): Напон на притисак управно на влаканца дрвета Панчићеве оморике (*Picea omorika* (Pančić) Purkyně) из култура и природних састојина, Гласник Шумарског факултета у Београду, No. 116, pp. 171-188.

3) Петровић Д., Поповић З., Тодоровић Н., Дукић В. (2018): Анизотропија трансверзалног бубрења дрвета Панчићеве оморике (*Picea omorika* (Pančić) Purkyně), Гласник Шумарског факултета у Београду, No. 117, pp. 119-136.

Претходно наведени радови припадају ужој научној области Коришћење шумских ресурса и од стране рецензената су категорисани као оригинални научни радови. Према претходном може се закључити да је кандидат мр Данијела Петровић истраживач са верификованим научно-истраживачким резултатима и стручним радом у ужој научној области Коришћење шумских ресурса из које је и написана докторска дисертација. Комисија закључује да кандидат испуњава све услове прописане Одлуком о додатним условима за одбрану докторске дисертације на Универзитету у Бањој Луци (Одлука Сената Универзитета број 01/04-3.138-40/17 од 26.1.2017. године).

1) Име, име једног родитеља, презиме;
2) Датум рођења, општина, држава;
3) Назив универзитета и факултета и назив студијског програма академских студија II циклуса, односно послиједипломских магистарских студија и стечено стручно/научно звање;
4) Факултет, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране магистарског рада;
5) Научна област из које је стечено научно звање магистра наука/академско звање мастера;
6) Година уписа на докторске студије и назив студијског програма.

III УВОДНИ ДИО ОЦЈЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

1) Наслов докторске дисертације:
„Својства дрвета оморике (*Picea omorika* (Pančić) Purkině) из природних састојина и култура на подручју Републике Српске“
2) Тема докторске дисертације прихваћена од стране Наставно-научног вијећа Шумарског факултета Универзитета у Бањој Луци, Одлуком број 17/3.1059/13 од 01.10.2013. године. Сенат Универзитета у Бањој Луци је Одлуком број 02/04-3453-68/13 од 24.10.2013. године, дао сагласност на одлуку Наставно-научног вијећа Шумарског факултета и кандидату одобрио тему докторске дисертације.
3) Садржај докторске дисертације

1. УВОД 1
1.1. Циљ истраживања 2
1.2. Досадашња истраживања 3
2. ПОРЕКЛО МАТЕРИЈАЛА ЗА ИСТРАЖИВАЊЕ 10
2.1. Климатске карактеристике 15
3. МЕТОД РАДА 18
4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ 37
4.1. СПОЉАШЊЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СТАБАЛА 37
4.2. МАКРОСКОПСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СТАБЛА 40
4.2.1. Дебљина коре 40
4.2.2. Површинско учешће коре 43
4.2.3. Ширина прстенова прираста, ширина касног дрвета и учешће касног дрвета 46
4.2.3.1. Промена ширине прстенова прираста, ширине касног дрвета и учешћа касног дрвета по радијусу 46
4.2.3.2. Ширина прстенова прираста 52
4.2.3.3. Ширина касног дрвета и његово учешће у прстену прираста 58
4.2.3.4. Зависност ширине раног дрвета, ширине касног дрвета и

учешћа касног дрвета од ширине прстена прираста 63
4.3. ФИЗИЧКА СВОЈСТВА ДРВЕТА 67
4.3.1. Влажност дрвета у тренутку обарања стабла 67
4.3.2. Густина дрвета 70
4.3.2.1. Густина дрвета у апсолутно сувом стању влажности 70
4.3.2.1.1. Зависност густине дрвета од ширине прстена прираста и учешћа касног дрвета 80
4.3.2.2. Густина дрвета у просушеном стању влажности 84
4.3.2.3. Густина дрвета у сировом стању влажности 86
4.3.2.4. Номинална густина дрвета 87
4.3.3. Својства рачунски изведена из густине дрвета 88
4.3.3.1. Запреминска порозност 88
4.3.3.2. Површинска порозност 90
4.3.3.3. Тачка засићености влаканаца 92
4.3.4. Бубрење дрвета 94
4.3.4.1. Радијално бубрење 94
4.3.4.1.1. Зависност радијалног бубрења од ширине прстена прираста, учешћа касног дрвета и густине дрвета 97
4.3.4.2. Тангенцијално бубрење 102
4.3.4.2.1. Зависност тангенцијалног бубрења од ширине прстена прираста, учешћа касног дрвета и густине дрвета 105
4.3.4.3. Аксијално бубрење 110
4.3.4.4. Запреминско бубрење 113
4.3.4.4.1. Зависност запреминског бубрења од ширине прстена прираста, учешћа касног дрвета и густине дрвета 116
4.4. МЕХАНИЧКА СВОЈСТВА ДРВЕТА 121
4.4.1. Чврстоћа на савијање 121
4.4.1.1. Зависност чврстоће на савијање од ширине прстена прираста, учешћа касног дрвета и густине дрвета 124
4.4.2. Напон на савијање на граници пропорционалности 128
4.4.2.1. Зависност напона на савијање на граници пропорционалности од ширине прстена прираста, учешћа касног дрвета и густине дрвета 132
4.4.3. Модул еластичности при напону на савијање 135
4.4.3.1. Зависност модула еластичности при напону на савијање од ширине прстена прираста, учешћа касног дрвета и густине дрвета 138
4.4.3.2. Зависност чврстоће на савијање од модула еластичности 140
4.4.4. Чврстоћа на притисак паралелно са влаканцима 142
4.4.4.1. Зависност чврстоће на притисак паралелно са влаканцима од ширине прстена прираста, учешћа касног дрвета и густине дрвета 145
4.4.5. Напон на притисак управно на влаканца 150

4.4.5.1. Напон на притисак управно на влаканца на граници пропорционалности при дејству силе у тангенцијалном правцу150
4.4.5.1.1. Зависност напона на притисак управно на влаканца на граници пропорционалности при дејству силе у тангенцијалном правцу од ширине прстена прираста учешћа касног дрвета и густине дрвета 152
4.4.5.2. Напон на притисак управно на влаканца на граници пропорционалности при дејству силе у радијалном правцу 154
4.4.6. Динамички напон на савијање 157
4.4.6.1. Зависност динамичког напон на савијање од ширине прстенова прираста, учешћа касног дрвета и густине дрвета 160
4.4.7. Тврдоћа дрвета 163
4.4.7.1. Тврдоћа дрвета у аксијалном правцу 163
4.4.7.2. Тврдоћа дрвета у радијалном правцу 166
4.4.7.3. Тврдоћа дрвета у тангенцијалном правцу 169
4.4.7.4. Зависност тврдоће дрвета од густине 172
4.5. КЛАСТЕР АНАЛИЗА 175
5. ПРЕГЛЕД РЕЗУЛТАТА И ЗАКЉУЧЦИ 176
6. ЛИТЕРАТУРА 185
7. ПРИЛОЗИ 196

4) Основни подаци о докторској дисертацији

Докторска дисертација кандидата мр Данијеле Петровић је написана латиничним писмом, на 209 страна, на формату А4, фонтом Times New Roman, величине 12. Штампана је једнострано са нумерацијом страна од првог до задњег поглавља. Докторска дисертација садржи 159 табела, 94 графикона и 24 слике. На предњим странама, налазе се подаци о докторској дисертацији, резиме са кључним речима на српском и енглеском језику. У прилогу се налази попис слика, попис табела и попис графикона. На задњим страницама дисертације налази се кратка биографија кандидата, потписане изјаве о оригиналности дисертације, ауторству, подударности електронске и штампане верзије. Кандидат је користио 116 литературних извора.

Кандидат мр Данијела Петровић је докторску дисертацију организовала у седам поглавља: Увод, Порекло материјала за истраживање, Метод рада, Резултати истраживања са дискусијом, Преглед резултата и закључци, Литература и Прилози.

1) Наслов докторске дисертације;
2) Вријеме и орган који је прихватио тему докторске дисертације
3) Садржај докторске дисертације са страничењем;
4) Истаћи основне податке о докторској дисертацији: обим, број табела, слика, шема, графикона, број цитиране литературе и навести поглавља.

IV УВОД И ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

1) Разлог предузимања истраживања, проблем, предмет, циљ и хипотезе истраживања

Панчићева оморика (*Picea omorika* (Pančić) Purkyně) је терцијерни реликт и ендемит источног дела Босне и Херцеговине и западног дела Србије, који привлачи пажњу не само наших, већ и истраживача из читавог света. Како су природне састојине оморике заштићене законом, постоји потреба за оснивањем вештачких састојина оморике на већим површинама, где би се оплемењивањем и правилним узгојем могло утицати на побољшање технолошких својстава дрвета. Имајући у виду значај који оморика може имати у шумарству Босне и Херцеговине, односно Републике Српске, постоји научна и практична потреба за истраживањима ове врсте дрвета. Ова истраживања ће се користити у сврху сагледавања оправданости проширења њеног ареала кроз призму њене употребе као техничког дрвета. Како се раст дрвета у вештачки подигнутим састојинама не може изједначити са растом у природним састојинама, то се одражава и на његова анатомска, физичка и механичка својства. Познавање грађе и својстава оморике из култура у односу на грађу и својства дрвета оморике из природних популација је неопходан услов за рационално и правилно коришћење овог дрвета. Циљ овог истраживања је био да утврди нека анатомска, физичка и механичка својства дрвета оморике из природних састојина које карактерише разнодобна структура и из култура, односно вештачки подигнутих састојина које карактерише једнодобност. Рад пружа одговоре на следећа питања: које су вредности анатомских, физичких и механичких својства дрвета и колика је њихова варијабилност у природним састојинама и културама оморике; како различито порекло састојине (природне састојине и културе) утиче на анатомска, физичка и механичка својства дрвета оморике и какав је однос анатомских, физичких и механичких својстава дрвета оморике и својстава дрвета смрче.

Докторска дисертација је базирана на две хипотезе:

- Анатомска, физичка и механичка својства дрвета стабала оморике из састојина у различитим станишним условима се значајно разликују;
- Анатомска, физичка и механичка својства дрвета стабала оморике из састојина различитог порекла (природне састојине и културе) се значајно разликују.

2) Резултати претходних истраживања

У овом поглављу кандидат је дао систематични преглед досадашњих истраживања Панчићеве оморике. С обзиром да је Панчићева оморика ендемит Балканског полуострва, велики број радова се односи на утврђивање распрострањења, конфигурације терена као и самог станишта где се јавља оморика (1-9). Врста се одликује прилично добрим производним могућностима како у културама тако и у природним састојинама (10-11). Оморика има велику примену у пејзажној архитектури (12) и данас се узгаја широм Европе са великим успехом, јер се показала као врста која је отпорна на ране и касне мразеве, аерозагађење, снег, ледоломе... Самим тим она је и предмет истраживања страних истраживача (13-15). Велики број аутора је радио на оплемењивању и анализи генетског потенцијала оморике (16-21), као и на генетичкој идентификацији популација (22-28). Проблем обнављања оморике на природним стаништима, као и особине и клијавост њеног семена је такође истраживан од стране знатног броја истраживача (29-33).

Стабло оморике је уско пирамидалног карактера, достиже висину до 50 м, а пречник до 0.5 м. Дрво оморике квалитетно, правилног тока влаканаца, без већег присуства грешака грађе дрвета, лако је и меко, брзо и добро се суши, лако се цепа,

средње чврсто, осредње трајно, лако се обрађује и као такво може служити за израду квалитетнијих сортимената као што су музички иструменти. Дрво оморике је бакуљаво, прстенови прираста су доста уски, прелаз раног дрвета у касно је постепен са доста јасно израженом границом прстена прираста (34-36). Истраживање анатомске грађе (37-39), као и хемијских особина (40) показало да она има врло добре карактеристике које је препоручују за прераду.

Лукић-Симоновић (41) је детаљно истражила ширине прстенова прираста, физичка и механичка својства Панчићеве оморике са њених природних налазишта у западној Србији и упоређивала их са својствима дрвета смрче са истих станишта. Од физичких својстава дрвета истраживала је номиналну густину дрвета, густину дрвета у апсолутно сувом стању, радијално, тангенцијално и запреминско утезање, а од механичких својстава чврстоћу на притисак, чврстоћу на савијање, чврстоћу на удар, чврстоћу на смицање, чврстоћу на цепање, чврстоћу на затезање, модул еластичности и тврдоћу. У Немачкој су рађена истраживања анатомских, физичких и механичких својстава дрвета оморике које потичу из вештачки подигнутих састојина (42-44).

Како се у литератури не може наћи пуно истраживања везаних за својства дрвета оморике, неопходно је својства ове врсте упоредити са својствима смрче као најближе врсте истог рода која расте на нашим просторима. На испитивању анатомских, физичких и механичких својстава дрвета смрче радио је велики број истраживача (45-60).

Списак истакнутих литературних извора коришћених у анализи досадашњих истраживања:

1. Čolić, D. (1953): Stanište Pančićeve omorike na desnoj strani Drine. Naučna knjiga. Beograd
2. Čolić, D. (1957): Neki pionirski karakteri Pančićeve omorike i njena uloga u sukcesiji biljnih zajednica. Arhiv bioloških nauka br. 9. Beograd
3. Čolić, D. (1962): Nalazišta Pančićeve omorike na planini Rudomišlji. Zaštita prirode. Beograd. 21 - 25.
4. Čolić, D. (1965): Poreklo i sukcesija šumskih zajednica sa Pančićevom omorikom (Picea omorika Panč) na planini Tari. Zaštita prirode. 21 -26. Beograd
5. Fukarek, P. (1935): Picea omorika, njezina vrijednost u šumarstvu i pitanje njenog areala. Šumarski list. Zagreb.
6. Fukarek, P. (1950): Današnje rasprostranjenje Pančićeve omorike (Picea omorika Panč.) i neki podaci o njenim sastojinama. Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu. God. III. Sv. 1 – 2. Sarajevo
7. Fukarek, P. (1951):Staništa Pančićeve omorike nakon šumskih požara u 1946/47. godini. Šumarski list. Zagreb
8. Fukarek, P. (1957):Neke starije i novije rasprave o Pančićevoj omorici. Šumarstvo X. Sv. 3 – 4
9. Vidaković, M., Franjić, J. (2004): Golosjemenjače. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb
10. Stojanović, O. (1959): Prirast i oblik stabala Pančićeve omorike na njenom prirodnom staništu.Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvnu industriju u Sarajevu. p: 164-187.
11. Koprivica, M. (1978): Proizvodne mogućnosti kultura Pančićeve omorike (Picea omorika Panč.) na Trebeviću kod Sarajeva. Šumarstvo i prerada drveta 1-3. Sarajevo. 23-33.
12. Babić, Lj., Ocokoljić, M., Anastasijević, N. (2007): Analiza bioloških osobina Pančićeve omorike u Beogradu. 9th Symposium on Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring Regions. Niš (Serbia), September 01-03, 2007. 195-197.
13. Meyer, H. (1960): Die Omorikafichte - Picea omorica Pančić, eine Bereicherung unserer artenarmen Baumflora. Arch. f. Forstw. 9(7). 594-614.
14. Pokorný, J. (1981): Smrk omorika. Lesn. Práce, 60. 183–184.
15. Král, D. (2002): Assessing the growth of Picea omorika [Panč.] Purkyně in the Masaryk Forest Training Forest Enterprise at Křtiny. JOURNAL OF FOREST SCIENCE 48, 388–398.
16. Isajev, V. (1987): Oplemenjivanje omorike (Picea omorika /Panč./ Purkyne) na genetsko selekcionim osnovama. Doktorska disertacija, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
17. Isajev, V., Tošić, M., Ljubisavlević, Lj. (1989): Generativna semenska plantaža omorike u Godoviku - genetska baza za dalje oplemenjivanje. Pregledni članak u monografiji: "Unapređenje šuma i šumarstva regiona Titovo Užice". Beograd. 27-40

18. Tucović, A., Isajev, V. (1982): Uticaj različitih tipova oprašivanja na neka svojstva šišarica i semena omorike (Picea omorika/ Panč. / Purkyne). Glasnik Šumarskog fakulteta. Ser. C,br. 59. Beograd. 59-65.
19. Tucović, A., Isajev, V. (1988): Generativna semenska plantaža omorike u Godoviku. Izvođački projekat. Beograd. 1-40.
20. Šijačić-Nikolić, M. (2001): Analiza genetskog potencijala generativne semenske plantaže omorike (Picea omorika /Panč./Purkyne) primenom kontrolisane hibridizacije linija polusrodnika. Doktorska disertacija. Šumarski fakultet.Univerzitet u Beogradu.
21. Šijačić-Nikolić, M., Isajev, V. (2002): Model of experimental seed orchard for the production of serbian spruce (Picea omorika /Panč./Purkyne) intraspecific hybrids. Genetika. Vol. 34. No. 1. 11-19.
22. Ballian, D. (2006): Kontrola podrijetla Pančićeve omorike (Picea omorika /Panč./ Purk.) iz plantaže kod Kaknja pomoću izoenzimskih biljega. Šumarski list br. 7–8. 295-304.
23. Ballian, D., Gömöry, D., Longauer, R., Mikić, T., Paule L. (2004): Isoenzyme analyses including reproduction and conservation problem of Serbian spruce (Picea omorika Panč./Purk.) populations from Višegrad area. FORUM Genetik – Wald – Forstwirtschaft 2004: 320–329.
24. Ballian, D., Longauer, R., Mikić, T., Paule, L., Kajba, D., Gömöry, D. (2006): Genetic structure of rare conifer, Serbian Spruce (Picea omorika (Panč.) Purkyne). Plant system and Evolution 260. 53-63.
25. Aleksić, M. J., Geburek, T. (2010): Mitochondrial DNA reveals complex genetic structuring in a stenoendemic conifer Picea omorika [(Panč.) Purk.] caused by its long persistence within the refugial Balkan region. Plant Syst Evol. 285: 1–11.
26. Aleksić, M. J., Geburek, T. (2013): Quaternary population dynamics of an endemic conifer, Picea omorika, and their conservation implications. Conserv Genet
27. Aleksić, M. J., Schueler, S., Mengl, M., Geburek, T. (2009): EST-SSRs developed for other Picea species amplify in Picea omorika and reveal high genetic variation in two natural populations. Belg. J. Bot. 142 (1): 89-95.
28. Nasri, N., Bojovic, S., Vendramin, G.G., Fady, B. (2008): Population genetic structure of the relict Serbian spruce, Picea omorika, inferred from plastid DNA. Plant Syst Evol 271: 1. 1-7.
29. Ostojić, D., Dinić, A. (2009): Eksperimentalna fitocenološka ispitivanja prirodnog obnavljanja omorike (Picea omorika /Pančić/ Purkyně) u Nacionalnom parku Tara. Šumarstvo 1-2. Beograd. 23-35.
30. Pintarić, K. (1957): Uticaj starosti sjemena i djelovanje svjetla na proces klijanja kod sjemena Pančićeve omorike (Picea omorica Panč). Radovi Poljoprivredno – Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu. Godina II. Broj 2. 89-104.
31. Pintarić, K. (1970): Konzerviranje sjemena Pančićeve omorike (Picea omorica Panč) u hermetički zatvorenim bocama i uticaj starosti na klijavost. Šumarstvo 5 – 6. Beograd. 3-12.
32. Korać, M. (1965): Pančićeva omorika (Picea omorica Panč.) i jonizujuće zračenje. Šumarstvo. Beograd. 135-145.
33. Cvjetković B., Mataruga, M., Isajev, V., Lević, J., Lučić, A., Trkulja, V., Kremenovic, Ž. (2013): Variability in germination and germination dynamics of differently treated seeds of Serbian spruce (Picea omorika Pancic/Purkyne). Genetika, Vol 45, No. 1, 109-119.
34. Vilotić, D. (2000): Uporedna anatomija drveta. Šumarski fakultet. Beograd. 176
35. Šoškić, B., Popović, Z. (2002): Svojstva drveta. Šumarski fakultet Beograd. 298
36. Matijević, B. (1988) Anatomska građa drveta Picea omorika (Pančić) Purkyne sa lokaliteta Crvene stene – Tara. U: Gajić, M. (Ur.), Flora Nacionalnog parka Tara. Šumarski fakultet Beograd. Šumska sekcija Bajina Bašta. Beograd, Bajina Bašta. 557-561.
37. Vilotić, D. (1994): Anatomska građa stabla omorike (Picea omorika /Pančić/Purkyne) sa područja nacionalnog parka Tara. Monografija: Omorika /Picea omorika/ na području nacionalnog parka Tara. Bajina Bašta. 33-47.
38. Wettstein, R. (1890): Die Omorika-Fichte, Picea omorica (Pančić). Eine monigraphisch Studie. Sitzungsberichte der kaiserl. Akad. d. Wissenschaften zu Wien. Math. naturw. Classe. 503-557.
39. Plavšić, S. (1936): Anatomische Untersuchungen uber Picea omorica. Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. LIV. 429-493.
40. Stevanović-Janežić, T., Vilotić, D., Bujanović, B. (1995): Hemijske i anatomske karakteristike ksilema i kore vrsta drveća značajnijih za preradu drveta u Srbiji. U: Monografija: Unapređenje tehnologija drveta u korelaciji sa svojstvima hemijskih konstituenata drveta. Beograd. p: 5-40.
41. Lukić-Simonović, N. (1970): Uporedna istraživanja tehnoloških svojstava drveta Picea omorica Panč. i Picea excelsa Lin. u vezi sa uticajem staništa. Doktorska disertacija. Glasnik Šumarskog fakulteta. Univerzitet u Beogradu, Beograd.
42. Kommert, R. (1990): Mitteilung über ausgewählte Holzeigenschaften der Serbischen Fichte (Picea omorika (PANČIĆ) PURK.) von Mittelgebirgsstandorten aus Sachsen und Thüringen.

Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden .Vol. 39 No. 6 119-123.
43. Kommert, R. (1993): Die Holzeigenschaften der Serbischen Fichte aus Anbauten im Freistaat Sachsen. Holzals Rob- und Werkstoff 51. 329–334.
44. Kommert, R., Köhler, J. (1993): Untersuchungen der Faserlänge der Serbischen Fichte von Mittelgebirgsstandorten. Holzals Rob- und Werkstoff 51. 287–290.
45. Lindström, H. (1996a): Basic density in Norway spruce. Part I.A literature review. Wood Fiber Science 28 (1). 15-27.
46. Lindström, H. (1996b): Basic density in Norway spruce. Part II. Predicted by stem taper mean growth ring width and factors related to crown development. Wood Fiber Sciece 28(2). 240-251.
47. Lindström, H. (1996c): Basic density in Norway spruce. Part III. Development from pith outwards. Wood Fiber Science 28(3). 391-405.
48. Lindström, H. (1997): Fiber length, tracheid diameter, and latewood percentage in Norway spruce: development from pith outwards. Wood and Fiber Science, 29(1). 21-34.
49. Lundgren, C. (2004): Cell wall thickness and tangential and radial cell diameter of fertilized and irrigated Norway spruce. Silva Fennica 38(1): 95–106.
50. Molteberg, D., Høibø, O. (2006): Development and variation of wood density, kraft pulp yield and fibre dimensions in young Norway spruce (Picea abies). Wood Science and Technology 40. 173-189.
51. Olesen, P.O. (1976): The interrelation between basic density and ring width of Norway spruce. Det. Forstl. Forsvogsv. Danm. (34). 340-359.
52. Jyske, T., Mäkinen, H., Saranpää, P. (2008): Wood density within Norway spruce stems. Silva Fennica 42(3): 439–455.
53. Gryc, V., Horáček, P. (2007): Variability in density of spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) wood with the presence of reaction wood. Journal of Forest Science, 53 (3): 129–137.
54. Gryc, V., Vavrčík, H. (2009): Variability of spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) compression strength with present reaction wood. Journal of Forest Science, 55 (9): 415–422.
55. Gorišek, Z., Straže, A., Pervan, S. (2004): Juvenile wood in spruce (Picea abies Karst.) - limitation of use: comparison of physical and mechanical properties between juvenile and adult wood. Wood in the construction industry: rational utilisation of wood Proceedings, international conference, Zagreb, Croatia: 27-34.
56. Šoškić, B., Govedar, Z., Todorović, N., Petrović, D. (2007): Osnovna fizička svojstva drveta smrče (Picea abies Karst.) iz kultura. Glasnik Šumarskog fakulteta. Beograd. 97-110.
57. Todorović, N. (2006): Aksijalno utezanje drveta bukve (Fagus moesiaca C.), hrasta kitnjaka (Quecus sessiliflora S.) i smrče (Picea excelsa L.). Magistarski rad. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu
58. Rosner,S., Klein, A., Müller, U., Karlsson, B. (2007): Hydraulic and mechanical properties of young Norway spruce clones related to growth and wood structure. Tree Physiology 27. 1165–1178.
59. Pushinskis, V., Priedkalns, G., Dolacis, J., Hrols, J. (2002): Selected mechanical properties of Norway spruce wood in Latvia. Wood Structure and Properties '02. edited by Jozef Kúdela, Stanislav Kurjatko, Jozel Kúdela. Arbora Publishers, Zvolen, Slovakia. 157-159.
60. Høibø, O., Vestøl, G., Fischer, C., Fjeld, L., Øvrumb, A. (2014): Bending properties and strength grading of Norway spruce: variation within and between stands. Canadian Journal of Forest Research. 44(2): 128-135.

3) Допринос тезе у рјешавању изучаваног проблема истраживања

Из прегледа досадашњих истраживања се може јасно видети недостатак истраживања физичких и механичких својстава дрвета Панчићеве оморике на подручју Републике Српске. Ова дисертација је имала за циљ да испита и упореди својства дрвета оморике из природних састојина и култура како би се добила јасна слика о дрвету ове врсте. Кандидат је испитивањем великог броја узорака дошао до резултата који јасно приказују одређена анатомска, физичка и механичка својства дрвета оморике из природних састојина и култура, разлике између њих као и утицај једних својстава на друга.

4) Очекивани научни и прагматични доприноси дисертације

Научни допринос дисертације кандидата Данијеле Петровић произилази из чињенице да ова врста истраживања, где се испитују и пореде својства дрвета Панчићеве оморике која је расла у природним састојинама са својствима дрвета оморике расле у културама, никада није рађена. Један од прагматичних доприноса ове дисертације је популаризација дрвета Панчићеве оморике која има за циљ повећање површине под културама ове врсте дрвета где би се оплемењивањем и

правилним узгојем могло утицати на побољшање технолошких својстава дрвета. Управо ова истраживања, односно познавање својстава оморике из култура у односу на својства дрвета оморике из природних популација, представљају неопходан услов за рационално и правилно коришћење ове врсте дрвета.

1) Укратко истаћи разлог због којих су истраживања предузета и представити проблем, предмет, циљеве и хипотезе;
2) На основу прегледа литературе сажето приказати резултате претходних истраживања у вези проблема који је истраживан (водити рачуна да обухвата најновија и најзначајнија сазнања из те области код нас и у свијету);
3) Навести допринос тезе у рјешавању изучаваног предмета истраживања;
4) Навести очекиване научне и прагматичне доприносе дисертације.

V МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

1) Материјал који је обрађиван и критеријуми његовог избора

Материјал за истраживање је узет са три локалитета природних састојина оморике и са два локалитета на којима су културе, односно вештачки подигнуте састојине. Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде је Решењем број: 12.06-3381/12 од 31.10.2012. године, дало одобрење Шумарском факултету Универзитета у Бањој Луци за обарање 15 стабала Панчићеве оморике, и то девет стабала у природним састојинама у шумскопривредном подручју „Вишеградско“ у одељењу 2; одељењу 4 одсек а и одељењу 65 одсек ф привредне јединице „Бабина Гора – Гостиља“, три стабла у култури у шумскопривредном подручју „Доње Дринско“ у одељењу 37 одсек д, привредне јединице „Сасе Жабоквица“ и три стабла у култури у одељењу 69, привредне јединице „Дубрава“ (Индустријске плантаже а.д. Бања Лука). У природним састојина оморике у околини Вишеграда издвојена су три локалитета (Столац 1, Столац 2 и Гостиља) која имају различите станишне услове (надморска висина, експозиција, нагиб...). Локалитет Дубрава је култура оморике која се налази у близини Бањалуке, а локалитет Сребреница је култура оморике која се налази у близини Сребренице.

2) Метод истраживања

На одабраним локалитетима одабрана су и оборена по три моделна стабла, тако да је из култура укупно оборено шест, а из природних састојина девет стабала. После обарања из сваког моделног стабла изрезана су по 2 котура дебљине 5 i 2 cm на различитим висинама која су кориштена за одређивање влажности дрвета у тренутку обарања, дебљине и површинског учешћа коре, као и утврђивање ширине прстенова прираста, односно раног и касног дрвета. Из котурова дебљине 5 cm су изрезане епрувете 20*20*30 mm које су искориштене за одређивање физичких својстава дрвета према стандардима SRPS D.A1.043 и SRPS D.A1.044. Од физичких својстава дрвета утврђена су густина у апсолутно сувом, просушеном и сировом стању влажности, номинална густина, бубрење у радијалном, тангенцијалном и аксијалном правцу, запреминско бубрење, тачка засићености влаканаца, површинска и запреминска порозност. За утврђивање физичких својстава дрвета оморике испитано је 3117 епрувета.

Осим наведеног из истих моделних стабала изрезани су трупци дужине 1,2 m за анализу механичких својстава дрвета. Из сваког моделног стабла су изрезана по три трупца. Из њих су изрезане радијалне даске из којих су изрезане епрувете различитих димензија које су кориштене за одређивање механичких својстава дрвета. Од механичких својстава дрвета испитани су: напон на савијање (SRPS D.A1.046), напон на притисак паралелно са влаканцима (SRPS D.A1.045), напон на притисак управно на влаканца (SRPS D.A1.051), динамички напон на савијање

(SRPS D.A1.047), тврдоћа дрвета по методи Бринела (по стандарду EN 1534). Испитивање је извршено у Лабораторији за испитивање материјала на Машинском факултету Универзитета у Бањој Луци, на машини специјализованој за испитивање материјала Messphysik „Beta 200“ и у лабораторији Шумарског факултета Универзитета у Београду на машини WT4. Испитивањем механичких својстава утврђене су вредности: чврстоће на савијање, напона на савијање на граници пропорционалности, модула еластичности при напону на савијање, чврстоће на притисак паралелно са влаканцима, напона на притисак управно на влаканца на граници пропорционалности при дејству силе у тангенцијалном правцу, напона на притисак управно на влаканца на граници пропорционалности при дејству силе у радијалном правцу, динамички напон на савијање, тврдоћа дрвета у аксијалном, радијалном и тангенцијалном правцу. За утврђивање механичких својстава дрвета оморике испитано је 1530 епрувета.

Како би се обрадили подаци прикупљени на терену, односно добијени лабораторијским анализама, примењене су статистичке и специфичне истраживачке методе. За јасно и једноставно представљање, објашњавања и прецизно расчлањивање података који су добијени при посматрању одређене појаве са циљем истицања њеног састава и структуре, кориштени је метод дескриптивне статистике. У циљу тестирања нулте хипотезе о хомогености скупа истраживаних састојина примењен је метод анализе варијансе. Да би се утврдила зависност између појединих елемената, односно утицаја промене једног или више елемената на промену других елемената кориштен је метод корелационе и регресионе анализе. Кластер анализа је кориштена у циљу груписања локалитета у релативно хомогене групе на основу више обележја.

1. Примењене методе за истраживање својстава дрвета оморике су адекватне, прецизне и савремене.
2. Није било промена у односу на план истраживања дат приликом пријаве докторске тезе.
3. Велики број испитаних узорака дају довољно информација за доношење научно заснованих закључака.
4. Статистичка обрада података је адекватна, свеобухватна и са бројним компарацијама, како између измерених вредности, тако и са резултатима који су били доступни из истражене литературе.

1) Објаснити материјал који је обрађиван, критеријуме који су узети у обзир за избор материјала;

2) Дати кратак увид у примијењени метод истраживања при чему је важно оцијенити сљедеће:

1. Да ли су примијењене методе истраживања адекватне, довољно тачне и савремене, имајући у виду достигнућа на том пољу у свјетским нивоима;
2. Да ли је дошло до промјене у односу на план истраживања који је дат приликом пријаве докторске тезе, ако јесте зашто;
3. Да ли испитивани параметри дају довољно елемената или је требало испитивати још неке, за поуздано истраживање;
4. Да ли је статистичка обрада података адекватна.

VI РЕЗУЛТАТИ И НАУЧНИ ДОПРИНОС ИСТРАЖИВАЊА

1) Резултати истраживања и њихов научни допринос

Испитивање својстава дрвета Панчићеве оморике из њених природних састојина и из култура обухватило је утврђивање: спољашњих карактеристика стабала (висина, пречник, коефицијент биолошке чистоће...), дебљине и површинског учешћа коре, ширине прстенова прираста, ширине и учешћа касног дрвета, физичких својстава (влажност дрвета у тренутку обарања стабла, густина дрвета у апсолутно сувом, просушеном и сировом стању влажности, површинска и запреминска порозност, тачка засићености влаканаца, радијално, тангенцијално, аксијално и запреминско бубрење) и механичких својстава (напон на савијање, напон на притисак паралелно и управно на влаканца, динамички напон на савијање и тврдоћа дрвета). Увидом у резултате проведених истраживања која су приказана у оквиру ове докторске дисертације, утврђено је да је кандидат дао исцрпне податке о свим испитаним параметрима за све посматране локалитете.

На основу свих добијених и анализираних података закључено је да се својства дрвета из култура статистички значајно разликују од својстава дрвета из природних састојина. Упоређујући дрво оморике из култура и дрво оморике из природних састојина, може се запазити јако битну чињеницу да стабла из култура старости око четрдесет година могу достићи вредности пречника и висине стабала из природних састојина које су старе око сто двадесет година, а при том имају и веће коефицијенте биолошке чистоће. Што се тиче промена димензија са повећањем влажности, дрво оморике из култура има боља својства јер има мање бубрење у радијалном и тангенцијалном правцу, као и запреминско бубрење. Што се тиче механичких својстава може се да издвојити напон на притисак управно на влаканца, где дрво оморике из култура има боља својства. Напон на притисак на граници пропорционалности при дејству силе у тангенцијалном правцу је приближно исти за дрво оморике из култура и из природних састојина, док је у радијалном правцу тај напон већи за дрво из култура. За све остале испитане параметре дрво оморике из природних састојина има боља својства (већа густина, веће вредности чврстоће на савијање, модула еластичности, напона на притисак паралелно са влаканцима, чврстоће на удар, тврдоће дрвета). Међутим, мора се нагласити да дрво оморике из култура, с обзиром на брзину достизања одређеног пречника, има сасвим задовољавајућа физичка и механичка својства и као такво може имати велику примену у пракси. У резултатима истраживања је, између осталог, издвојено првих четрдесет година раста стабла из природних састојина и за овај период су одређене просечне ширине прстена прираста, ширина и учешће касног дрвета и испитана су физичка и механичка својства на епруветама које обухватају ове године раста стабала. Циљ је био да се препозна утицај јувенилног дрвета које је одраз почетне фазе раста и развоја стабла. Резултати истраживања су показали да се само на једном локалитету испољио утицај јувенилног дрвета кроз скоро све наведене параметре, док је на друга два локалитета утицај једва приметан.

Истраживањем је, такође, обухваћен утицај ширине прстена прираста и учешћа касног дрвета на физичка и механичка својства дрвета, као и утицај густине на бубрење и механичка својства дрвета. Регресиона анализа је, утврђујући утицај ширине прстена прираста на одређена физичка и механичка својства дрвета оморике, показала да повећањем просечне ширине прстена прираста преко 4 mm регресиона крива прелази у приближно хоризонтални положај, што значи да даље повећање просечне ширине прстена прираста нема посебан утицај на наведена физичка и механичка својства.

Истраживање својстава дрвета оморике из природних и вештачки подигнутих састојина знатно су приближиле слику о дрвету ове врсте. Добијени резултати о

макроскопским карактеристикама, физичким и механичким својствима дрвета оморике могу помоћи у избору области примене ове врсте дрвета и могу бити полазна основа за унапређења процеса прераде дрвета оморике из вештачки подигнутих састојина.

2) Критичност и коректност тумачења резултата

Резултати истраживања су приказани на јасан, правилан и технички исправан начин. Кандидат је показао јасну критичност у доношењу закључака о властитим истраживањима као и њиховој сличности односно разлици у односу на истраживања других аутора, тако да су сазнања до којих је кандидат дошао јасно и логично повезана са досадашњим истраживањима.

3) Нова сазнања и будући правци истраживања

Ово истраживање је прво детаљно истраживање физичких и механичких својстава дрвета Панчићеве оморике на простору Републике Српске. Осим што дисертација приказује каква су својства дрвета оморике из природних састојина и из култура, да ли постоје разлике између њих и какав је утицај једних својстава на друга, из ова дисертације јасно можемо видети да будућа истраживања морамо усмерити на културе, односно вештачки подигнуте састојине оморике. Истраживања требају ићи у правцу утврђивања утицаја узгојних мера које се спроводе у културама на истраживана својства дрвета оморике. Такође би било од научног и практичног значаја упоредити својства дрвета оморике и смрче из вештачки подигнутих састојина са истим станишним условима. Ова докторска дисертација ће бити добра полазна основа за сва будућа истраживања својстава ове врсте дрвета.

1) Укратко навести резултате до којих је кандидат дошао;
2) Оцијенити да ли су добијени резултати јасно приказани, правилно, логично и јасно тумачени, упоређујући са резултатима других аутора и да ли је кандидат при томе испољавао довољно критичности;
3) Посебно је важно истаћи до којих нових сазнања се дошло у истраживању, који је њихов теоријски и практични допринос, као и који нови истраживачки задаци се на основу њих могу утврдити или назирати.

VII ЗАКЉУЧАК И ПРИЈЕДЛОГ

Дисертација мр Данијеле Петровић под називом „Својства дрвета оморике (*Picea omorika* (Pančić) Purkině) из природних састојина и култура на подручју Републике Српске“ садржи све неопходне елементе које захтева један научно-истраживачки рад и урађена је у складу са постављеним циљевима које је кандидат дао приликом пријаве теме.

Посебна вредност ове дисертације се огледа у чињеници да су на подручју Републике Српске ово прва истраживања којима су детаљно анализирана својства дрвета Панчићеве оморике. Дисертација, кроз велики број добијених резултата, јасно приказује слику физичких и механичких својстава дрвета оморике која потичу из природних састојина и из култура, њихове сличности и разлике, утицај ширине прстена прираста и учешћа касног дрвета на физичка и механичка својства дрвета, као и утицај физичких на механичка својства дрвета. Добијени резултати, осим што имају научну вредност, представљају неопходан предуслов за правилну примену и унапређење процеса прераде дрвета оморике из вештачки подигнутих састојина.

Прегледом и анализом достављене дисертације комисија констатује да докторска дисертација кандидата мр Данијеле Петровић представља висок ниво оригиналног научног рада са јасно презентованим резултатима истраживања.

На основу свега изложеног у овом Извештају, комисија једногласно даје позитивну оцену урађеној докторској дисертацији кандидата мр Данијеле Петровић под називом „Својства дрвета оморике (*Picea omorika* (Pančić) Purkině) из природних састојина и култура на подручју Републике Српске“ и предлаже Наставно-научном већу Шумарског факултета и Сенату Универзитета у Бањој Луци, **да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри јавна одбрана.**

1) Навести најзначајније чињенице што тези даје научну вриједност, ако исте постоје дати позитивну вриједност самој тези;

2) На основу укупне оцјене дисертације комисија предлаже:
- да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана,
- да се докторска дисертација враћа кандидату на дораду (да се допуни или измијени) или
- да се докторска дисертација одбија.

У Београду и Бањој Луци
Датум 2.7.2018

ПОТПИС ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

1. Др Небојша Тодоровић, ванредни професор, Шумарски факултет, Универзитет у Београду, председник,

2. Др Здравко Поповић, редовни професор, Шумарски факултет, Универзитет у Београду, ментор,

3. Др Војислав Дукић, ванредни професор, Шумарски факултет, Универзитет у Бањој Луци, члан,

ИЗДВОЈЕНО МИШЉЕЊЕ: Члан комисије који не жели да потпише извјештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извјештај образложење, односно разлог због којих не жели да потпише извјештај.