

03-3964/5

(Број захтева)

02.10.2018.

(Датум)

Веће научних области биотехничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев упућује)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и
о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Оцена ефикасности различитих система рада на пословима сече и израде дрвних сортимената»

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ ШУМАРСТВО

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

Славица, Југослав, Антонић

Претходно образовање (назив и седиште факултета, студијски програм):

Универзитет у Београду – Шумарски факултет –
основне студије одсек Шумарство
мастер студије – студијски програм Шумарство

Година завршетка
претходног нивоа студија: 2011.

Година уписа на докторске студије: 2014.

Назив студијског програма ШУМАРСТВО – модул Искоришћавање шума и ловство са заштитом ловне фауне
докторских студија:

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Милорад Даниловић

Звање: редовни професор Универзитета у Београду – Шумарски факултет

Референце које проф. др Милорада Даниловића квалификују за ментора су:

1. Poje, A., Potočnik, I., **Danilović, M.**, Antić, S. (2016): A case study of the impact of skidding distance on tractor operator exposure to noise, Baltic forestry, -1, 2, 22, pp. 357 - 364;
2. **Danilović, M.**, Antić, S., Đorđević, Z., Vojvodić, P. (2016): Forest utilization-related occupational injuries in the area of the FE „Sremska Mitrovica“, Šumarski list -1, 1, 11-12, pp. 589 - 598;
3. **Danilović M.**, Kosovski M., Gačić D., Stojnić D., Antić S. (2015). Damage to residual trees and regeneration during felling and timber extraction in mixed and pure beech stand. Šumarski list. 5-6:253-262
4. **Danilovic, M.** (2011). Study of the quality factors in the poplar plantations *Populus×euramericana* 'I-214' from the aspect of implementing national and european round wood quality standards. Wood Research 56 (3):413-428.
5. **Danilović M.**, Tomašević I., Gačić D. (2011). Efficiency of John Deere 1470D ECO III Harvester in Poplar Plantations. Croatian journal of forest engineering 32(2):533-549.

Наставно-научно веће Шумарског факултета

Обавештавамо вас да је

(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 27.09.2018.

размотрило предложену тему и закључило да је

тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Прилог:

Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора

Извештај Комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ
Број: 01-2/151
Датум: 27.9.2018.
Б Е О Г Р А Д

На основу члана 154. Статута Универзитета у Београду-Шумарског факултета бр. 01-1764/1 од 15.3.2012. год, а у складу са Извештајем Комисије бр. 01-2748/4 од 12.9.2018. год. и предлогом Већа одсека за шумарство бр. 2748/5 од 19.9.2018. год, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 27.9.2018. год. доноси

О Д Л У К У

Усваја се научна заснованост тема докторске дисертације **кандидата Славице Антонић** под насловом: „**Оцена ефикасности различитих система рада на пословима сече и израде дрвних сортимената**“.

Одређују се ментор др Милорад Даниловић, редовни професор Универзитета у Београду-Шумарског факултета.

Одлуку доставити: кандидату, ментору, Служби за наставу и студентска питања x2, декану, писарници.

Председник
Наставно-научног већа
Проф. др РАТКО РИСТИЋ

ОБРАЗАЦ ЗА ПИСАЊЕ ИЗВЕШТАЈА О НАУЧНОЈ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ И
ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА ЗА ИЗРАДУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина-

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
1. Орган који је именовао (изабрао) комисију и датум: Наставно-научно веће Шумарског факултета Универзитета у Београду, 18.07.2018. године 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 Милорад Даниловић, ред. проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета, ужа научна област: Искоришћавање шума и ловство са заштитом ловне фауне, датум избора у звање: 26.10.2016. год., Универзитет у Београду, Шумарски факултет; 2. Др Ненад Ћупрић, ванр. проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета, ужа научна област: Искоришћавање шума и ловство са заштитом ловне фауне, датум избора у звање: 26.11.2014. год., Универзитет у Београду, Шумарски факултет; 3. Др Љупчо Несторовски, ред. проф. Универзитета "Св. Кирил и Методиј" Шумарског факултета, у Скопљу, Македонија, ужа научна област: Искоришћавање шума, датум избора у звање: 28.10.2013. год., Универзитет "Св. Кирил и Методиј", Шумарски факултет у Скопљу, Македонија.
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
1. Име, име једног родитеља, презиме: Славица, Југослав, Антонић 2. Датум и место рођења, општина, држава: 14.01.1985., Крушевац, Република Србија 3. Датум одбране, место и назив магистарске тезе/мастер рада: датум одбране: 26.09.2011., Београд, наслов теме: Оптерећење трактористе на пословима привлачења дрвних сортимената у брдско-планинским пределима 4. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука/мастера: Искоришћавање шума и ловство са заштитом ловне фауне 5. Приказ научних и стручних радова са оценом (референце кандидата):

Кандидат је као коаутор објавио 22 стручна и научна рада, од тога 3 (три) рада из категорије М23, 3 (три) рада из категорије М33, 4 (четри) рада из категорије М34, 3 (три) рада из категорије М52 и 9 (девет) радова из категорије М51.

2018.

1. Danilović, M., **Antonić, S.**, Stojnić, D., Vojvodić, P., Ćirović, V. (2018): Efikasnost rada pri iveranju panjeva mekih i tvrdih lišćara, Glasnik Šumarskog fakulteta 117:1-20, Beograd.

2017.

1. Vasiljević, P., Danilović, M., **Antonić, S.** (2017): Opterećenje radnika bukom pri seči i izradi drvnih sortimenata motornom testerom u prorednim sečama bukve na području GJ "Brodica" u ŠU "Kučevo", Traktori i pogonske mašine, 3/4, 113 - 119,
2. **Sarić, R.**, Danilović, M., **Antonić, S.**, Vojvodić, P., Ćirović, V. (2017): **Timber production in poplar plantations with different plant spacing**, Forest Review, 2, 47, pp. 15 - 20,
3. Danilović, M., **Antonić, S.**, Stojnić, D., Vojvodić, P., Ćirović, V. (2017): **Efficiency of work in soft and hard broadleaf stump chipping using a tractor**, FORMEC 2017 - Innovating the Competitive Edge: From Research to Impact in the Forest Value Chain September 25th - 29th, 2017, Braşov, Romania, 2017
4. Stojnić, D., M. Danilović, M., **Antonić, S.**, Vojvodić, P., Ćirović, V. (2017): **Application of multi-criteria decision-making in forest road network planning in the Fruška Gora national park in Serbia**, FORMEC 2017 - Innovating the Competitive Edge: From Research to Impact in the Forest Value Chain September 25th - 29th, 2017, Braşov, Romania, 2017.

2016.

1. Danilović, M., **Antonić, S.** (2016): Mehanizacija u šumarstvu Srbije-stanje i potrebe, Traktori i pogonske mašine, Naučno društvo za pogonske mašine, traktore i održavanje, 21, 4, pp. 49 - 62,
2. Danilović, M., Šakić-Peurača, R., Živković, A., **Antonić, S.**, Lavadinović, V. (2016): Impact of regimes of protection on effectiveness of forest utilization in special nature reserve "Gornje Podunavlje", International Symposium "Forest and sustainable development", Faculty of Silviculture and Forest engineering of University of Transilvania, pp. 80 - 80, nema, Romania, 7. - 8. Oct,
3. Danilović, M., **Antonić, S.**, Đorđević, Z., Vojvodić, P., (2016): Forest utilization-related occupational injuries in the area of the fe "Sremska Mitrovica", Šumarski list, -1, 1, 11-12, pp. 589 - 598,
4. Poje, A., Potočnik, I., Danilović, M., **Antonić, S.** (2016): A case study of the impact of skidding distance on tractor operator exposure to noise, Baltic forestry, -1, 2, 22, pp. 357 - 364,

2015.

1. Danilović, M., Đorđević, Z., **Antonić, S.** (2015): Work efficiency in the operations of juvenile thinning of mixed stands of pedunculate oak with hornbeam, ash and other hard broadleaves with the Stihl MS 260 chainsaw, Glasnik Šumarskog fakulteta, Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet, pp. 15 - 24,

2. Danilović, M., Ilić, M., **Stojnić, D., AntoniĆ, S.**, Ćuprić, N. (2015): Fuel consumption in the transport of technical broadleaf roundwood in lowland areas, Glasnik Šumarskog fakulteta, Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet, pp. 25 - 34,
3. Danilović, M., Kosovski, M., Gačić, D., Stojnić, D., **Antonić, S.** (2015): Damage to residual trees and regeneration during felling and timber extraction in mixed and pure beech stand, Šumarski list, -1, 1, 5-6, pp. 253 - 262.

2014.

1. Danilović, M., **Stojnić, D., AntoniĆ, S.**, Sučević, M. (2014): Transport Of Technical Roundwood By Forwarder And Tractor Assembly From Poplar Plantations, Nova mehanizacija šumarstva, -1, 1, 35, pp. 11 - 21,
2. Danilović, M., Đorđević, Z., **Antonić, S.** (2014): Transport ogrevnog drveta u ravničarskom području Srbije, Traktor i pogonske mašine, -1, 4, 19, pp. 82 - 91, 630*, 2014.
3. Danilović, M., Đurić, S., **Antonić, S.**, (2014): Efekti rada na poslovima seče i izrade drvnih sortimenata u prorednim sečama bukve, Glasnik Šumarskog fakulteta u Banjoj Luci, -1, 1, 21, pp. 45 - 62,
4. Danilović, M., Grujović, D., Milovanović, B., Karić, S. (2014): Ocjena modificirane poludeblovne metode listača sa dijelovima krošnje, Nova mehanizacija šumarstva, -1, 1, 35, pp. 35 - 50,
5. Danilović, M., Poje, A., **Karić, S.** (2014): Opterećenje traktoriste bukom pri privlačenju drvnih sortimenata adaptiranim poljoprivrednim traktorom u brdsko-planinskim predelima, Glasnik Šumarskog fakulteta, Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet, 110, pp. 45 - 58,
6. Danilović, M., Vorkapić, A., **Karić, S.**, Stojnić, D. (2014): Production of wood biomass in coniferous forests of the Republic of Serbia, Natural resources green tehnology sustainable development, Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb, Croatia, pp. 145 - 152, 978-953-6893-04-1, Hrvatska, 26. - 28. Nov, 2014

2013.

1. Danilović, M., Mirć, P., **Karić, S.** (2013): Efikasnost primene traktorske ekipaže pri transportu tehničkog oblog drveta u zasadima topole, Traktori i pogonske mašine, -1, 4, 18, pp. 81 - 89,

2012.

1. Danilović, M., Ilić, M., **Karić, S.** (2012): Efikasnost primene traktorske ekipaže u I fazi transporta tehničkog oblog drveta, Traktori i pogonske mašine, 2/3, pp. 33 - 38,
2. Danilović, M., Tomašević, I., **Karić, S.**, Ćorbić, V. (2012): Utilization of Forest Residue in Poplar Plantations, proceeding, 45th International Symposium of forestry Mechanization, FORMEC 2012, -1, 1, 1, pp. 1 - 8, 630*, Хрватска, 8. - 12. Oct, 2012
3. Danilović, M., Milovanović, B., **Karić, S.** (2012): Forest residue utilization in beech stands thinning, International Scientific Conference 'FORESTS IN FUTURE –SUSTAINABLE USE, RISKS AND CHALLENGES', 4-5th October 2012, Belgrade, pp. 939 - 950, Belgrade, 4. - 5. Oct, 2012

III ОБРАЗЛОЖЕНИ КРИТЕРИЈУМИ И РАЗЛОЗИ НА ОСНОВУ КОЈИХ СЕ ЗАСНИВА

ПОЗИТИВНА ОЦЕНА ДА ЈЕ КАНДИДАТ ПОДОБАН ДА РАДИ ДИСЕРТАЦИЈУ

MSc Славица Антонић је рођена 14. јануара 1985. године у Крушевцу. Основну школу је завршила у Осредцима (општина Брус), док је средњу геодетску школу завршила у Београду. На Одсеку за шумарство, Шумарског факултета Универзитета у Београду, дипломирала је 2009. године. Мастер рад је одбранила 2011. године, а тренутно је докторанд на докторским студијама, на које је уписана 2014. године на истом факултету. На Универзитету у Београду – Шумарском факултету у звање асистента за ужу научну област Искоришћавање шума и ловство са заштитом ловне фауне изабрана је 27.12.2012. године. У досадашњем раду кандидаткиња је показала изузетно интересовање за наставни и научно-истраживачки рад. Кандидаткиња изводи вежбе из предмета Искоришћавање шума 1 и 2 на основним студијама на Одсеку за шумарство и на предмету Сакупљање и прерада недрвних шумских производа, на мастер студијама на модулу Коришћење шумских и ловних ресурса. На основу евалуације педагошког рада од стране студената који се обавља на крају сваке године, оцењена је одличном оценом (просечна оцена у претходних 5 година 4,57, са максимумом школске 2017/2018. године са просечном оценом 4,89). Кандидаткиња је до сада објавила 22 стручна и научна рада (од којих су 4 са SCI листе) на међународним научним конференцијама и у домаћим и страним научним часописима. Сваке године од 2010. године до данас учествује у извођењу теренске наставе и школске праксе из предмета Искоришћавање шума 1 и 2. До сада је 9 пута била члан комисије за оцену и одбрану дипломских и завршних радова. Као студент мастер студија, била је добитник стипендије Словеначког министарства образовања, науке и спорта и на Биотехничком факултету у Љубљани где је провела 6 месеци као студент на размени. Поред тога, додатно се усавршавала кроз различите курсеве, од којих је најзначајнији програм TRAIN који реализује Ректорат Универзитета у Београду кроз седам модула у трајању од 80 часова. У марту 2018. године као део тима са Шумарског факултета у Београду била је у званичној посети факултету у Јоенсуу (Финска) и том приликом одржала предавање по позиву. До сада је као истраживач била укључена у реализацију 5 научних пројеката.

IV ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА

Одлуком Наставно-научног већа (број: 01-5073/1 од 24.06.2015. год.) др Милорад Даниловић, редовни професор Шумарског факултета Универзитета у Београду, одређен је за ментора докторске дисертације кандидата Славице Антонић. Ментор је на докторским студијама као наставник ангажован на предметима Технике научно-истраживачког рада, Технике и технологије у коришћењу шума, Коришћење шума под посебним режимом заштите и Оптимизација шумске путне инфраструктуре. До сада је публиковао преко 100 научних радова, од којих је 9 са SCI листе:

6. Dražić, S., **Danilović, M.**, Stojnić, D., Blagojević, V., Lučić, R. (2018). Openness of Forests and Forest Land in the Bosnia and Herzegovina Entity Republic of Srpska, *Šumarski list* 3–4 (2018): 183–195
7. **Danilović, M.**, AntoniĆ, S., Stojnić, D., Vojvodić, P., Ćirović, V. (2018): Efikasnost rada pri iveranju panjeva mekih i tvrdih lišćara, *Glasnik Šumarskog fakulteta* 117:1-20, Beograd.

8. Poje, A., Potočnik, I., **Danilović, M.**, Antić, S. (2016): A case study of the impact of skidding distance on tractor operator exposure to noise, *Baltic forestry*, -1, 2, 22, pp. 357 - 364;
9. **Danilović, M.**, Antić, S., Đorđević, Z., Vojvodić, P. (2016): Forest utilization-related occupational injuries in the area of the FE „Sremska Mitrovica“, *Šumarski list* -1, 1, 11-12, pp. 589 - 598;
10. Stefanović, B., Stojnić, D., **Danilović, M.** (2015). Multi-criteria forest road network planning in fire-prone environment: a case study in Serbia, *Journal of Environmental Planning and Management*. Vol. 59 (5): 911-926 DOI 10.1080/09640568. 2015.1 045971.
11. **Danilović M.**, Kosovski M., Gačić D., Stojnić D., Antić S. (2015). Damage to residual trees and regeneration during felling and timber extraction in mixed and pure beech stand. *Šumarski list*. 5-6:253-262
12. Gačić D.P., **Danilović M.**, Gačić J., Stojnić D. (2015). Effects of roads and railways on large game in the Belgrade area: A case-study of nine municipalities. *Fresenius Environmental Bulletin*. 24 (4): 1310-1317.
13. **Danilovic, M.** (2011). Study of the quality factors in the poplar plantations *Populus×euramericana* 'I-214' from the aspect of implementing national and european round wood quality standards. *Wood Research* 56 (3):413-428.
14. **Danilović M.**, Tomašević I., Gačić D. (2011). Efficiency of John Deere 1470D ECO III Harvester in Poplar Plantations. *Croatian journal of forest engineering* 32(2):533-549.

V ОЦЕНА НАУЧНЕ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ:

ОЦЕНА:

1. Формулације назива тезе (наслова)

ОЦЕНА ЕФИКАСНОСТИ РАЗЛИЧИТИХ СИСТЕМА РАДА НА ПОСЛОВИМА СЕЧЕ И ИЗРАДЕ ДРВНИХ СОРТИМЕНАТА

2. Предмет (проблем) истраживања

Упркос развоју шумске механизације, данас у Европи доминира сортиментна метода израде дрвних сортимената у две варијанте: класична (конвенционална) сортиментна метода и метода кратког дрвета (*Cut-To-Length*). Метода кратког дрвета подразумева коришћење харвестера као средства за сечу стабала и израду дрвних сортимената, док се класична сортиментна метода односи на употребу моторне тестере као (полу)механизованог средства, којим се обављају сеча стабала и израда дрвних сортимената.

Иако статистички подаци указују на то да се у скандинавским земљама (Шведска, Финска) више од 90% дрвне запремине посече вишефункционалним машинама, званични подаци из 2011. године за Србију говоре да се од укупне количине посеченог дрвета у Србији око 98,5% посече моторном тестером, док се само око 1,5% сече обавља харвестером (Даниловић и Ћупрић, 2011). Међутим, у периоду од 2011. године до данас у Србији је набављено неколико харвестера, па је претпоставка да је сада тај однос 90:10 (моторне тестере : харвестери). Неки од разлога за ограничено коришћење машина за механизовану сечу стабала су: специфичности природних услова, различити начини газдовања шумама као и финансијске могућности предузећа за набавку

средстава.

Сеча стабала и израда дрвних сортимената представља не само један од најопаснијих, већ и један од најтежих послова. Посао секача се и даље налази међу три најопаснија занимања чак и у европским земљама (Cabeças, 2007). Како би се смањили негативни утицаји на радника, при избору технологије потребно је поред техничких, еколошких и економских критеријума уважити и ергономске - избор одговарајуће технологије која представља што мање оптерећења за радника (Lipoglavšek and Kumer, 1998).

У шумарству Србије примењују су различите организационе форме рада (1М+1Р, 1МР, 2МР и 2М+1Р). Организациона форма 1М+1Р (радник са тестером + помоћник) примењује се у главним сечама, а организациона форма 1МР у проредама.

У зависности од захтева тржишта у састојинама меких и тврдих лишћара израђује се класично просторно дрво, дуго целулозно и вишеметарско огревно дрво. Када се израђује класично просторно дрво, најчешћа организациона форма рада је управо 1М+1Р. Приликом сече стабала и израде дрвних сортимената код четинарских врста дрвећа, помоћни радник је више ангажован због радне операције успостава шумског реда. Међутим, када се ради о сечи стабала лишћарских врста дрвећа, јавља се проблем рационалног коришћења времена помоћника, односно одређени део времена у току сече стабла и израде дрвних сортимената помоћник није упуслен.

Како би време помоћног радника било што боље искоришћено, а оптерећење радника са тестером било смањено, у пракси се све чешће примењује организациона форма рада 2МР. На овај начин се постиже боље искоришћење времена, али постоји опасност да радник прекорачи дозвољено време рада моторном тестером у току радног дана.

Дозвољено време рада моторном тестером дефинисано је Правилником о посебним мерама заштите на раду у шумарству. Разлог ограничења је оптерећење радника буком, вибрацијама и изложености утицају штетних гасова. Ограничење је у директној вези са применом организационе форме рада 2МР. Ова организациона форма рада се највише примењује у засадима меких лишћара. Питање рационалности примене ове организационе форме рада треба сагледати са више аспеката како би биле отклоњене недоумице око њене ефикасности. Оно што не треба губити из вида је да при обарању стабла већих димензија из безбедносних разлога треба да буду присутна оба радника. У току обраде стабла дешавају се застоји, као што су укљештење водилице и ланца и др., где је такође неопходно присуство оба радника.

Овај рад је усмерен на утврђивање фактора који утичу на избор одговарајуће организационе форме рада са економског, еколошког и ергономског аспекта, као и на избор одговарајуће организационе форме рада у датим условима, уважавајући сва три критеријума - економски, еколошки и ергономски.

3. Познавања проблематике на основу изабране литературе

Услови за рад у шумарству, а посебно у искоришћавању шума су специфични самим тим што се рад обавља на отвореном и што је радник изложен различитим факторима спољашње средине, на које најчешће нема никакав утицај. Уз то, предмет рада - стабло је врло разнолик: различите врсте дрвећа, разнолике димензије, квалитет, интензитет сече итд. Разноликост теренских услова и предмет рада се неповољно одржавају на могућност примене механизованих средстава рада

(Николић, 1993).

Норма радника зависи од много фактора од којих су најважнији: врста дрвећа, технолошка структура, теренски услови, климатски услови, техника рада, интензитет сече и др. Поред тога, норма радника зависи и од организације рада и организације помоћних служби (Николић, 1993).

На укупне дневне трошкове рада моторне тестере у сечи стабала и изради дрвних сортимената утичу и трошкови горива, мазива, сервисирања, одржавања, поправки и сл. Трошкови енергената учествују са 10-15% у укупним дневним трошковима моторне тестере. Основ за израчунавање трошкова горива и мазива као и за планирање набавке енергената представљају нормативи. Због тога је важно утврдити нормативе за гориво и мазиво за различите типове и снагу мотора моторних тестера као и за различите врсте дрвећа и дебљинске степене.

Свако прилагођавање човековог организма раду и радном окружењу значе неко оптерећење за организам. Оптерећење радника не зависи само од тежине рада и радног окружења већ и од његовог трајања. Када је рад такав да захтева веће оптерећење од дозвољених граница, долази до пре(умора) или дугорочно посматрано до трајног оштећења здравља. Због тога је важно да се утврде оптерећења у току рада, а рад је потребно организовати на такав начин да она буду што мања. Када се утврди да су дневна оптерећења радника прешла дозвољене границе, требало би променити технологију или радно место радника како не би дошло до трајног угрожавања здравља.

Један од параметара који најбоље показује физичко оптерећење радника током рада заснован је на брзини рада срца. Пулс је везан за потрошњу кисеоника и на основу кога се могу израчунати физичка оптерећења у одређеним условима (Eroglu et. al, 2015). Помоћу одговарајућих иструмената који мере пулс радника, може се израчунати оптерећење радника током појединачних радних операција као и укупно дневно оптерећење радника (Vitalis 1987, Kirk i Sulmann 2001; Shemveta i sar. 2002; Samsuddin i dr. 2015).

Метод мерења пулса су веома једноставне, не утичу на ток рада и не оптерећују нити ометају радника. Према појединим истаживањима, утврђено је да је највећи пулс (оптерећење) радника који раде на пословима сече, а затим следе радници који раде на пословима привлачења дрвних сортимената. При сечи четинарских врста дрвећа, где се гуљење коре обављано ручно, оптерећења су већа него код лишћарских врста дрвећа. Она зависе од учешћа појединачних радних операција, од тежине алата и пречника стабла (Lipoglavšek and Kumer, 1998).

Неправилан положај тела при раду проузрокује интензивније замарање. Правилним положајем се сматра седећи и стојећи став. Остали положаји захтевају већи утрошак енергије. Нпр. веома погнут став има последицу и до 60% већи утрошак енергије него лежећи. У сечи стабала и изради дрвних сортимената положај тела је најчешће стојећи, благо погнут или ређе клечећи. Без обзира на велика оптерећења и често неправилан положај тела, повољна околност је честа промена положаја тела радника у току дана (Николић, 1993).

У формулисању предмета, циљева, хипотеза, метода прикупљања и обраде података, у досадашњем периоду кандидаткиња је користила следећу литературу:

1. Akay A., Sessions J. 2003. Identifying the factors influencing the cost of mechanized harvesting equipment. Kahramanmaras Sutcu Imam University, Science and Engineering Journal, Kahramanmaras, p: 14.
2. Axelsson S.-Å., Pontén B. 1990. New ergonomic problems in mechanized logging operations.

- International Journal of Industrial Ergonomics, 5, 3: 267-273
3. Axelsson S.-A. 1999. The Mechanization of Logging Operations in Sweden and its Effect on Occupational Safety and Health. International journal of Forest Engineering, vol 9, nr.2
 4. Behjou F. K., Majnounian B., Dvorak J., Namiranian M., Saeed A., Feghhi J. 2009. Productivity and cost of manual felling with a Chainsaw in Caspian forests. Journal of Forest Science, 55, 2: 96-100
 5. Behjou F. K., Majnounian B., Dvořák J., Namiranian M., Saeed A., Feghhi J. 2009. Productivity and cost of manual felling with a chainsaw in Caspian forests. Journal of Forest Science, 55, (2): 96–100
 6. Behjou F.K., Majnounian B. et al. 2009. Productivity and cost of manual felling with chainsaw in Caspian forests. In: Journal of Forest Science 55(2): 96-100
 7. Björheden R. 1991. Basic time concepts for international comparisons of time study reports. Journal of Forest Engineering, 2, 2: 33-39
 8. Blombäck, P., Poschen, P., Lövgren, M. (2003). Employment Trends and Prospects in the European Forest Sector. Geneva Timber and Forest Discussion Papers, European Forest Sector Outlook Study (EFSOS), United Nations
 9. Cabeças, J.M. 2007. An approach to health and safety in E.U. forestry operations: Hazards and preventive measures. Enterprise and Work Innovation Studies, no. 3, pp. 13-34
 10. Calvo A. 2009. Musculoskeletal Disorders (MSD) Risks in forestry. A Case Study to Suggest an Ergonomic Analysis. Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal. Manuscript MES 1149, Vol. XI. April, 2009
 11. Chad M.B., Bobby L. 2001. Forest fuel reduction through energy wood production using a small chipper/CTL harvesting system. In: Wang, Jingxin; Wolford, Michelle; and McNeel, Joe. Eds. Proceedings of the 24th annual Council on Forest Engineering meeting: Appalachian hardwoods; managing change; 2001 July 15-19; Snowshoe, WV. Corvallis, OR/USA: Council on Forest Engineering: 65-70
 12. Chen Y.-L., Lee Y.-H. 1998. Effect of combined dynamic and static workload on heart rate recovery cost. Ergonomics, 41, 1: 29 - 38
 13. Cristofolini A., Pollini C., Maggi B., Costa G., Colombini D. 1990. Organizational and ergonomic analysis of forest work in the italian alps. International Journal of Industrial Ergonomics, 5, 3: 197-209
 14. Cubbage F.W., 1981. Machine Rate Calculations and Productivity Rate Tables for Harvesting Southern Pine STAFF PAPER SERIES
 15. Eroğlu H., Kayacan Y., Yilmaz R. 2015. A Study on Determining the Physical Workload of the Forest Harvesting and Nursery-Afforestation Workers. Anthropologist, 21(1,2): 168-181
 16. Gallis C. 2006. Work-related prevalence of musculoskeletal symptoms among Greek forest workers. International Journal of Industrial Ergonomics, 36, 8: 731-736
 17. Gaskin J. E. 1990. An ergonomic evaluation of two motor-manual delimbing techniques. International Journal of Industrial Ergonomics, 5, 3: 211-218
 18. Ghaffariyan M. R., Naghdi R., Ghajar I., Nikooy M., 2013. Time prediction models and cost evaluation of cut-to-length (CTL) harvesting method in a mountainous forest. Small-Scale Forestry, 12, 2: 181-192
 19. Ghaffariyan M. R., Sobhany H. 2007. Cost production study of motor-manually felling and processing of logs. Nauka za gorata, 44, 3: 69-76

20. Hagen K. B., Fjeld D. 1996. A comparison of motor-manual cleaning methods, some moments regarding ergonomics and time consumption. 2: 155-164
21. Harstela P. 1990. Work postures and strain of workers in nordic forest work: A selective review. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 5, 3: 219-226
22. Hignett S. 1994. Using Computerised OWAS for Postural Analysis of Nursing Work. V: *Contemporary Ergonomics*. Robertson S. A. London, Taylor & Francis: 286-292
23. Holmes T.P., Geoffrey M.B., Johan C.Z., Rodrigo P.J., Paulo B., Frederick B., Roberto B. 2002. Financial and ecological indicators of reduced impact logging performance in the eastern Amazon. *Forest Ecology and Management* 163:93-110
24. Junginger M., Faaija A., Björheden R., Turkenburg W. C. 2005. Technological learning and cost reductions in wood fuel supply chains in Sweden. *Biomass and Bioenergy*, 29: 399-418
25. Kellog L.D., Bettinger P., 1994. Thinning productivity and cost for a mechanized cut-to-length system in the northwest Pacific Coast Region of the USA. In: *J. of Forest Engineering* 5 (2): 43-54
26. Kirk P. M. 1997. Mechanisation developments within the New Zealand forest industry: The human factors. *International Journal of Forest Engineering*, 8, 1: 75-80
27. Kirk P. M., Parker R. 1994. The effect of spiked boots on logger safety, productivity and workload. *Applied Ergonomics*, 25, 2: 106-110
28. Kirk P. M., Parker R. J. 1996. Heart rate strain in New Zealand manual tree pruners. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 18, 4: 317-324
29. Kirk P. M., Sullman M. 2001. Heart rate strain in cable hauler choker setters in New Zealand logging operations. *Applied Ergonomics*, 32, 4: 389-398
30. Kivi P., Mattila M. 1991. Analysis and improvement of work postures in the building industry: application of the computerised OWAS method. *Applied Ergonomics*, 22, 1: 43-48
31. Klepac J., Rummer B., Thompson J. 2006. Evaluation of a cut-to-length system implementing fuel reduction treatments on the Coconino National Forest in Arizona. In: *Working Globally – Sharing Forest Engineering Challenges and Technologies Around the World*, Proceedings of the 2006 Council on Forest Engineering, Coeur d'Alene, July 22-Aug 2, 2006: 405-414
32. Klun J., Poje A. 2000. Spravilo lesa z zgibnim traktorjem Iwafuji T-41 in poškodbe sestoja pri sečnji in spravilu: diplomsko delo. (Univerza v Ljubljani). Ljubljana: 140 str.
33. Košir B. 2000. Primerjava rezultatov modela poškodb drevja v sestoji zaradi pridobivanja lesa in rezultatov terenskih opazovanj. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 61, 1: 53-86
34. Košir B. 2008. Damage to young forest due to harvesting in shelterwood systems. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 29, 2: 141-153
35. Lamson N. I., Smith H. C., Miller G. W. 1985. Logging damage using an individual-tree selection practice in Appalachian hardwood stands. *Northern Journal of Applied Forestry*, 2: 117-120
36. Lipoglavšek M., Kumer P. 1998. Humanizacija dela v gozdarstvu. Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 214 str.
37. Lortz D., Kluender L. et al., 1997. Manual Felling Time and Productivity in Souther Pine Forests. In: *Forest Products Journal* 47 (10): 59-63
38. McNeel J.F., 1994. Productivity of manual felling operations in selection and clearcuts: A case study.

- Paper no. 94-7515. In: Am. Society of Agric. Engineers, St. Joseph, MI.
39. Miyakita T., Miura H., Futatsuka M. 1987. An experimental study of the physiological effects of chain saw operation. *British Journal of Industrial Medicine*, 44, 1: 41-46
 40. Miyata E. S. 1980. Determining fixed and operating costs of logging equipment. General Technical Report NC-55. St. Paul, MN: U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station. 20p.
 41. Mousavi R. 2009. Comparison of productivity, cost and environmental impacts of two harvesting methods in Northern Iran: short-log vs. long-log. Joensuu, University of Joensuu, Faculty of Forest Sciences: 83 p.
 42. National Timber Harvesting and Transportation Safety Foundation. 2005. Timber Harvesting Safety Manual. The Forest Resources Association's Southwide Safety Committee
 43. Nikolić S. 1993. Iskorišćavanje šuma, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 263. str.
 44. Parker R., Sullman M., Kirk P., Ford D. 1999. Chainsaw size for delimbing. *Ergonomics*, 42, NO. 7, 897 - 903
 45. Poje A., Potočnik I. 2007. Influence of working conditions on overlapping of cutting and ground skidding in group work. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 28, 2: 157-167
 46. Ponten, B. 1998. Physical Safety Hazards. International Labour Organization's Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, Part X. Industries Based on Biological Resources, 4th Ed
 47. Seixas F., Ducatti F. A. 1995. Evaluation of job rotation effects on chain saw operators. *International Journal of Forest Engineering*, 6, 2: 59-63
 48. Silayo D.S., Kiparu S.S., Mauya E.W., Shemwetta D.T.K. 2010. Working Conditions and Productivity Under Private and Public Logging Companies in Tanzania. *Croatian Journal of Forest Engineering : Journal for Theory and Application of Forestry Engineering*, Vol.31 No.1 Lipanj 2010
 49. Skoupy A., Klvak R., Hosseini S. 2010. Changes in the External Speed Characteristics of Chainsaw Engines with the Use of Mineral and Vegetal Oils. In: *Croatian Journal of Forest Engineering* 31(2): 149-155
 50. Sowa J. M., Leszczynski K. 2006. Analysis of operator work environment factors during motor-manual timber harvesting while thinning. V: FORMEC 2006: Proceedings of the 39th International Symposium on forestry mechanization. Sofia, Bulgaria, Forest Research Institute: 177-185
 51. Spinelli R., Ebone A., Gianella M. 2011. Biomass production from traditional coppice management in northern Italy. *Biomass and Bioenergy*, 62: 68-73
 52. Takala E.P., Pehkonen I., Forsman M., Hansson G.Å., Mathiassen S. E., Neumann W. P., Sjøgaard G., Veiersted K.B., Westgaard R.H., Winkel J. 2010. Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 36, 1: 3-24
 53. Wang J., Long C., McNeel J., Baumgras J. 2004. Productivity and cost of manual felling and cable skidding in central Appalachian hardwood forests. *Forest Product Journal*, 54, 12: 45-51

4. Циљева истраживања

Основни циљ истраживања је избор организационе форме рада у сечи стабала и

изради дрвних сортимената истовремено уважавајући економске, еколошке и ергономске факторе. Поред тога, са економског аспекта циљ је да се установе ефекти рада и потрошња енергената на сечи стабала и изради дрвних сортимената у равничарским и брдско-планинским условима за различите врсте дрвећа и дебљинске степене. Са еколошког аспекта, циљ је да се анализира и утврди степен оштећења преосталих стабла у састојини након сече стабала и израде дрвних сортимената као и емисија штетних гасова кроз потрошњу енергената. Са ергономског аспекта циљ је да се утврде дневна оптерећење радника узимајући пулс као показатељ тог оптерећења као и оптерећења радника у току радног дана методом OWAS. За сваки од ових аспеката циљ је да се утврде разлике које постоје за различите организационе форме рада као и да се дефинишу главни фактори који утичу на избор одговарајуће организационе форме рада са сваког појединачног аспекта као и свеукупно посматрано (економски + еколошки + ергономски).

5. Очекиваних резултата (хипотезе)

Основне хипотезе од којих кандидат полази при изради дисертације су:

1. Продуктивност радника на пословима сече и израде зависи од организационе форме рада и различита је за различите врсте дрвећа као и за различите дебљинске степене у истим условима;
2. Утрошак енергената зависи од снаге моторне тестере у истим условима рада и разликује се за различите организационе форме рада. Тестере мање снаге емитују мање штетних гасова који загађују животну средину од тестера веће снаге мотора;
3. Штете на преосталим стаблима у састојини приликом сече и обарања стабала као и при изради дрвних сортимената повећавају се са порастом пречника стабла, нагиба терена и склопа састојине и зависи од организационе форме рада;
4. Учинак тј. продуктивност радника утиче на тежину рада и са повећање продуктивности повећава се оптерећење радника. Оптерећење радника расте са повећањем пречника стабла на прсној висини;
5. Положај тела радника који рукује моторном тестером у току рада на пословима сече стабала и израде дрвних сортимената најчешће је неправилан и зависи од организационе форме рада.

6. Плана рада

Истраживање на изради докторске дисертације биће спроведени у неколико фаза:

1. фаза:
 - 1.1. прикупљање и анализа научне и стручне литературе која третира проблематику истраживања,
 - 1.2. избор одговарајуће опреме за прикупљање података на терену.
2. фаза:
 - 2.1. избор подручја истраживања,
 - 2.2. узимање података о састојинама, теренским условима и сл. из опште основе газдовања шумама,
 - 2.3. опис радника, опис средстава за рад, опис услова рада, опис методе снимања,

- 2.4. прикупљање неопходних података на терену,
- 2.5. пребацивање података из писаног у дигитални облик,
- 2.6. обрада података снимања у снимачким листовима,
- 2.7. формирање обрадних табела.
- 3. фаза:
 - 3.1. анализа структуре времена,
 - 3.2. израчунавање норми рада,
 - 3.3. израчунавање норматива рада,
 - 3.4. израчунавање дневног оптерећења радника,
 - 3.5. анализа положаја тела радника током радног дана методом OWAS (Ovako Working Posture Analysis System),
 - 3.6. анализа оштећења на преосталим стаблима у састојини.
- 4. фаза:
 - 4.1. анализа избора одговарајуће форме рада са различитих аспеката,
 - 4.2. анализа добијених резултата,
 - 4.3. упоређивање добијених вредности са вредностима прописаних законским и подзаконским актима,
 - 4.4. израда текстуалних и графичких прилога,
 - 4.5. закључна разматрања.

7. Метода и узорка истраживања

У истраживањима биће коришћене следеће методе:

1. Опште научне методе:

- а. индукција и дедукција,
- б. анализа и синтеза.

2. Уско-стручне методе:

- а. метод фотохронометраже,
- б. OWAS метода.

Истраживањем ће бити обухваћено неколико огледних површина које репрезентују равничарске и брдско-планинске услове терена.

8. Места, лабораторије и опреме за експериментални рад

Истраживања ће бити спроведена у брдско-планинским и на равничарским теренима Србије.

9. Методе статистичке обраде података осталих релевантних података

У оквиру истраживања као методе статистичке обраде података биће примењене:

дескриптивна статистика, анализа варијансе, факторска анализа, регресиона анализа, корелациона анализа.

VI ЗАКЉУЧАК СА ОБРАЗЛОЖЕНОМ ОЦЕНОМ О НАУЧНОЈ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ И ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА:

Након анализе пријаве теме докторске дисертације Славице Антонић, Комисија констатује да су постављени циљеви истраживања веома актуелни, а да су предложене опште и уско стручне методе, као и подручје на коме ће истраживања бити спроведена, адекватни за реализацију постављених циљева у будућој докторској дисертацији кандидата. Узимајући у обзир дефинисану тему, одабране методе и подручје истраживања, као и план рада на изради дисертације, упућује се на закључак да је процедура израде докторске дисертације добро дефинисана и усмерена у решавању проблема избора одговарајуће организационе форме рада приликом сече и израде дрвних сортимената.

Резултати до којих ће кандидат доћи током израде докторске дисертације имаће велики научни, али и стручни значај. Потврдом полазних хипотеза биће установљен нови правац у организацији рада у фази сече и израде дрвних сортимената, што ће се одразити на економске, еколошке и ергономске добробити како за самог радика, тако и за предузеће у коме је радник запослен.

На основу поднете пријаве теме докторске дисертације Славице Антонић, анализе и оцене њеног садржаја, Комисија предлаже Наставно-научном већу Шумарског факултета Универзитета у Београду да донесе одлуку о научној заснованости теме докторске дисертације кандидата, под насловом „ОЦЕНА ЕФИКАСНОСТИ РАЗЛИЧИТИХ СИСТЕМА РАДА НА ПОСЛОВИМА СЕЧЕ И ИЗРАДЕ ДРВНИХ СОРТИМЕНАТА“ и проследи је на даљи поступак.

За ментора докторске дисертације Комисија предлаже др Милорада Даниловића, редовног професора Шумарског факултета Универзитета у Београду.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Милорад Даниловић, ред. проф.
Универзитет у Београду, Шумарског
факултета

Др Ненад Ћупрић, ванр. проф.
Универзитета у Београду, Шумарског
факултета

Др Љупчо Несторовски, ред. проф.
Универзитета "Св. Кирил и Методиј"
Шумарског факултета у Скопљу,
Македонија

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 бог којих не жели да потпише извештај.