

Образац 1.

ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ

Број захтева:01-6281/1

Датум:17.07.2013.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области

биотехничких наука

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да сходно члану 46., став 5. тачка 3. Статута Универзитета у Београду (“Гласник Универзитета бр. 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

«Утицај еколошких и енергетских фактора на коришћење чврстих дрвних горива у Србији»

НАУЧНА ОБЛАСТ: Шумарство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

Младен, Александар Фуртула

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање:

Универзитет у Београду-Шумарски факултет

3. Година дипломирања: **2002.**

4. Назив магистарске тезе кандидата: -

5. Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена: -

6. Година одбране магистарске тезе: -

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 17.07.2013. године размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације

Д Е К А Н

Др Милан Медаревић, ред.проф.

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем

2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата **Младена Фуртулу**

Име и презиме ментора: **проф.др Градимир Данон**

Звање: **редовни професор Универзитета у Београду, Шумарског факултета**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације: «Утицај еколошких и енергетских фактора на коришћење чврстих дрвних горива у Србији»

1. **Danon, Gradimir**; Furtula, Mladen & Mandić, Marija (2012), Possibilities of implementation of CHP (combined heat and power) in the wood industry in Serbia, Journal „Energy“, Volume 48, Issue 1, December 2012, Pages 169–176, (Impact factor 3,651 u 2012. godini).
<http://www.sciencedirect.com.proxy.kobson.nb.rs:2048/science/article/pii/S0360544212001879>
<http://dx.doi.org.proxy.kobson.nb.rs:2048/10.1016/j.energy.2012.02.073>
2. **Danon, Gradimir**; Anđelić, Milosav; Glavonjić, Branko; Kadović, Ratko & Furtula, Mladen (2010): Wood biomass for Energy in Montenegro, Thermal Science: Year 2010, Vol. 14, No. 3, pp. 783-798, , (Impact factor 0,838 u 2012. godini).
<http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?ID=0354-98361000005D>
doi:10.2298/TSCI100217005D
3. Bujanovic, Biljana; **Danon, Gradimir** & Kolin, Branko (2000): Investigations of the composition of beech wood steaming effluents, Drevarsky Vyskum (sada Wood Research), Volume: 45, Issue: 3, Pages: 1-7, (Impact factor 0,275 u 2012. godini).
http://apps.webofknowledge.com.proxy.kobson.nb.rs:2048/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=Z26nBIjC@5Ea6Bibch4&page=1&doc=1. WOS:000167807300001
4. Kolin, Branko & **Danon, Gradimir** (1998): Influence of temperature upon some physical and chemical properties of wood, Drevarsky Vyskum, Volume: 43, Issue: 3-4, Pages: 21-27, (Impact factor 0,275 u 2012. godini).
http://apps.webofknowledge.com.proxy.kobson.nb.rs:2048/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=Z26nBIjC@5Ea6Bibch4&page=1&doc=2. WOS:000078402800003
5. Kolin, Branko & **Danon, Gradimir**: Empirical equation for limit of hygroscopicity, Drying Technology, Volume 13, Issue 8-9, 1995, Pages 2133-2139, (Impact factor 1,814 u 2012. godini).
<http://web.ebscohost.com.proxy.kobson.nb.rs:2048/ehost/external?sid=a7c711f2-179f-4d66-a67d46178277d783%40sessionmgr13&vid=2&hid=1, DOI:10.1080/07373939508917069>

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање пет радова са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум: 17.07.2013.

Проф.др Милан Медаревић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ
Број: 01-6266/1
Датум: 18.07.2013.
БЕОГРАД

На основу члана 154. Статута Универзитета у Београду-Шумарског факултета, а на основу Извештаја Комисије бр. 5018/3 од 15.07.2013. године, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 17.07.2013. године донело је

О Д Л У К У

Усваја се научна заснованост теме докторске дисертације **кандидата Младена Фуртуле** под насловом: „**Утицаја еколошких и енергетских фактора на коришћење чврстих дрвних горива у Србији**“.

Одређује се ментор др Градимир Данон, 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 МИЛАН МЕДАРЕВИЋ

ОБРАЗАЦ ЗА ПИСАЊЕ ИЗВЕШТАЈА О НАУЧНОЈ ЗАСНОВАНОСТИ
ТЕМЕ И КАНДИДАТА ЗА ИЗРАДУ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ
-обавезна садржина-

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
1. Орган који је именовао (изабрао) комисију и датум: Наставно-научно веће Универзитета у Београду, Шумарског факултета, 26.06.2013 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: - др Градимир Данон, редовни професор, УНО: Машине и уређаји у преради дрвета, изабран: 20.3.2000. год, Универзитет у Београду, Шумарски факултет - др Бранко Главоњић, редовни професор, УНО: Трговина дрветом и економика прераде дрвета, изабран: 13.05.2009.г., Универзитет у Београду, Шумарски факултет - др Бојана Клашња, научни саветник, УНО: Хемијско-механичка прерада дрвета, 03.07.2002. године, Универзитет у Новом Саду, Институт за низијско шумарство, Нови Сад - др Борислав Грубор, научни саветник, Универзитет у Београду, Нуклеарни институт Винча, Лабораторија за термотехнику и енергетику
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
1. Име, име једног родитеља, презиме: Младен, Александар, Фуртула 2. Датум и место рођења, општина, држава: 09.06.1976., Београд, Савски венац, Србија 3. Датум одбране, место и назив магистарске тезе/мастер рада: нема 4. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука/мастера: нема 5. Приказ научних и стручних радова са оценом (референце кандидата): Радови из групе M20 1. Danon, G., Furtula, M., Mandić, M. (2012), Possibilities of implementation of CHP (combined heat and power) in the wood industry in Serbia, Energy, 2012., стр 169-176, M21, (Impact factor 3,651 u 2012. godini) http://www.sciencedirect.com.proxy.kobson.nb.rs:2048/science/article/pii/S036

0544212001879

<http://dx.doi.org.proxy.kobson.nb.rs:2048/10.1016/j.energy.2012.02.073>

2. Danon G., Andelić M., Glavonjić B., Kadović R., **Furtula M.** (2010), Wood Biomass for Energy in Montenegro, Thermal science, br 14, Београд, 2010., стр 783-798, **M23**, (Impact factor 0,838 u 2012. godini).
<http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?ID=0354-98361000005D>
doi:10.2298/TSCI100217005D

Радови из групе M33

3. Todorović P., Svrzić S., Vilotić D., Radošević G., Đurišić Z., Lukačev D., **Furtula M.** (2007), Some examples of determination of absorption coefficient for gamma rays in tissue of some softwood species, objavljen u Proceedings of Third International Symposium on Wood Machining, 2007., Лозана, стр 111-114
4. Todorović P., Vilotić D., Đurišić Z., Svrzić S., Atanackov N., Radošević G., Lukačev D., **Furtula M.** (2007), Studies of relationship between values of absorption coefficient for gamma rays in wood and the selected hardwood species, objavljen u Proceedings of Third International Symposium on Wood Machining, 21-23 maja 2007, Лозана, стр 115-118
5. **Furtula M.**, Danon G., Bajić V. (2009), Potential of Wood Biomass for Energy from Forestry and Wood Industry in Serbia, Proceedings of the 17th International Conference, Hamburg, 2009., стр 315-319
6. **Furtula M.**, Mandić M., Danon G., Bajić V. (2010), The Possibility of Substitution of Fossil Fuel with Wood Biomass in the National Parks Кораоник and Tara, Proceedings of the 18th International Conference, Lyon, 2010., стр 283-287
7. Данон Г., **Фуртула М.** (2010), Могућности комбиноване производње топлотне и електричне енергије сагоревањем дрвних остатака, Међународна конференција Електране, Врњачка Бања, 2010.
8. Danon, G., **Furtula, M.** (2011), Mandić, M., The Possibility of Using CHP in Sawmills in Serbia, 19th European Biomass Conference and Exhibition, ETA-Florence, Berlin, 2011., стр 2260-2265.
9. Danon, G., **Furtula, M.**, Mandić, M. (2011), Perspectives of CHP in the Wood Industry in Serbia, 6th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, Zagreb, 2011., стр 1-12.
10. Данон, Г., **Фуртула, М.**, Мандић, М. (2011), Коришћење дрвне биомасе у планинским туристичким центрима - пример Гоч (Добре воде), Зборник радова 7, Регионалне конференције "Животна средина ка Европи" ЕнЕ11, Амбасадори животне средине и Привредна комора Србије, Београд, 2011., стр. 139-143.

Радови из групе M51

- 11. Фуртула, М.,** Данон, Г., Бајић, В. (2009), Супституција фосилних горива дрвном биомасом у планинским туристичким центрима- пример Гоч (Добре Воде), Енергија, економија, екологија, бр 11, 2009, стр. 311-315, Београд

Техничка решења из групе М85

- 12.** Зоран Ђуришић, Градимир Данон, **Младен Фуртула**, Марија Мандић - Техничко решење СРД 1, 2010.,
- 13.** Градимир Данон, **Младен Фуртула**, Марија Мандић, Горан Вучковић - Техничко решење СРД 2, 2010.

Учесће у пројектима

1. Развој нових производа у циљу бољег коришћења дрвне сировине и унапређења извоза прераде дрвета Србије 2005-2008.
2. Г. Данон, М. Анђелић, Б. Главоњић, Р. Кадовић (2007): Студија изводљивости о комерцијалном коришћењу дрвног остатка као ресурса за економски развој на сјеверу Црне Горе, Шумарски факултет, Београд (као сарадник на пројекту)
3. Дрвна биомаса као ресурс одрживог развоја Србије, 2008-2010 (ТР20070)
4. Истраживање климатских промена и њиховог утицаја на животну средину: праћење утицаја, адаптација и ублажавање, 2011- (III 43007)

III ОБРАЗЛОЖЕНИ КРИТЕРИЈУМИ И РАЗЛОЗИ НА ОСНОВУ КОЈИХ СЕ ЗАСНИВА ПОЗИТИВНА ОЦЕНА ДА ЈЕ КАНДИДАТ ПОДОБАН ДА РАДИ ДИСЕРТАЦИЈУ

Дипл. инж. Младен Фуртула је уписао студије на Универзитету у Београду-Шумарском факултету школске 1995/96. године, а дипломирао 19.04.2002. године. Последипломске студије је уписао школске 2002/03 године и школске 2007/08 је прешао на докторске студије из уже научне области Машина и уређаја у преради дрвета где је положио све, програмом предвиђене испите, са просечном оценом 10.

Радни однос на Шумарском факултету у Београду засновао је 30.05.2003. године, од када као асистент приправник и касније као асистент ради на предметима Унутрашњи транспорт, Сигурност на раду и заштита животне средине и Енергетика у дрвној индустрији на Одсеку за прераду дрвета.

Дипл. инж. Младен Фуртула је у оквиру истраживачког рада учествовао у реализацији једног међународног пројекта, три пројекта Републике Србије – Министарства просвете, науке и технолошког развоја и објавио, као коаутор, два рада из групе М20, осам радова из групе М30, један рад из групе М51 и учествовао у изради два, од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја, призната техничка решења.

Служи се енглеским језиком, познаје рад на рачунару, има положен возачи испит (Б категорија) и бави се веслањем.

IV ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА

за кандидата Младена Фуртулу

Име и презиме ментора: **проф.др Градимир Данон**

Звање: **редовни професор Универзитета у Београду, Шумарског факултета**

Списак радова из научне области који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

6. **Danon, Gradimir**; Furtula, Mladen & Mandić, Marija (2012), Possibilities of implementation of CHP (combined heat and power) in the wood industry in Serbia, Journal „Energy“, Volume 48, Issue 1, December 2012, Pages 169–176, (Impact factor 3,651 u 2012. godini).
<http://www.sciencedirect.com.proxy.kobson.nb.rs:2048/science/article/pii/S0360544212001879>
<http://dx.doi.org.proxy.kobson.nb.rs:2048/10.1016/j.energy.2012.02.073>
7. **Danon, Gradimir**; Anđelić, Milosav; Glavonjić, Branko; Kadović, Ratko & Furtula, Mladen (2010): Wood biomass for Energy in Montenegro, Thermal Science: Year 2010, Vol. 14, No. 3, pp. 783-798, , (Impact factor 0,838 u 2012. godini). <http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?ID=0354-98361000005D>
doi:10.2298/TSCI100217005D
8. Bujanovic, Biljana; **Danon, Gradimir** & Kolin, Branko (2000): Investigations of the composition of beech wood steaming effluents, Drevarsky Vyskum (sada Wood Research), Volume: 45, Issue: 3, Pages: 1-7, (Impact factor 0,275 u 2012. godini).
http://apps.webofknowledge.com.proxy.kobson.nb.rs:2048/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=Z26nBIjC@5Ea6Bibch4&page=1&doc=1. WOS:000167807300001
9. Kolin, Branko & **Danon, Gradimir** (1998): Influence of temperature upon some physical and chemical properties of wood, Drevarsky Vyskum, Volume: 43, Issue: 3-4, Pages: 21-27, (Impact factor 0,275 u 2012. godini).
http://apps.webofknowledge.com.proxy.kobson.nb.rs:2048/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=Z26nBIjC@5Ea6Bibch4&page=1&doc=2. WOS:000078402800003
10. Kolin, Branko & **Danon, Gradimir**: Empirical equation for limit of hygroscopicity, Drying Technology, Volume 13, Issue 8-9, 1995, Pages 2133-2139, (Impact factor 1,814 u 2012. godini).
<http://web.ebscohost.com.proxy.kobson.nb.rs:2048/ehost/external?sid=a7c711f2-179f-4d66-a67d46178277d783%40sessionmgr13&vid=2&hid=1>, DOI: 10.1080/07373939508917069

V ОЦЕНА НАУЧНЕ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ:

11. Формулације назива тезе (наслова)

Кандидат је за тему докторске дисертације предложио:

„Истраживање утицаја еколошких и енергетских фактора на боље коришћење чврстих дрвних горива у Србији“.

Комисија предлаже следећи назив теме:

„Утицај еколошких и енергетских фактора на коришћење чврстих дрвних горива у Србији“.

12. Оцена предмета (проблема) истраживања

Србија користи 3,8 пута више енергетских јединица од светског просека да би произвела један долар бруто домаћег производа. То је последица ниске енергетске ефикасности у читавом енергетском ланцу од производње различитих врста горива, производње топлотне и електричне енергије, као и потрошње финалне енергије у индустрији, даљинском грејању, домаћинствима и саобраћају. Проблем у енергетском сектору Србије, осим недовољне енергетске ефикасности, је велико учешће угљеника по јединици БНД (изражен у номиналним вредностима) који је 6,8 пута већи од светског просека, а 10,8 пута од просека ОЕЦД-а. Утврђено је и недовољно и неодговарајуће коришћење сопствених обновљивих извора енергије, а пре свега биомасе. То угрожава енергетску безбедност земље и представља значајан проблем за животну средину у локалним и глобалним размерама и ограничава могућност запошљавања локалног становништва. Веће и ефикасније коришћење ових извора допринело би ефикаснијем коришћењу сопствених потенцијала у производњи енергије, смањењу емисија „гасова стаклене баште“, смањењу увоза фосилних горива, развоју локалне индустрије и отварању нових радних места. Србија располаже значајним потенцијалом обновљивих извора енергије. који је процењен на преко 4,3 милиона тона еквивалентне нафте (тое) годишње. На првом месту је биомаса са око 2,7 милиона тое годишње, од тога скоро половину чини дрвна биомаса.

Дрвна биомаса има предност у односу на остале обновљиве изворе енергије (изузев хидропотенцијала). Дрвна биомаса (дрвна горива) је условно обновљив извор енергије и теоријски коефицијент емисије угљендиоксида у атмосферу при сагоревању дрвне биомасе је једнак нули. Да би се дрвна биомаса била стварно CO_2 неутралан извор енергије потребно је да сва енергија потребна за узгој, сечу, транспорт, припрему и производњу дрвних горива потиче из обновљивих извора. Чињеница је да се при производњи дрвних горива троше и одређене количине фосилних горива и емисија гасова ипак постоји. Производња дрвних горива, у одређеним границама, може се контролисати у времену и количини, односно да се обим производње, без већих тешкоћа, може прилагођавати потребама корисника. Предмет истраживања докторске дисертације биће да се утврде количине и структура потребне енергије у појединим фазама производње одабраних врста дрвних горива (огревно дрво, сечка и пелет) и израчунају еквивалентне емисије CO_2 .

Комисија сматра да је кандидат, добро осмислио предмет својих истраживања, да је изабрао интересантан проблем, који је недовољно истраживан у нашим условима, те да добијени резултати могу дати допринос науци и струци.

13. Оцена познавања проблематике на основу изабране литературе

Дипл. инж. Младен Фуртула је у циљу сагледавања проблема и предмета истраживања користио домаћу и инострану научну литературу. **Комисија сматра да је кандидат добро упознат са проблематиком и резултатима досадашњих истраживања потрошње енергије и емисије CO₂e у производњи дрвних горива.**

Кандидат наводи да су шуме резервоари угљендиоксида и да су важан фактор смањења концентрације гасова стаклене баште у атмосфери, али да фиксација CO₂ у дрвећу представља само пасивно и привремено решење. Дугорочно решење смањења концентрације CO₂ у атмосфери требало би тражити пре свега у мањем коришћењу фосилних горива и већем коришћењу обновљиве енергије, а пре свега дрвних горива (Кнежевић, ет ал, 2010, Binkley&Van Kooten, 1994, Buchanan&Levine, 1999, Burschel, ет ал. 1993, Obernberger, Thek, 2010.). Са становишта времена, сагоревањем дрвне биомасе кружење угљеника се убрзава, у односу на природно разлагање, које може трајати деценијама, а емитована количина гасова стаклене баште на крају оба циклуса је приближно иста (Stassen&Knoef, 2001). У поређењу са другим сировинама за производњу енергије, дрвна биомаса захтева мању потрошњу енергије по јединици произведене енергије и због тога заузима веома високо место у смислу енергетске ефикасности (Dixon, 1994).

Према новим истраживањима, обављених током 2010. године (Glavonjić&Oblak, 2011.), у Србији се за енергетске потребе троши око 7 милиона кубика огревног дрвета и 380.000 кубика дрвних остатака из прераде дрвета. Ова дрвна биомаса, у енергетском смислу, представља потенцијал од око 1,37 милиона тона еквивалентне нафте. Највећи део наведених количина се трошио на грејање домаћинства (Glavonjić B. 2011.) у виду огревног дрвета (око 6,4 милиона кубних метара дрвета). У задњих неколико година, осим огревног дрвета, интензивно се развија и производња брикета и пелета. У 2010. години око 400.000 кубних метара дрвета је искоришћено за производњу чврстих дрвних горива. Од наведене количине дрвета највише се троши за производњу дрвеног угља (63%), за пелете (16%) и брикете (10%) (Glavonjić B., Oblak L. 2011).

За производњу дрвних горива потребно је уложити и одређену количину енергије која зависи од врсте горива и примењене технологије (Burschel, ет ал. 1993.). Најмањи утрошак енергије захтева производња огревног дрвета, затим следи дрвна сечка, а највише енергије је потребно за производњу пелета и брикета. Слично је и са еквивалентном емисијом CO₂e (Dymond, ет ал., 2010).

Производња огревног дрвета се обично врши на лицу места у шуми и за то је потребан људски рад и погонско гориво. Производња дрвне сечке захтева већу потрошњу енергије, а количине и врста енергента зависе од тога где се процес уситњавања обавља и каква је полазна сировина (огревно дрво, шумски остаци, остаци из прераде дрвета) (Bates ет ал, 2009, Sandilands ет ал. 2010.). Потрошња енергије при производњи пелета је значајно већа од претходне две (Risović, ет

ал 2008., Thek&Obernberger, 2009.).

При процени утицаја животног циклуса производа (дрвних горива) обично се користе два поступка:

- Поступак процене „од колевке до врата“ („cradle to gate“) који обухвата само део животног циклуса производа (дрвног горива) од шуме до доставе крајњем кориснику. Овај поступак би, у конкретном случају, обухватио енергију која се троши за производњу садница у расаднику, припрему земљишта за пошумљавање, узгој, сечу, превоз дрвних сортимената до погона за производњу дрвних горива и саму производњу горива, али и емисије CO₂е из свих делова процеса укључујући и производњу електричне енергије и фосилних горива (Tampier, et al., 2005).
- Поступак процене „од колевке до одлагања“ („cradle-to-grave“) који обухвата комплетан животни циклус производа (дрвног горива) од шуме до одлагања пепела након сагоревања. У анализу се узимају сви улази и сви излази у свим фазама животног циклуса. У односу на процену „од колевке до врата“ додаје се транспорт, манипулација код корисника, сагоревање и одлагање пепела.

Кандидат добро уочава важност посредног али врло значајног ефекта који има електрична енергија утрошена у производњи дрвних горива. Основни разлог је велико учешће лигнита у производњи електричне енергије у Србији (Milisavljević, et al, 2009.).

За транспорт дрвне сировине и чврстих дрвних горива у Србији се најчешће користи камионски превоз, а само већи произвођачи за извоз пелета користе железницу. Превоз значајно утиче на повећања фактора еквивалентне емисије CO₂ за чврста дрвна горива, а овај утицај највише зависи од транспортних дистанци, услова пута и саобраћаја.

Дрвна горива имају одговарајућу топлотну моћ која зависи од хемијског састава горива (врсте дрвета), али знатно више од њихове релативне влаге. Само део од ове расположиве енергије произведених дрвних горива се искористи приликом сагоревања. То зависи од врсте, технолошког нивоа и стања пећи и котлова и креће се од 10% до 95% (Lasselsberger, 1999). Зато су котлови и пећи још један промешиви чинилац у ланцу који може утицати на коначне енергетске, еколошке и економске ефекте коришћења дрвних горива и њихову конкурентност у односу на фосилна горива. Заменом постојећих котлова модерним, пре свега у погонима дрвне индустрије, остварио би се велики помак у погледу енергетске ефикасности производње и сагоревања дрвних горива и смањила еквивалентна емисија CO₂е у атмосферу.

14. Оцена циљева истраживања

Кандидат је поставио пет циљева докторске дисертације:

- Први, идентификација и анализа фактора у животном циклусу чврстих горива на бази дрвета који утичу на емисију гасова стаклене баште;
- Други, да се формира детаљни модели животног циклуса за огревно дрво, дрвну сечку и пелете, а у циљу анализе различитих технологија,

транспортних дистанци и врста коришћених горива на укупну потрошњу енергији и еквивалентну емисију CO₂e у атмосферу.

- Трећи, да се применом формираних модела израчуна енергија потребна за производњу одабраних дрвних горива (огревног дрвета, сечке и пелета) и еквивалентна емисија CO₂ у атмосферу.
- Четврти, да се, коришћењем анализе осетљивости, идентификују извори несигурности у животним циклусима дрвних горива и предложи одговарајућа решења за њихово решавање;
- Пети, дефинисање предлога решења за боље коришћење потенцијала који пружа дрвна биомаса као гориво.

Комисија оцењује да су циљеви добро дефинисани и да обухватају различите аспекте истраживања еколошких и енергетских фактора који утичу на коришћење чврстих дрвних горива у Србији.

15. Оцена очекиваних резултата (хипотезе)

Кандидат је дефинисао осам претпоставки (хипотеза) од којих би се пошло при изради докторске дисертације:

1. Одрживим коришћењем дрвних горива се не нарушава равнотежа у природном циклусу угљеника већ се он само убрзава.
2. Дрвна горива су према свим показатељима конкурентна конвенционалним (фосилним) горивима.
3. Годишње количине дрвне биомасе које се користите за енергију (срачунате према међународно признатој методологији) су респектабилне.
4. Дрвна биомаса се у Србији у великој мери користи на неефикасан начин.
5. Производња чврстих дрвних горива (сечке, брикета и пелета) је тек у развоју и даје могућност да се на њу утиче са становишта бољег искоришћења потенцијала.
6. Квалитет чврстих дрвних горива у Србији је углавном нижи у односу на европске стандарде.
7. У Србији се у производњи чврстих дрвних горива доста користе фосилна горива и да је то могуће смањити.
8. Да су котлови на биомасу већином застарели и да имају малу ефикасност и да је могуће њиховом доградњом или заменом значајно повећати ефикасност коришћења чврстих дрвних горива.

Комисија сматра да су хипотезе добро постављене и да представљају добар основ за формирање програма истраживања.

Најважнији очекивани резултате докторске дисертације су следећи:

- Пресек стања у производњи чврстих дрвних горива у Србији, анализа добијања сировине, технологије производње горива, начина употребе.
- Модел животног циклуса одабраних дрвних горива. Модел би требало да

омогући анализу осетљивости утицаја дрвних горива на животну средину са променом улазних параметара у израђени модел;

- Предлози и решења за боље коришћење потенцијала који пружа дрвна биомаса као гориво.

Комисија сматра да су очекивани резултати реално постављени и да их кандидат кроз озбиљан теоријски и експериментални рад може остварити.

16. Оцена плана рада

У складу са одабраном темом и предметом рада, постављеним циљевима и сврхом истраживања, као и методолошким оквиром, кандидат је дефинисао одговарајући план рада који се састоји из следећих фаза - активности:

- Преглед и систематизација досадашњих истраживања на основу релевантних литературних извора;
- Дефинисање циљева и хипотеза;
- Постављање методологије истраживања;
- Прикупљање података о потрошњи и врсти горива која се троше при добијању шумских сортимената;
- Прикупљање података о транспортним дистанцама сировина које се користе при добијању чврстих горива на бази дрвета;
- Мерење потрошње енергије при производњи дрвних горива;
- Одређивање средњих транспортних дистанци при коришћењу дрвних горива у Србији
- Утврђивање енергетске ефикасности при сагоревању чврстих горива на бази дрвета
- Утврђивање директних и индиректних емисија гасова стаклене баште у процесу добијања и коришћења чврстих горива на бази дрвета.

17. Радни садржај докорске дисертације обухвата следећа поглавља:

1. Увод
2. Претходна анализа и информације о предмету истраживања
3. Проблем и предмет истраживања
4. Циљ истраживања
5. Задаци истраживања
6. Хипотезе – претпоставке од којих се полази у научном истраживању
7. Научне методе истраживања
8. Експериментални део истраживања
 - 8.1 Материјал и методологија рада
 - 8.2 Одабир и припрема грађе
 - 8.3 Експериментална истраживања
 - 8.4 Систематизација и обрада резултата истраживања

9. Статистичка анализа
10. Резултати и дискусија
11. Закључци
12. Прилози
13. Литература

Комисија је сагласна са предложеним активностима и садржајем докторске дисертације.

18. Оцена метода и узорка истраживања

У складу са постављеним циљевима истраживања и основном сврхом рада усвојена је одговарајућа методолошка основа која се састоји од општих и посебних научних метода истраживања. У уводном делу рада биће коришћена дескриптивна метода којом ће се детаљно описати предмет, циљеви и сврха истраживања. Као опште научне методе биће коришћене методе анализе и генерализације, индукције и дедукције. Методе квантитативне анализе биће коришћене за истраживање потрошње свих видова енергије у шумским газдинствима у ЈП „Србијашуме“ за производњу различитих дрвних сортимената, њихов транспорт до погона за производњу дрвних горива и њихове структуре. Одређивање својстава дрвних горива изводиће се у лабораторијским условима. Мерење потрошње енергије у погонима за производњу дрвних горива и котларницама које користе дрвна горива изводиће се у условима контролисаног индустријског експеримента.

Оцена утицаја животног циклуса дрвних горива на животну средину ће се радити методом „од колевке до одлагања“.

19. Оцена места, лабораторије и опреме за експериментални рад

Лабораторије

- Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Београд: Центар за биомасу, Лабораторија за својства дрвета, Центар за машине и алате;
- Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд;
- Универзитет у Београду, Нуклеарни институт Винча, Лабораторија за термотехнику и енергетику Београд;
- Универзитет у Новом Саду, Институт за низијско шумарство, Нови Сад;

Посебна опрема

- Мерно-аквизициони уређај за мерење, праћење и приказивање снаге трофазних машина „СРД 2“;
- Калориметар за одређивање топлотне моћи горива;
- Универзални ручни влагомер, РВД-904 Нигос;
- Опрема за мерење ефикасности рада котла;

Места истраживања

- ЛП „Србијашуме“, Београд
- ЛП „Војводинашуме“, Нови Сад
- Gota pellet Д.О.О., Бајина Башта (фабрика пелета)
- Bio-therm, Вучковица (фабрика пелета)
- ШПИК Иверица Д.О.О., Ивањица (фабрика пелета)
- BioEnergy Point Д.О.О., Београд, погон Бољевац (фабрика пелета)
- Фабрика аутомобилских каблова „Леони“, Прокупље (котао на пелете)

20. Оцене метода статистичке обраде података и осталих релевантних података

Кандидат наводи да ће подаци добијени током истраживања бити обрађени уз помоћ Microsoft програма Excel и статистичког програма „STATISTICA“. Кандидат је навео да ће у анализи резултата истраживања и за процену животног циклуса (ЛЦА) користити специјализовани програм „SimaPro“. Наведени програм омогућава да се комплексни животни циклуси моделирају и анализирају на систематичан и транспарентан начин.

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

Из образложења теме, циља, одабраних метода и основних хипотеза, види се да кандидат, Младен Фуртула студент докторских студија из области Машине и уређаји у преради дрвета Универзитета у Београду -Шумарског факултета, изабрао актуелну тему, која има научни и апликативни значај и за коју је веома заинтересована домаћа и страна научна јавност.

План рада кандидата обухвата обимна теренска и експериментална истраживања која захтевају, поред осталог, и примену савремене рачунарске технике и одговарајућих програмских пакета. Све то представља озбиљну гаранцију да ће предвиђени програм рада бити у целини остварен и да ће се постићи сви постављени циљеви.

Хипотезе од којих кандидат полази су правилно постављене, а предложене методе истраживања су довољно поуздане да обезбеђују доношење исправних закључака на основу којих ће кандидат поставити модел ланца гајење – припрема – производња – сагоревање одабраних дрвних горива и предложити одговарајуће мере за повећање његове енергетске ефикасности и смањење еквивалентне емисије CO₂.

На основу свега изложеног, може се закључити да је обухваћени проблем значајан и актуелан па се са високом поузданошћу може очекивати да ће одређени резултати ове дисертације представљати део јединствене дугорочне стратегије одрживог развоја дрвног и енергетског сектора Републике Србије.

Имајући у виду све наведено, Комисија предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду Шумарског факултета да прихвати тему докторске дисертациј под следећим (нешто измењеним) насловом:

„Утицај еколошких и енергетских фактора на коришћење чврстих дрвних горива у Србији“.

Такође, Комисија подржава предлог кандидата и предлаже да се за ментора, који ће водити кандидата током спровођења предвиђеног програма истраживања, одреди др Градимир Данон, редовни професор Универзитета у Београду, Шумарског факултета на ужој научној области Машине и уређаји у преради дрвета.

ПОТПИСИ

ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Градимир Данон, редовни професор
Универзитета у Београду, Шумарски факултет

др Бранко Главоњић, редовни професор
Универзитета у Београду, Шумарски факултет

др Бојана Клашња, научни саветник,
Универзитет у Новом Саду, Институт за низијско шумарство, Нови Сад

др Борислав Грубор, научни саветник,
Универзитет у Београду, Нуклеарни институт Винча,
Лабораторија за термотехнику и енергетику

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 извеш