

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

**I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ**

1. Датум и орган који је именовео комисију:

**25. 11. 2021.** године; решење бр. **012-199/40-2020**; декан Факултета техничких наука у Новом Саду на предлог Наставно-научног већа.

2. Састав комисије у складу са *Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду*:

1.	<b>Др Илија Ћосић</b>	Професор емеритус	Производни и услужни системи, организација и менаџмент, 24. 03. 2016.
	презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду		Председник
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
2.	<b>Др Здравко Тешић</b>	Редовни професор	Производни и услужни системи, организација и менаџмент, 14. 06. 2016.
	презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду		Члан
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
3.	<b>Др Пеђа Милосављевић</b>	Редовни професор	Индустријски менаџмент, 08. 07. 2015.
	презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
	Машински факултет, Универзитет у Нишу		Члан
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
4.	<b>Др Ђорђе Ђатков</b>	Ванредни професор	Инжењерство биосистема, 01. 04. 2019.
	презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду		Члан
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
5.	<b>Др Радо Максимовић</b>	Редовни професор	Производни и услужни системи, организација и менаџмент, 18. 12. 2008.
	презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду		Ментор
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији

## II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме:  
**Борис (Бранко) Жежел**
2. Датум рођења, општина, држава:  
**01. 10. 1982., Нови Сад, Република Србија**
3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив:  
**Факултет техничких наука у Новом Саду, Инжењерски менаџмент - Менаџмент предузећа, Дипломирани инжењер менаџмента - Мастер**
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија:  
**2018; Индустијско инжењерство / Инжењерски менаџмент.**

## III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

**Модел ефикасног управљања и начина финалне прераде биомасе**

## IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страница, поглавља, слика, схема, графикона и сл.

Докторска дисертација Бориса Жежеља под насловом “Модел ефикасног управљања и начина финалне прераде биомасе“ је изложена у 7 поглавља на 124 стране. Садржај дисертације је дат на 2 стране, а попис коришћене литературе са 130 наслова наведен је на 6 страна. Докторска дисертација садржи 50 табела и 46 слика интегрисаних у основни текст дисертације, 1 прилог на 9 страна и План третмана података на 4 стране. Приказ истраживања која су извршена у оквиру дисертације и резултата, изложени су у 7 поглавља и то:

1. УВОД
  - 1.1 Предмет (проблем) истраживања
  - 1.2 Преглед досадашњих истраживања у области
  - 1.3 Потребе за истраживањем
  - 1.4 Циљеви истраживања и хипотезе
  - 1.5 Методологија истраживања
  - 1.6 Резиме дисертације
2. ПРЕГЛЕД ПОТЕНЦИЈАЛА И ОСНОВЕ УПРАВЉАЊА БИОМАСОМ
  - 2.1. Потенцијал биомасе у Војводини
  - 2.2. Могућности ефикасног сакупљања и складиштења биомасе у Војводини и њен утицај на животну средину
  - 2.3. Могућност даље прераде и примена биомасе у енергетске сврхе
  - 2.4. Квалитет и логистика ланца снабдевања биомасом
  - 2.5. Процес пелетирања као вид финалне прераде биомасе
  - 2.6. Биогас постројења као вид финалне прераде биомасе
3. ИСТРАЖИВАЊА ЕФИКАСНОСТИ УПРАВЉАЊА БИОМАСОМ НА ПОДРУЧЈУ ВОЈВОДИНЕ
  - 3.1 Методолошке основе истраживања
  - 3.2 Опис узорка
  - 3.3 Опис упитника
  - 3.4 Резултати истраживања и њихова анализа
  - 3.5 Дискусија резултата истраживања и тестирање хипотеза

4. МОДЕЛ - СЦЕНАРИО ЕФИКАСНОГ УПРАВЉАЊА БИОМАСОМ У ВОЈВОДИНИ
  - 4.1 Изградња регионалних центара за складиштење и прераду биомасе
  - 4.2 Успостављање берзе биомасе и производа из њене прераде
  - 4.3 Оснивање енергетских задруга
  - 4.4 Примена иновативних техничких решења за прераду биомасе
5. ЗАКЉУЧЦИ
6. ЛИТЕРАТУРА
7. ПРИЛОГ

## V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

**Наслов докторске дисертације** је јасно формулисан и описује предмет, проблем и област истраживања.

У **првом, уводном поглављу** су дата уводна разматрања - образложени су потреба и предмет (проблем) истраживања, представљен је преглед досадашњих истраживања у области, утврђени циљеви истраживања, постављене хипотезе чију одрживост је било потребно доказати истраживањем и дати основни елементи методологије истраживања.

Предмет (проблем) истраживања у овој докторској дисертацији је, у најширем смислу, коришћење енергетског потенцијала биомасе која се генерише у Војводини из различитих привредних делатности, путем развоја свеобухватног модела управљања биомасом који укључује и одговарајуће начине њене финалне прераде у погодне облике за употребу у енергетске сврхе, а чија примена доводи до значајних еколошки прихватљивих алтернативних извора енергије.

Циљеви истраживања у оквиру докторске дисертације су анализа стања и реалног потенцијала биомасе у Војводини, процена ефикасности управљања биомасом у претходном периоду и развој модела ефикасног управљања биомасом на подручју Војводине, са посебним освртом на еколошки најприхватљиве видове финалне прераде биомасе.

Истраживање треба да понуди одговоре на питања колики је стварни потенцијал биомасе у Војводини, у каквом је облику и какве је структуре. Истраживање ће дати подлоге за развој оригиналног модела управљања биомасом на подручју Војводине и њеног коришћења за производњу енергије. Оправданост истраживања у овом подручју произилази из чињенице да су најчешћи угрожавајући фактори везани за биомасу недостаци у процесу сакупљања биомасе, њено неодговарајуће складиштење и одсуство идеје о начину за даљу финалну прераду и употребу.

У складу са наведеним предметом, проблемом и циљевима истраживања, уважавајући постојећу литературу и претходно постигнуте резултате у области истраживања, дефинисане су следеће хипотезе истраживања:

- X1: Потенцијал биомасе на подручју Војводине је значајан обновљиви извор енергије, али није довољно искоришћен у случају жетвених остатака;
- X2: Потенцијал биомасе на подручју Војводине је значајан обновљиви извор енергије, али није довољно искоришћен у случају сточног стајњака;
- X3: Садашњи начин употребе жетвених остатака и сточног стајњака не даје довољне ефекте у погледу заштите животне средине;
- X4: Постојећа инфраструктура у Војводини није на задовољавајућем нивоу и не омогућује искоришћење потенцијала биомасе за изградњу постројења за пелетирање жетвених остатака и за изградњу постројења за биогаз.

У сагласности са постављеним циљевима и хипотезама, у истраживању је примењена методологија која је заснована на прикупљању података специфичних за област истраживања - коришћене су методе анализе садржаја (научна литература из области, подаци из извештаја струковних удружења, са берзи биомасе, од највећих предузећа која су генератор биомасе или су корисници биомасе и производа из ње), а за добијање сазнања од потенцијалних корисника биомасе су коришћене методе анкете и интервјуа. Анализом података је обухваћен целокупан потенцијал биомасе у Војводини, по структури количини, врсти и потенцијалној енергетској вредности.

Статистичка обрада података је рађена у оквиру дескриптивне и инференцијалне статистике. Коришћени су проценти, фреквенције,  $\chi^2$  тест са израженом статистичком значајношћу и логистичка регресија. Обрада података је вршена путем SPSS 20.0, док је за визуализацију података коришћен „Excel“.

*Комисија сматра да је актуелност предмета, проблема и циљева истраживања у овој докторској дисертацији, на основу теоријско-емпиријског истраживања стања у подручју коришћења биомасе, а посебно потребом разраде модела за ефикасно управљање биомасом и њеном одговарајућом прерадом у енергенте погодних облика, у потпуности потврђена.*

**Друго поглавље** докторске дисертације посвећено је анализи стања и истраживању могућности коришћења биомасе у Војводини, у енергетске сврхе. Анализирани су следећи елементи:

- Сировински потенцијал биомасе - структура биомасе у Војводини по врстама и количинама и енергетски потенцијал биомасе, његов садашњи удео и могући потенцијал у укупној потрошњи финалне енергије у Војводини,
- Могућности ефикасног сакупљања и складиштења биомасе у Војводини и њен утицај на животну средину,
- Могућност даље прераде и примена биомасе у енергетске сврхе,
- Квалитет и логистика ланца снабдевања биомасом,
- Процес пелетирања као вид финалне прераде биомасе и
- Биогаз постројења као вид финалне прераде биомасе.

*Комисија је закључила да је истраживањем применом методе анализе садржаја из релевантних извора у подручју истраживања утврђено стање потенцијала биомасе у Војводини, њен сировински и енергетски потенцијал као и садашњи начин и обим коришћења, са посебним нагласком на енергетску примену. На овај начин су обезбеђене потребне теоријске и практичне подлоге и реалне основе за практична истраживања начина управљања биомасом.*

У **трећем поглављу** докторске дисертације приказана су истраживања ефикасности управљања биомасом на подручју Војводине.

У прва три дела трећег поглавља приказане су методолошке основе истраживања, дат је опис узорка на коме је вршено истраживање и опис упитника који је служио као алат за истраживање. Четврти део трећег поглавља посвећен је приказу резултата истраживања и њиховој анализи и дискусији. Анализирани подаци се односе на:

- врсту делатности предузећа у Војводини која у свом пословању генеришу или користе биомасу и производе из ње,
- агро-биомасу из ратарске производње и садашњи начин њене употребе,
- сточни стајњак из сточарске производње и садашњи начин његове употребе,
- перспективе даље прераде/дистрибуције биомасе,
- степен примене технологије производње бигаса,
- степен примене технологије пелетирања биомасе,

- потенцијалне локације за изградњу биогаз постројења и постројења за пелетирање и
- *SWOT* анализу предузећа у Војводини која у свом пословању генеришу или користе биомасу и производе из ње.

На крају трећег поглавља је дата дискусија резултата истраживања и извршено тестирање хипотеза, при чему је, на основу прикупљених података, анализе садржаја (научна литература из области, подаци из извештаја струковних удружења, са берзи биомасе, од водећих фирми које су генератор биомасе или су корисници биомасе и производа из ње), као и резултата добијених истраживањем методом анкете и интервјуа, утврђено следеће:

- Хипотеза Х1: “Потенцијал биомасе на подручју Војводине је значајан обновљиви извор енергије, али није довољно искоришћен у случају жетвених остатака” је потврђена;
- Хипотеза Х2: „Потенцијал биомасе на подручју Војводине је значајан обновљиви извор енергије, а није довољно искоришћен у случају сточног стајњака” је оповргнута, односно утврђено је да се заиста ради о значајном обновљивом извору енергије, али да је одређени број биогаз постројења већ инсталисан у претеклој деценији или је у припреми за инсталацију те је овај вид биомасе искоришћен у одређеној мери;
- Хипотеза Х3: “Садашњи начин употребе жетвених остатака и сточног стајњака не даје довољне ефекте у погледу заштите животне средине“ је потврђена;
- Хипотеза Х4: „Постојећа инфраструктура у Војводини није на задовољавајућем нивоу и не омогућује искоришћење потенцијала биомасе за изградњу постројења за пелетирање жетвених остатака и за изградњу постројења за биогаз“ је потврђена.

*Комисија је закључила да су истраживања реализована применом упитника усмереног на добијање података који су у директној вези са постављеним циљевима и хипотезама, да је узорак истраживања релевантан и да су истраживањем добијени одговори који су омогућили поуздано закључивање.*

У **Четвртм поглављу** докторске дисертације је приказан развијени модел ефикасног управљања биомасом у Војводини. Модел представља својеврсни сценарио коришћења биомасе у енергетске сврхе, заснован је на резултатима претходно извршених анализа, утврђеним могућностима даље прераде и примене биомасе у енергетске сврхе и резултатима истраживања применом анкете и интервјуа и садржи следећа четири елемента:

- Изградња регионалних центара за складиштење и прераду биомасе,
- Успостављање берзе биомасе и производа из њене прераде,
- Оснивање енергетских задруга и
- Примена иновативних техничких решења за прераду биомасе.

У **петом поглављу** докторске дисертације је изнет закључак који доноси резиме резултата добијених истраживањем.

**Шесто поглавље** докторске дисертације садржи попис цитиране и коришћене научне и стручне литературе.

*Консултовање задовољавајућег броја релевантних литературних извора намеће закључак о поузданости изведених закључака изложених у дисертацији.*

**Седмо поглавље** дисертације је прилог у коме је приказан целокупан упитник коришћен за потребе емпиријских истраживања.

Комисија закључује да је текст докторске дисертације кандидата Бориса Жежеља, својом структуром, садржајем, тумачењем резултата истраживања и изведеним закључцима, у свему одговорио на дефинисани предмет (проблем) истраживања, да је примењена одговарајућа методологија истраживања, да су остварени циљеви истраживања и да је развијен свеобухватан и оригиналан модел ефикасног управљања биомасом у Војводини, укључујући и начин њене финалне прераде у производе намењене производњи енергије. На основу изложених ставова, комисија позитивно оцењује све делове докторске дисертације.

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

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у складу са *Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду* који је повезан са садржајем докторске дисертације. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду уредника часописа о томе.

На основу резултата истраживања у оквиру рада на докторској дисертацији објављени су следећи научни и стручни радови:

- **Zeželj, B.**, Maksimovic, R., Todorovic, T., Djatkov, Dj. , (2020) Analysis of the Possibilities for Using Renewable Energy Sources in the Autonomous Province of Vojvodina, Sustainability, 12, 5645, 2020, doi: 10.3390/su12145645 (M22)
- Martinov, M., Scarlat, N., Djatkov, Dj. Dallemand, J.F., Viskovic, M., **Zeželj, B.**, (2019) Assessing sustainable biogas potentials - case study for Serbia, Biomass Conversion and Biorefinery ISSN 2190-6815 (online), 10, 2020, p. 367–381, JRC113792, doi: 10.1007/s13399-019-00495-1 (M22)
- Kerkez, M., Ralevic, N.M., Todorovic, T., **Zeželj, B.**, (2018) Risk assessment based on integrated fuzzy mep methodology, 30th International Scientific Conference on Economic and Social Development, p. 174-180, ISSN 1849-7535, Belgrade, May 25-26<sup>th</sup> (M33)
- **Žeželj, B.**, Todorović, T., (2017) Efficient pellet plant for various types of biomass, XVII International Scientific Conference on Industrial Systems (IS'17) , p. 26-31, ISBN 978-86-7892-978-6, Novi Sad, October 4-6<sup>th</sup> (M33)

Комисија је закључила да садржај објављених радова показује да је тим радовима већ извршена одређена, делимична потврда резултата истраживања у научној и стручној јавности.

## **VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:**

Прегледом докторске дисертације јасно се уочава да она садржи систематизовану истраживачку грађу, што је омогућило аутору да, уз примену одговарајуће методологије научног рада, изврши анализу података и информација из свих расположивих релевантних извора (из научне и стручне литературе из области истраживања и анализе података из истраживања применом анкете и интервјуа) извуче појединачне и опште закључке и уочи све кључне варијабле које утичу на ефикасност управљања биомасом и развије оригиналан модел ефикасног управљања биомасом у Војводини, као и могућности и начине њене финалне прераде у енергетске сврхе. Основни резултати ове докторске дисертације су следећи:

- (1) Истражени су резултати досадашњег начина и обима коришћења биомасе која се генерише на подручју Војводине, при чему је утврђено да степен искоришћења биомасе у енергетске сврхе недовољан, а начин коришћења не одговара савременим захтевима у погледу примењених технологија и еколошких стандарда;

- (2) Истраживањем су утврђени структура и укупне количине биомасе у Војводини и њен стварни, искористиви енергетски потенцијал. Истраживање је показало да је тај енергетски потенцијал значајан, обновљив и еколошки прихватљив и да се његовим искоришћењем, што је у претходном периоду недовољно чињено, може постићи економски исплатива замена увозних фосилних горива за производњу топлотне и електричне енергије;
- (3) Истраживањем применом анкете и интервјуа су успостављене варијабле које утичу на ефикасност управљања биомасом и утврђен је њихов значај;
- (4) Развијен је нови, оригиналан модел управљања биомасом у Војводини. Модел садржи четири нова елемента у односу на постојећи начин коришћења биомасе, укључује савремене технологије прераде биомасе и искључује њено уништавање (спаљивање) на местима генерисања, те његова примена омогућује да се биомаса може третирати не као отпад него као значајан обновљиви извор енергије.

*Имајући напред наведено у виду, Комисија сматра да је кандидат Борис Жежељ успешно извршио планирана истраживања, урадио докторску дисертацију и остварио постављене циљеве и дао оригиналан научни допринос развоју теорије и праксе управљања, односно индустријског инжењерства и инжењерског менаџмента, као основног подручја истраживања.*

#### **VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:**

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Резултати истраживања су у тексту докторске дисертације приказани, анализирани и тумачени применом релевантних математичко-статистичких метода прикупљања, приказивања, обраде и анализе квантитативних и квалитативних података.

Непосредна реализација истраживања извршена је применом следећих посебних метода: анализа садржаја, непосредно посматрање и примена методолошких поступака анкете и интервјуа.

Коначан избор предузећа и број анкетираних у истраживању је одређен на основу анализе предузећа и организација из области, која послују у Војводини. Истраживање је реализовано директним интервјуом, а коришћена је *SATI (computer assisted telephone interviewing)* техника сакупљања података. Обрада података је вршена применом дескриптивне и инференцијалне статистике. Коришћени су проценти, фреквенције,  $\chi^2$  тест са израженом статистичком значајношћу и логистичка регресија. Сви отворени одговори су ручно рекодирани на основу семантике и класификовани у надређене категорије.

Метода системског моделовања коришћена у делу који се односи на развој модела ефикасног управљања биомасом.

*Комисија сматра да је избор наведених метода и начина њихове примене, у потпуности, прилагођен карактеру проблема који су у дисертацији решавани.*

Текст ове докторске дисертације је, на Факултету техничких наука у Новом Саду, службено проверен на подударност, применом софтвера *ithenticate*, при чему је утврђен одређени степен подударности (10%). Резултати те провере су разматрани од стране свих чланова комисије.

Комисија је утврдила да се већина подударности односи на: (1) називе законских прописа, међународних конвенција и стандарда из области истраживања и навођење оригиналних извода из тих докумената; (2) називе организација, установа и органа из области истраживања и наслове аката и одлука који су донети у вези са енергијом и енергетском политиком; (4) имена цитираних истраживача.

Имајући у виду да су у тексту дисертације сви извори правилно цитирани и да се налазе у попису коришћене литературе, комисија закључује да је утврђени степен подударности очекиван и да не утиче на оцену оригиналности целокупног текста дисертације. Извештај о подударности је расположив на Факултету техничких наука у Новом Саду.

*Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања са закључком да је докторска дисертација оригинално дело кандидата Бориса Жежеља.*

## **IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

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

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

**Докторска дисертација кандидата Бориса Жежеља је написана у складу са образложењем које је наведено у пријави теме.**

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?

**Докторска дисертација кандидата Бориса Жежеља својим насловом, садржајем, резултатима истраживања и начином тумачења тих резултата садржи све битне елементе који се захтевају за истраживања ове врсте.**

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

Разматрајући докторску дисертацију кандидата Бориса Жежеља, комисија је закључила да она садржи нове научне информације везане за коришћење обновљивих извора енергије. Те нове научне информације се односе на начин управљања биомасом и ефикасност тог процеса и у великој мери су у корелацији са научним информацијама из других области које се баве енергетским политикама, производњом енергије, штетним последицама примене фосилних горива у производњи енергије и обновљивим изворима енергије.

Дисертација представља оригиналан научни допринос аутора теорији и пракси управљања, а у ширем контексту развоју научне области индустријско инжењерство и инжењерски менаџмент, јер су истраживањем остварени следећи циљеви: проширена су теоријска и практична сазнања о организацији и управљању у специфичној области делатности - коришћењу обновљивих извора енергије и развијен је нови, оригиналан и свеобухватан модел ефикасног управљања биомасом и начина њене финалне прераде, заснован на реалним утицајима на тај процес, присутним на простору истраживања и усклађен са светском праксом у наведеном подручју.

*Развијена решења су оригинална, проверена су на узорку који је обухватио сва релевантна предузећа у Војводини, довољно су опита да се могу применити и на шире подручје и представљају добру основу за даља истраживања у овој области и за примену у другим областима везаним за коришћење обновљивих извора енергије.*

*На основу изложеног комисија закључује да дисертација садржи све елементе оригиналног научног рада.*

4. Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања?

**Комисија констатује да докторска дисертација кандидата Бориса Жежеља нема недостатака који би битно утицали на коначан резултат истраживања.**



## **X ПРЕДЛОГ:**

На основу наведеног, комисија предлаже:

- а) да се докторска дисертација прихвати, а кандидату Борису Жежељу одобри одбрана;**
- б) да се докторска дисертација врати кандидату на дораду (да се допуни односно измени);
- в) да се докторска дисертација одбије.

Нови Сад, 12. 11. 2021.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Илија Ћосић, проф. емеритус; Председник

Др Здравко Тешић, редовни професор; Члан

Др Пеђа Милосављевић, редовни професор; Члан

Др Ђорђе Ђатков, ванредни професор; Члан

Др Радо Максимовић, редовни професор; Ментор

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