

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

1. ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

Датум и орган који је именовао комисију:

1. 20.12.2023. године, Наставно-Научно Веће, Факултета Пословне Економије, Универзитета Едуконс.

Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:

Комисија за оцену докторске дисертације:

1. Др Борис Кузман, виши научни сарадник, ужа научна област: Економија, датум избора у звање: 24.06.2019. године, Институт економских наука, Београд
2. Др Симонида Вукадиновић, доцент, ужа научна област: Економија и финансије, датум избора у звање: 05.04.2017. године, Факултет пословне економије, Универзитет Едуконс, Сремска Каменица
3. Др Андреа Андрејевић Панић, ванредни професор, ужа научна област: Економија и финансије, датум избора у звање: 05.04.2022. године, Факултет пословне економије, Универзитет Едуконс, Сремска Каменица
4. Др Небојша Денић, ванредни професор, ужа научна област: Рачунарство, датум избора у звање: 18.02.2021. године, Природно-математички факултет Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици
5. Др Антон Пушкарић, научни сарадник, ужа научна област: Економија, датум избора у звање: 22.01.2020. године, Институт економских наука, Београд

2. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Име, име једног родитеља, презиме:

Биљана, Драгољуб, Петковић

Датум рођења, општина, република:

22.11.1985. године, Крушевац, РС

Датум и место одбране, назив мастер рада (или магистарске тезе):

16.06.2016. године, Економски факултет Ниш, Основне претпоставке равномерног регионалног развоја

Научна област из које је стечено академско звање мастер (или магистар наука):
економске науке

Објављени научни радови (са категоријом публикације Р или М):

Рад у врхунском међународном часопису (M21, M21a)

1. Petkovic, D., Petković, B., Kuzman, B. Appraisal of information system for evaluation of kinetic parameters of biomass oxidation (2023) *Biomass Conversion and Biorefinery*, 13 (2), pp. 777-785. DOI: 10.1007/s13399-020-01014-3, Припада научној области дисертације
2. Petković, B., Petkovic, D., Kuzman, B., Jovanovic, D. E-monitoring of in vitro culture parameters for prediction of maximal biomass yields (2022) *Biomass Conversion and Biorefinery*, 12 (12), pp. 5677-5685. DOI: 10.1007/s13399-020-00986-6, Припада научној области дисертације
3. Petković, B., Resic, S., Petkovic, D. Application of hybrid learning algorithm for optimization of LED lens design (2022) *Multimedia Tools and Applications*, 81 (28), pp. 40469-40488. DOI: 10.1007/s11042-022-13116-3,
4. Petković, B., Petković, D., Kuzman, B.; Adaptive neuro fuzzy predictive models of agricultural biomass standard entropy and chemical exergy based on principal component analysis (2022) *Biomass Conversion and Biorefinery*, 12 (7), pp. 2835-2845. DOI: 10.1007/s13399-020-00767-1, Припада научној области дисертације
5. Petković, B., Zandi, Y., Agdas, A.S., Nikolić, I., Denić, N., Kojić, N., Selmi, A., Issakhov, A., Milošević, S., Khan, A. Adaptive neuro fuzzy evaluation of energy and non-energy material productivity impact on sustainable development based on circular economy and gross domestic product (2022) *Business Strategy and the Environment*, 31 (1), pp. 129-144. DOI: 10.1002/bse.2878, Припада научној области дисертације
6. Petković, B., Agdas, A.S., Zandi, Y., Nikolić, I., Denić, N., Radenkovic, S.D., Almojil, S.F., Roco-Videla, A., Kojić, N., Zlatković, D., Stojanović, J. Neuro fuzzy evaluation of circular economy based on waste generation, recycling, renewable energy, biomass and soil pollution (2021) *Rhizosphere*, 19, art. no. 100418, . DOI: 10.1016/j.rhisph.2021.100418, Припада научној области дисертације
7. Stojanović, J., Petkovic, D., Alarifi, I.M., Cao, Y., Denic, N., Ilic, J., Assilzadeh, H., Resic, S., Petkovic, B., Khan, A., Milickovic, M. Application of distance learning in mathematics through adaptive neuro-fuzzy learning method (2021) *Computers and Electrical Engineering*, 93, art. no. 107270, . DOI: 10.1016/j.compeleceng.2021.107270
8. Kuzman, B., Petković, B., Denić, N., Petković, D., Ćirković, B., Stojanović, J., Milić, M. Estimation of optimal fertilizers for optimal crop yield by adaptive neuro fuzzy logic (2021) *Rhizosphere*, 18, art. no. 100358, . DOI: 1016/j.rhisph.2021.100358, Припада научној области дисертације

9. Mladenovic, S.S., Milovancevic, M., Mladenovic, I., Petrovic, J., Milovanovic, D., Petković, B., Resic, S., Barjaktarevic, M. Identification of the important variables for prediction of individual medical costs billed by health insurance (2020) *Technology in Society*, 62, art. no. 101307, . DOI: 10.1016/j.techsoc.2020.101307
10. Petković, B., Petković, D., Kuzman, B., Milovančević, M., Wakil, K., Ho, L.S., Jermsittiparsert, K. Neuro-fuzzy estimation of reference crop evapotranspiration by neuro fuzzy logic based on weather conditions, (2020) *Computers and Electronics in Agriculture*, 173, art. no. 105358, . DOI: 10.1016/j.compag.2020.105358, Припада научној области дисертације
11. Todorović, J.Đ., Tomić, Z., Denić, N., Petković, D., Kojić, N., Petrović, J., Petković, B. Applicability of Newton's law of cooling in monetary economics (2018) *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 494, pp. 209-217. DOI: 10.1016/j.physa.2017.12.030
12. Marković, D., Petković, D., Nikolić, V., Milovančević, M., Petković, B. Soft computing prediction of economic growth based in science and technology factors (2017) *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 465, pp. 217-220. DOI: 10.1016/j.physa.2016.08.034
13. Mladenović, I., Milovančević, M., Sokolov Mladenović, S., Marjanović, V., Petković, B. Analyzing and management of health care expenditure and gross domestic product (GDP) growth rate by adaptive neuro-fuzzy technique (2016) *Computers in Human Behavior*, 64, pp. 524-530. DOI: 10.1016/j.chb.2016.07.052

Рад у часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком (M24)

14. Петковић, Б., Кузман, Б., & Барјактаревић, М. (2020). Gross domestic product growth rate analyzing based on price indexes, import and export factors. *Ekonomika poljoprivrede*, 67(2), 405-415. (M24=4,0) Припада научној области дисертације

3. ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Наслов (на српском и енглеском језику): Наслов: Циркуларна економија као модел привредног раста Републике Србије; Title: Circular economy as a model of economic growth of the Republic of Serbia

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, илустрација, шема, графика, библиографских јединица у списку литературе и референци, и сл.

Садржај

1. УВОД 14
2. ОСНОВНЕ МЕТОДОЛОШКЕ ПОСТАВКЕ ИСТРАЖИВАЊА 20
2.1. Проблем истраживања 20
2.2. Предмет истраживања 20
2.3. Циљеви истраживања 21
2.4. Методе истраживања 22
2.5. Структура дисертације 23
3. ЦИРКУЛАРНА ЕКОНОМИЈА И ПРИВРЕДНИ РАСТ 25
3.1. Концепт циркуларне економије 25
3.2. Биомаса у циркуларној економији 32
3.3. Обновљиви извори енергије у циркуларној економији 37
4. САВРЕМЕНИ ПРИСТУП УВОЂЕЊА ЦИРКУЛАРНЕ ЕКОНОМИЈЕ У ПОСЛОВНЕ ПРОЦЕСЕ 38
4.1. Развој информационог система циркуларне економије 38
4.1.1. Методологија развоја информационих система 39
4.1.2. Системска анализа 41
4.1.3. Пословни процес 41
4.1.4. Објектно-оријентисано моделовање пословних процеса 43
4.1.5. РУП методологија 44
4.2. Моделовање информационог система РУП методологијом 46
4.3. Основна сврха информационог система циркуларне економије 47
4.4. Пример коришћења информационог система циркуларне економије 48
4.4.1. Производња 48
4.5. Коришћење 50
4.5.1. Поновно коришћење 52
4.5.2. Поновна производња 53
4.5.3. Рециклирање 56
4.6. Основни модел цируларне економије 58
5. ИСТРАЖИВАЊЕ 59
5.1. Улазни подаци 59
5.1.1. Производња енергије и ненергетских материјала 59
5.1.2. Рециклирање, отпад, биомаса, обновљиви извори енергије, квалитет земљишта 63
5.1.3. Производња енергије и ненергетских материјала у Србији 79
5.1.4. Интензитет емисије CO ₂ 83
5.1.5. Баланс фосфора и азота у замљишту 85
5.2. АНФИС МЕТОДОЛОГИЈА 96
5.3. РЕЗУЛТАТИ 99
5.3.1. Повезаност производње енергије и енергетских материјала са БДП-ом 99
5.3.2. Повезаност производње енергетских материјала са БДП-ом 104
5.3.3. Повезаност рециклирања, отпада, биомазе, обновљивих извора енергије и квалитет земљишта са БДП-ом 107
5.3.4. Повезаност производа енергије и ненергетских материјала са БДП-ом у Србији 116
5.4. Повезаност интензитета емисије CO ₂ за производњу енергије и енергетских материјала 118
5.4.1. Повезаност баланса фосфора и азота у замљу са рециклирањем, биомасом и обновљивим изворима енергије 123

5.5. Поређење резултата истраживања са истраживачким хипотезама	127
6. ПРЕДЛОГ МОДЕЛА ЗА УВОЂЕЊЕ ЦИРКУЛАРНЕ ЕКОНОМИЈЕ	130
7. ЗАКЉУЧАК	138
ЛИТЕРАТУРА	142

Листа слика и табела

- Слика 2.1: Методологија истраживања за развијање иновационих модела циркуларне економије. 23
Слика 3.1: Концепт циркуларне економије [5]. 26
Слика 3.2: Систем затворене кружне петље циркуларне економије [5]. 26
Слика 3.3: Главна структура циркуларне економије у овом истраживању. 27
Слика 3.4: Хијарархија отпада у циркуларној економији. 29
Слика 3.5: Линеарни ток енергије и ресурса у урбаним насељима. 29
Слика 3.6: Линеарни ток енергије и ресурса у индустријском региону. 30
Слика 3.7: Циркуларни ток енергије и ресурса између урбаних насеља и индустријских кластера. 30
Слика 3.8: Димензије циркуларне економије. 31
Слика 3.9: Ресурси у циркуларној економији. 31
Слика 3.10: Спољашња средина у циркуларној економији. 32
Слика 3.11: Економски развој у циркуларној економији. 32
Слика 3.12: Технологије за обраду биомасе и логистику, управљање, транспорт и дистрибуцију. 33
Слика 3.13: Компостирање биомасе и примена у пољопривреди 34
Слика 3.14: Биорадијерија на основу отпада у циркуларној економији. 36
Слика 3.15: Енергетски концепт (а) линеарне и (б) циркуларне економије. 37
Слика 4.1: Троугао информационих система 39
Слика 4.2: Правила за моделирање пословних процеса 42
Слика 4.3: УМЛ дијаграми. 44
Слика 4.4: Елементи РУП методологије 45
Слика 4.5: Фазе РУП методологије. 45
Слика 4.6: Модел случаја коришћења. 46
Слика 4.7: Главни субјекти информационог система 46
Слика 4.8: Главни дијаграм случаја коришћења информационог система циркуларне економије. 47
Слика 4.9: Дијаграм слика коришћења за производњу. 48
Слика 4.10: Дијаграм активности за производњу. 49
Слика 4.11: Дијаграм случаја коришћења – Коришћење. 50
Слика 4.12: Дијаграм активности за коришћење. 51
Слика 4.13: Дијаграм случаја коришћења – поновно коришћење. 52
Слика 4.14: Дијаграм активности за поновно коришћење. 53
Слика 4.15: Дијаграм случаја коришћења – Поновна производња. 54
Слика 4.16: Дијаграм активности за поновну производњу. 55
Слика 4.17: Дијаграмска слика коришћења – Рециклирање. 56
Слика 4.18: Дијаграм активности за рециклирање. 57
Слика 4.19: Различите фазе у моделу циркуларне економије. 58
Слика 5.1: Утицај параметара производње енергије и енергетских материјала на БДП. 60
Слика 5.2: Утицај параметара производње енергетских материјала на БДП. 61
Слика 5.3: Улази и излаз концепта циркуларне економије. 64
Слика 5.4: Утицај параметара производње енергије и енергетских материјала на БДП у Србији. 80
Слика 5.5: Утицај параметара производње енергетских материјала на БДП у Србији. 80
Слика 5.6: Улазни и излазни параметар АНФИС модела циркуларне економије. 86
Слика 5.7: АНФИС слојеви. 96
Слика 5.8: АНФИС структура. 97
Слика 5.9: Процедура селекције за све параметре применом АНФИС методологије. 98
Слика 5.10: АНФИС процедура селекције. 98
Слика 5.11: Главни концепт циркуларне економије на основу АНФИС процедуре. 99
Слика 5.12: PMCE вредности за појединачне параметре. 100
Слика 5.13: PMCE вредности за комбинације од 2 фактора. 101
Слика 5.14: Два селектована параметра за предвиђање БДП-а на основу свих параметара. 103
Слика 5.15: АНФИС предвиђање БДП-а на основу 2 селектована фактора (производња енергије и интензитета енергије). 104
Слика 5.16: PMCE вредности за појединачне параметре производње енергетских материјала. 105
Слика 5.17: PMCE вредности за комбинације од 2 фактора производње енергетских материјала. 105
Слика 5.18: Два селектована фактора за предвиђање БДП-а на основу параметара производње неенергетских материјала. 106
Слика 5.19: АНФИС предикција БДП-а на основу 2 селектована фактора (Производња енергетских материјала, генерисан комунални отпад). 106

- Слика 5.20: PMC грешке за све појединачне параметре. 107
 Слика 5.21: Оптимална комбинација са једним улазом у циркуларној економији. 108
 Слика 5.22: PMC грешке за комбинацију од два параметра 109
 Слика 5.23: Оптимална комбинација са два улазна параметра у циркуларној економији. 110
 Слика 5.24: PMC грешке за АНФИС моделе са три улазна параметра. 112
 Слика 5.25: Оптимална комбинација са три улазна параметра у циркуларној економији. 113
 Слика 5.26: АНФИС предвиђање БДП-а на основу три оптималне комбинације улазних параметара. 114
 Слика 5.27: Дистрибуција података за три селектована параметра. 116
 Слика 5.28: PMC грешке за појединачне параметре на основу утицаја на БДП у Србији. 117
 Слика 5.29: Селектовани параметри са највећим утицајем на БДП: (а) Србија, (б) чланице ОЕЦД. 118
 Слика 5.30: Оптимална комбинација са једним улазом на основу предвиђања емисије ЦО2. 119
 Слика 5.31: Оптимална комбинација са два улаза на основу предвиђања емисије ЦО2. 122
 Слика 5.32: АНФИС предвиђање емисије ЦО2 на основу два селектована параметра. 122
 Слика 5.36: PMC грешке појединачних улазних параметара на основу предвиђања баланса азота у земљишту. 123
 Слика 5.37: Оптимална комбинација са једним улазом и балансом азота у земљишту. 124
 Слика 5.38: PMC грешке за комбинације од два улазна параметра на основу предвиђања азота у земљишту. 126

Литература

- [1] Stojanović, J., Petkovic, D., Alarifi, I. M., Cao, Y., Denic, N., Ilic, J., ... & Milickovic, M. (2021). Application of distance learning in mathematics through adaptive neuro-fuzzy learning method. *Computers & Electrical Engineering*, 93, 107270.
- [2] Petković, B., Agdas, A. S., Zandi, Y., Nikolić, I., Denić, N., Radenkovic, S. D., ... & Stojanović, J. (2021). Neuro fuzzy evaluation of circular economy based on waste generation, recycling, renewable energy, biomass and soil pollution. *Rhizosphere*, 100418.
- [3] Petković, B., Zandi, Y., Agdas, A. S., Nikolić, I., Denić, N., Kojić, N., ... & Khan, A. Adaptive neuro fuzzy evaluation of energy and non-energy material productivity impact on sustainable development based on circular economy and gross domestic product. *Business Strategy and the Environment*.
- [4] Yong, R. (2007). The circular economy in China. *Journal of material cycles and waste management*, 9(2), 121-129.
- [5] Dong, L., Liu, Z., & Bian, Y. (2021). Match Circular Economy and Urban Sustainability: Re-investigating Circular Economy Under Sustainable Development Goals (SDGs). *Circular Economy and Sustainability*, 1-14.
- [6] Christensen, T. B. (2021). Towards a circular economy in cities: Exploring local modes of governance in the transition towards a circular economy in construction and textile recycling. *Journal of Cleaner Production*, 127058.
- [7] Upadhyay, A., Laing, T., Kumar, V., & Dora, M. (2021). Exploring barriers and drivers to the implementation of circular economy practices in the mining industry. *Resources Policy*, 72, 102037.
- [8] Ozili, P. K. (2021). Circular Economy, Banks, and Other Financial Institutions: What's in It for Them?. *Circular Economy and Sustainability*, 1-12.
- [9] Sanguino, R., Barroso, A., Fernández-Rodríguez, S., & Sánchez-Hernández, M. I. (2020). Current trends in economy, sustainable development, and energy: a circular economy view.
- [10] Webster, K. (2021). A Circular Economy Is About the Economy. *Circular Economy and Sustainability*, 1-12.
- [11] Hull, C. E., Millette, S., & Williams, E. (2021). Challenges and opportunities in building circular-economy incubators: Stakeholder perspectives in Trinidad and Tobago. *Journal of Cleaner Production*, 296, 126412.
- [12] Pollard, J., Osmani, M., Cole, C., Grubnic, S., & Colwill, J. (2021). A Circular Economy Business Model Innovation Process for the Electrical and Electronic Equipment Sector. *Journal of Cleaner Production*, 127211.
- [13] Salvador, R., Barros, M. V., Freire, F., Halog, A., Piekarski, C. M., & Antonio, C. (2021). Circular Economy Strategies on Business Modelling: Identifying the Greatest Influences. *Journal of Cleaner Production*, 126918.
- [14] Liu, L., Liang, Y., Song, Q., & Li, J. (2017). A review of waste prevention through 3R under the concept of circular economy in China. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 19(4), 1314-1323.
- [15] Aguilar-Hernandez, G. A., Rodrigues, J. F. D., & Tukker, A. (2021). Macroeconomic, social and environmental impacts of a circular economy up to 2050: A meta-analysis of prospective studies. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123421.
- [16] Robaina, M., Murillo, K., Rocha, E., & Villar, J. (2020). Circular economy in plastic waste-Efficiency analysis of European countries. *Science of the Total Environment*, 730, 139038.
- [17] Sakiewicz, P., Piotrowski, K., & Kalisz, S. 2020. Neural network prediction of parameters of biomass ashes, reused within the circular economy frame. *Renewable Energy*, 162, 743-753. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.08.088>
- [18] Shanmugam, V., Mensah, R. A., Försth, M., Sas, G., Restás, Á., Addy, C., ... & Ramakrishna, S. 2021. Circular economy in biocomposite development: State-of-the-art, challenges and emerging trends. *Composites Part C: Open Access*, 100138. <https://doi.org/10.1016/j.jcomc.2021.100138>
- [19] Tang, J., Tong, M., Sun, Y., Du, J., & Liu, N. 2020. A spatio-temporal perspective of China's industrial circular economy development. *Science of the total environment*, 706, 135754. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135754>
- [20] Belmonte-Ureña, L. J., Plaza-Úbeda, J. A., Vazquez-Brust, D., & Yakovleva, N. 2021. Circular economy, degrowth and green growth as pathways for research on sustainable development goals: A global analysis and future agenda. *Ecological Economics*, 185, 107050. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107050>
- [21] Akanbi, L. A., Oyedele, A. O., Oyedele, L. O., & Salami, R. O. 2020. Deep learning model for Demolition Waste Prediction in a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 274, 122843. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122843>
- [22] Zhou, X., Song, M., & Cui, L. 2020. Driving force for China's economic development under Industry 4.0 and circular economy: Technological innovation or structural change?. *Journal of Cleaner Production*, 271, 122680. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122680>
- [23] Fan, Y., & Fang, C. 2020. Circular economy development in China-current situation, evaluation and policy implications. *Environmental Impact Assessment Review*, 84, 106441. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106441>
- [24] Tang, M., & Liao, H. 2021. Multi-attribute large-scale group decision making with data mining and subgroup leaders: An application to the development of the circular economy. *Technological Forecasting and Social Change*, 167, 120719. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120719>
- [25] Cheng, H., Dong, S., Li, F., Yang, Y., Li, Y., & Li, Z. 2019. A circular economy system for breaking the development dilemma of ecological Fragility–Economic poverty vicious circle: A CEEPS-SD analysis. *Journal of Cleaner Production*, 212, 381-392. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.014>

- [26] Magazzino, C., Mele, M., Schneider, N., & Sarkodie, S. A. 2021. Waste generation, wealth and GHG emissions from the waste sector: Is Denmark on the path towards circular economy?. *Science of the Total Environment*, 755, 142510. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142510>
- [27] Chen, Z., Chen, S., Liu, C., Nguyen, L. T., & Hasan, A. 2020. The effects of circular economy on economic growth: A quasi-natural experiment in China. *Journal of Cleaner Production*, 271, 122558. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122558>
- [28] Wang, N., Guo, J., Zhang, X., Zhang, J., Li, Z., Meng, F., ... & Ren, X. 2021. The circular economy transformation in industrial parks: Theoretical reframing of the resource and environment matrix. *Resources, Conservation and Recycling*, 167, 105251. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105251>
- [29] Li, J., Sun, W., Song, H., Li, R., & Hao, J. 2021. Toward the construction of a circular economy eco-city: An emery-based sustainability evaluation of Rizhao city in China. *Sustainable Cities and Society*, 71, 102956. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102956>
- [30] Woodliffe, J. L., Ferrari, R. S., Ahmed, I., & Laybourn, A. 2021. Evaluating the purification and activation of metal-organic frameworks from a technical and circular economy perspective. *Coordination Chemistry Reviews*, 428, 213578. <https://doi.org/10.1016/j.ccr.2020.213578>
- [31] Abokersh, M. H., Norouzi, M., Boer, D., Cabeza, L. F., Casa, G., Prieto, C., ... & Vallès, M. 2021. A framework for sustainable evaluation of thermal energy storage in circular economy. *Renewable Energy*, 175, 686-701. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.04.136>
- [32] Alkhuzaim, L., Zhu, Q., & Sarkis, J. 2020. Evaluating Emergy Analysis at the Nexus of Circular Economy and Sustainable Supply Chain Management. *Sustainable Production and Consumption*. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.11.022>
- [33] Gao, H., Tian, X., Zhang, Y., Shi, L., & Shi, F. 2021. Evaluating circular economy performance based on ecological network analysis: A framework and application at city level. *Resources, Conservation and Recycling*, 168, 105257. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105257>
- [34] Singhal, D., Tripathy, S., & Jena, S. K. 2020. Remanufacturing for the circular economy: Study and evaluation of critical factors. *Resources, Conservation and Recycling*, 156, 104681. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104681>
- [35] Mastellone, M. L. 2020. Technical description and performance evaluation of different packaging plastic waste management's systems in a circular economy perspective. *Science of the total environment*, 718, 137233. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137233>
- [36] Li, S. 2012. The research on quantitative evaluation of circular economy based on waste input-output analysis. *Procedia Environmental Sciences*, 12, 65-71. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2012.01.248>
- [37] Li Stumpf, L., Schöggel, J. P., & Baumgartner, R. J. 2021. Climbing up the circularity ladder?—A mixed-methods analysis of circular economy in business practice. *Journal of Cleaner Production*, 128158. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128158>
- [38] Christensen, T. B. 2021. Towards a circular economy in cities: Exploring local modes of governance in the transition towards a circular economy in construction and textile recycling. *Journal of Cleaner Production*, 305, 127058. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127058>
- [39] Upadhyay, A., Laing, T., Kumar, V., & Dora, M. 2021. Exploring barriers and drivers to the implementation of circular economy practices in the mining industry. *Resources Policy*, 72, 102037. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102037>
- [40] Kabirifar, K., Mojtabaei, M., Wang, C. C., & Tam, V. W. 2020. A conceptual foundation for effective construction and demolition waste management. *Cleaner Engineering and Technology*, 100019. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2020.100019>
- [41] Kabirifar, K., Mojtabaei, M., Wang, C. C., & Tam, V. Y. 2021. Effective construction and demolition waste management assessment through waste management hierarchy: a case of Australian large construction companies. *Journal of Cleaner Production*, 127790. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127790>
- [42] Vlachokostas, C., Achillas, C., Michailidou, A. V., Tsegas, G., & Moussiopoulos, N. 2020. Externalities of energy sources: The operation of a municipal solid waste-to-energy incineration facility in the greater Thessaloniki area, Greece. *Waste Management*, 113, 351-358. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.06.015>
- [43] Swann, L., Downs, D., & Waye, M. 2017. Waste to energy solution—the sludge treatment facility in Tuen Mun, Hong Kong. *Energy Procedia*, 143, 500-505. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.12.717>
- [44] Mohammadi, M., & Harjunkoski, I. 2020. Performance analysis of waste-to-energy technologies for sustainable energy generation in integrated supply chains. *Computers & Chemical Engineering*, 140, 106905. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2020.106905>
- [45] European Parliament, Committee on the Environment, Public Health and Food Safety. Rapporteur Sipra Pietikäinen Report. On Resource Efficiency: Moving Towards a Circular Economy. (2014/2208(INI). Brussels, 25.6.2015. [<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=REPORT&reference=A8-2015-0215&language=EN>]
- [46] Guldmann E. Ministry of Environmental and Food of Denmark. Environmental Protection Agency. Best Practice Examples of Circular Business Models, Report, Copenhagen, 2016 [<https://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2016/06/978-87-93435-86-5.pdf>].
- [47] The Danish Government 2013, Denmark without waste: Recycle more – incinerate less. 2013/14 : 8, The Danish Government, Copenhagen, 2013.
- [48] Tiard L. The French Extended Producer Responsibility (EPR), Mistra Future Fashion. Mistra Future Fashion at Malmö University, Mistra Future Fashion Symposium, Malmö University, May 2013. Tiard L. The French EPR. MISTRA
- [49] Guldmann E. Ministry of Environmental and Food of Denmark. Environmental Protection Agency. Best Practice Examples of Circular Business Models, Report, Copenhagen, 2016 [<https://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2016/06/978-87-93435-86-5.pdf>].
- [50] Zhang K, Wen Z. Review and challenges on policies of environmental protection and sustainable development in China. *J Environ Manag* 88 (4):1249-1261, 2008.
- [51] Wen Z, Meng X. Quantitative assessment of industrial symbiosis for the promotion of circular economy: a case study of the printed circuit boards industry in China's Suzhou New District. *J Cleaner Prod* 90:211-219, 2015.
- [52] Tamma P. China's trash ban forces Europe to confront its waste problem, 2018, <https://www.politico.eu/article/europe-recycling-china-trash-ban-forces-europe-to-confront-its-waste-problem/>
- [53] Dakofa. Waste and Resource Network Denmark. Denmark and the Circular Economy, 2018 <https://dakofa.com/element/denmark-and-the-circular-economy/>.
- [54] Government of the Netherlands. Transition into a circular economy, 2017 [<https://www.government.nl/topics/circular-economy/transition-to-a-circular-economy>].
- [55] Netherland Circular. Going Circular? 50 Best Practices, 2018 [file:///C:/Users/User/ Documents/CE_50+best+practices.pdf].
- [56] Daimler. Environmental protection. Annual report 2016 [<http://annualreport2016.daimler.com/management-report/sustainability-and-integrity/environmental-protection>].

- [57] Ellen MacArthur Foundation (EMAF). Towards the Circular Economy, EMAF, London, 2013.
- [58] Mihajlov A., SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS IMPLEMENTATION-EU ACCESSION INTERFACE IN THE CONTEXT OF THE WESTERN BALKAN MORE EFFICIENT AND COHERENT SUSTAINABLE DEVELOPMENT PATHWAYS, Conference: HUMBOLDT-KOLLEG „Sustainable Development and Climate Change: Connecting Research, Education, Policy and Practice“, At: Belgrade, 2018, In the Book of Abstracts <http://www.humboldt-serbia.ac.rs/kolleg2018/pics/Humboldt-2018.pdf>
- [59] Mihajlov A. and H.Stevanovic Carapina, Rethinking waste management within the resource-efficient concept, Environmental engineering and management journal 14(2):2973-2978 , 2015.
- [60] Carapina Stevanovic H, and A.Mihajlov, U susret konceptu cirkularne ekonomije : uloga sistema upravljanja otpadom, Međunarodna konferencija :otpadne vode, komunalni čvrsti otpad, Zbornik radova, s.171-177; ISBN 978-86-82931-68-3At: Budva, Montenegro, Volume: I Opasan otpad, rad popozivu, 2015.
- [61] <http://sdg.indikatori.rs/en-US/>
- [62] [http://www.mre.gov.rs/doc/efikasnost-izvori/program%20for%20the%20implementation%20energy%20strategy%20for%20the%20period%20from%202017%20until%202023.pdf](http://www.mre.gov.rs/doc/efikasnost-izvori/23.06.02016%20energy%20sector%20development%20strategy%20of%20the%20republic%20of%20serbia.pdf) (English),<http://www.mre.gov.rs/doc/efikasnost-izvori/23.06.02016%20energy%20sector%20development%20strategy%20of%20the%20republic%20of%20serbia.pdf> (English)
- [63] Ilić, M., & Nikolić, M. (2016). Drivers for development of circular economy—A case study of Serbia. *Habitat International*, 56, 191-200.
- [64] Jacobson, I. (1993). Object-oriented software engineering: a use case driven approach. Pearson Education India.
- [65] Lethbridge, T. C., & Laganiere, R. (2005). Object-oriented software engineering. New York: McGraw-Hill.
- [66] Petković, B., Petkovic, D., Kuzman, B., & Jovanovic, D. (2020). E-monitoring of in vitro culture parameters for prediction of maximal biomass yields. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 1-9.
- [67] Petkovic, D., Petković, B., & Kuzman, B. (2020). Appraisal of information system for evaluation of kinetic parameters of biomass oxidation. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 1-9.
- [68] Luo, F., Li, X., & Peng, C. (2020). Study on the decoupling effect of energy consumption and economic growth in the construction industry of Guangxi (People's Republic of China) from the perspective of the circular economy. *SN Applied Sciences*, 2(6), 1-14.
- [69] Marino, A., & Pariso, P. (2020). Comparing European countries' performances in the transition towards the Circular Economy. *Science of the Total Environment*, 729, 138142.
- [70] Jang, J. S. (1993). ANFIS: adaptive-network-based fuzzy inference system. *IEEE transactions on systems, man, and cybernetics*, 23(3), 665-685. <https://doi.org/10.1109/21.256541>
- [71] Shariati, M., Mafipour, M. S., Haido, J. H., Yousif, S. T., Toghroli, A., Trung, N. T., & Shariati, A. 2020. Identification of the most influencing parameters on the properties of corroded concrete beams using an Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS). *Steel Compos Struct*, 34(1), 155. <http://dx.doi.org/10.12989/scs.2020.34.1.155>
- [72] Sedghi, Y., Zandi, Y., Shariati, M., Ahmadi, E., Azar, V. M., Toghroli, A., ... & Wakil, K. 2018. Application of ANFIS technique on performance of C and L shaped angle shear connectors. *Smart structures and systems*, 22(3), 335-340. <http://dx.doi.org/10.12989/ss.2018.22.3.335>.
- [73] Safa, M., Shariati, M., Ibrahim, Z., Toghroli, A., Baharom, S. B., Nor, N. M., & Petkovic, D. 2016. Potential of adaptive neuro fuzzy inference system for evaluating the factors affecting steel-concrete composite beam's shear strength. *Steel Compos Struct*, 21(3), 679-688. <https://doi.org/10.12989/scs.2016.21.3.679>.
- [74] Petković, B., Petković, D., & Kuzman, B. (2020). Adaptive neuro fuzzy predictive models of agricultural biomass standard entropy and chemical exergy based on principal component analysis. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 1-11.
- [75] Milić, M., Petković, B., Selmi, A., Petković, D., Jermsittiparsert, K., Radivojević, A., ... & Kuzman, B. (2021). Computational evaluation of microalgae biomass conversion to biodiesel. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 1-8.
- [76] Lakovic, N., Khan, A., Petković, B., Petkovic, D., Kuzman, B., Resic, S., ... & Azam, S. (2021). Management of higher heating value sensitivity of biomass by hybrid learning technique. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 1-8.
- [77] Safa, M., Sari, P. A., Shariati, M., Suhatri, M., Trung, N. T., Wakil, K., & Khorami, M. 2020. Development of neuro-fuzzy and neuro-bee predictive models for prediction of the safety factor of eco-protection slopes. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 550, 124046. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.124046>
- [78] Pazhoohan, J., Beiki, H., & Esfandyari, M. 2019. Experimental investigation and adaptive neural fuzzy inference system prediction of copper recovery from flotation tailings by acid leaching in a batch agitated tank. *International Journal of Minerals, Metallurgy, and Materials*, 26(5), 538-546. <https://doi.org/10.1007/s12613-019-1762-4>
- [79] Shariati, M., Mafipour, M. S., Haido, J. H., Yousif, S. T., Toghroli, A., Trung, N. T., & Shariati, A. 2020. Identification of the most influencing parameters on the properties of corroded concrete beams using an Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS). *Steel Compos Struct*, 34(1), 155. <http://dx.doi.org/10.12989/scs.2020.34.1.155>
- [80] Mansouri, I., Shariati, M., Safa, M., Ibrahim, Z., Tahir, M. M., & Petkovic, D. 2020. Analysis of influential factors for predicting the shear strength of a V-shaped angle shear connector in composite beams using an adaptive neuro-fuzzy technique (Retraction of Vol 30, Pg 1247, 2019). <https://doi.org/10.1007/s10845-017-1306-6>
- [81] Kuzman, B., Petković, B., Denić, N., Petković, D., Ćirković, B., Stojanović, J., & Milić, M. (2021). Estimation of optimal fertilizers for optimal crop yield by adaptive neuro fuzzy logic. *Rhizosphere*, 18, 100358.
- [82] Mladenovic, S. S., Milovancevic, M., Mladenovic, I., Petrovic, J., Milovanovic, D., Petković, B., ... & Barjaktarović, M. (2020). Identification of the important variables for prediction of individual medical costs billed by health insurance. *Technology in Society*, 62, 101307.
- [83] Petković, B., Petković, D., Kuzman, B., Milovančević, M., Wakil, K., Ho, L. S., & Jermsittiparsert, K. (2020). Neuro-fuzzy estimation of reference crop evapotranspiration by neuro fuzzy logic based on weather conditions. *Computers and Electronics in Agriculture*, 173, 105358.
- [84] Mladenović, I., Milovančević, M., Mladenović, S. S., Marjanović, V., & Petković, B. (2016). Analyzing and management of health care expenditure and gross domestic product (GDP) growth rate by adaptive neuro-fuzzy technique. *Computers in Human Behavior*, 64, 524-530.
- [85] Awasthi, M. K., Sarsaiya, S., Patel, A., Juneja, A., Singh, R. P., Yan, B., ... & Taherzadeh, M. J. (2020). Refining biomass residues for sustainable energy and bio-products: An assessment of technology, its importance, and strategic applications in circular bio-economy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 127, 109876.
- [86] Bist, N., Sircar, A., & Yadav, K. (2020). Holistic review of hybrid renewable energy in circular economy for valorization and management. *Environmental Technology & Innovation*, 101054.
- [87] Process, R. U. (2001). Best practices for software development teams. A Rational Software Corporation White Paper. Recuperado de: https://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/03July/1000/1251/1251_bestpractices_TP026B.pdf.
- [88] Kuzman, B., Petković, B., Denić, N., Petković, D., Ćirković, B., Stojanović, J., & Milić, M. (2021). Estimation of optimal fertilizers for optimal crop yield by adaptive neuro fuzzy logic. *Rhizosphere*, 18, 100358.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Кратак приказ сваког релевантног дела докторске дисертације.

Навести и списак научних радова који су објављени или прихваћени за објављивање, урађених на основу истраживања у оквиру рада на докторској дисертацији. Навести пуне библиографске податке, а за радове прихваћене за објављивање таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени.

У првом, уводном делу дисертације наведен је предмет истраживања, указан је значај и актуелност теме, дат је теоријски осврт на литературу, дефинисан је циљ истраживања, постављена је главна хипотеза, представљене су методе истраживања и дата је структура дисертације.

У другом делу дисертације је представљен појам и главна обележја циркуларне економије уз приказ мотивације у увођењу зелених финансија, представљен је одговарајући преглед литературе која се бави факторима који утичу на циркуларну економију, описана је методологија истраживања уз детаљан опис података и технике вештачке интелигенције.

1. Marković, D., Petković, D., Nikolić, V., Milovančević, M., Petković, B. Soft computing prediction of economic growth based in science and technology factors (2017) *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 465, pp. 217-220. DOI: 10.1016/j.physa.2016.08.034

У трећем делу дисертације је представљан концепт информационог система циркуларне економије.

1. Petković, B., Zandi, Y., Agdas, A.S., Nikolić, I., Denić, N., Kojić, N., Selmi, A., Issakhov, A., Milošević, S., Khan, A. Adaptive neuro fuzzy evaluation of energy and non-energy material productivity impact on sustainable development based on circular economy and gross domestic product (2022) *Business Strategy and the Environment*, 31 (1), pp. 129-144. DOI: 10.1002/bse.2878, Припада научној области дисертације
2. Petković, B., Agdas, A.S., Zandi, Y., Nikolić, I., Denić, N., Radenkovic, S.D., Almojil, S.F., Roco-Videla, A., Kojić, N., Zlatković, D., Stojanović, J. Neuro fuzzy evaluation of circular economy based on waste generation, recycling, renewable energy, biomass and soil pollution (2021) *Rhizosphere*, 19, art. no. 100418, . DOI: 10.1016/j.rhisph.2021.100418, Припада научној области дисертације

У четвртом делу дисертације је представљен савремен приступ увођења циркуларне економије у пословне процесе.

У петом делу дисертације су представљени подаци за циркуларну економију који су коришћени за анализу утицајних фактора на привредни раст. У том поглављу је представљена АНФИС методологија коришћена за анализу података циркуларне економије као и добијени резултати и анализом добијених резултата добијени су одређени одговори.

1. Petkovic, D., Petković, B., Kuzman, B. Appraisal of information system for evaluation of kinetic parameters of biomass oxidation (2023) *Biomass Conversion and Biorefinery*, 13 (2), pp. 777-785. DOI: 10.1007/s13399-020-01014-3, Припада научној области дисертације

У седмом делу дисертације је представљен предлог модела за увођење циркуларне економије у привреду Републике Србије.

Коначно, у осмом делу дисертације су представљени одређени закључци, ограничења спроведеног истраживања и идентификоване смернице за будућа истраживања.

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ЗАКЉУЧЦИ:

Кратак приказ

Остварени резултати:

Главни циљ ове дисертације је представљање дизајна информационог система за евалуацију циркуларне економије. Рационални обједињени процес је коришћен као главна методологија за дизајн система. Рационални обједињени процес је коришћен пошто садржи многе алате и могућности у методима који се могу селектовати и користити према захтевима. Овај информациони систем представља почетни корак за будући развој. Као наредни кораци може се побољшати ефективност овог система. На овај начин је извршена анализа ефекта генерисаног отпада, рециклирања, обновљивих извора енергије, биомасе и загађења земљишта на бруто приход домаћи (БДП).

Истраживање је спроведено како би се утврдило који сектор - производњу енергије или производњу неенергетских материјала - има већи утицај на БДП у Србији и међу чланицама ОЕЦД-а. Циљ је био схватити који из овог сектора више доприноси конкурентности економије. Да би се добили тачни резултати, коришћен је алат адаптивне неурофазичне логике, познат као АНФИС.

На основу главне хипотезе у дисертацији да основни показатељи циркуларне економије имају значајан потенцијал позитивног утицаја на привредни раст може се закључити да је добијени резултати потврђују.

Што се тиче помоћних хипотеза, могу се формирати следећи одговори на основу добијених резултата:

- Хипотеза 1:
 - Потрошња обновљивих извора енергије има значајан утицај на кретање БДП.
 - Резултати:
 - АНФИС модел је показао да комбинација генерисаног комуналног отпада, обновљивих извора енергије и баланса фосфора по хектару је највећа комбинација од три фактора за БДП. То значи да обновљиви извори енергије утичу на БДП ако се мењају у исто време са генерисаним комуналним отпадом и балансом фосфора по хектару. Такође Снабдевање обновљивим изворима енергије је најутицајнији фактор за баланс азота у земљишту.
- Хипотеза 2:
 - Генерисан комунални одпад има значајан утицај на кретање БДП.
 - Резултати:
 - АНФИС модел је показао да комбинација генерисаног комуналног отпада и баланса фосфора по хектару је најрелевантнија комбинација од два параметра за БДП. То значи да генерисани комунални отпад утиче на БДП ако се мења исто време са балансом фосфора по хектару.
- Хипотеза 3:
 - Производња неенергетских материјала има значајан утицај на кретање БДП.
 - Резултати:
 - АНФИС модел је показао да комбинација производње енергетских материјала и генерисаног комуналног отпада чини оптималну комбинацију за предвиђање БДП-а. То значи да производња енергетских материјала утиче на БДП ако се мења су исто време са генерисаним комуналним отпадом.
- Хипотеза 4:
 - Потрошња метала има значајан утицај на кретање БДП.
 - Резултати:
 - АНФИС модел је показао да потрошња метала има највећи утицај на БДП код чланице ОЕЦД. С друге стране потрошња метала нема највећи утицај на БДП у Србији.
- Хипотеза 5:
 - Потрошња неметалних минерала има значајан утицај на кретање БДП.
 - Резултати:
 - АНФИС модел је показао да потрошња неметалних минерала представља најутицајнији фактор за БДП у Србији. С друге стране потрошња неметалних минерала нема велики значај за БДП код ОЕЦД чланица.
- Хипотеза 6:
 - Баланс фосфора по хектару има значајан утицај на кретање БДП.
 - Резултати:
 - АНФИС модел је показао да баланс фосфора по хектару је најрелевантнији појединачни фактор за БДП.
- Хипотеза 7:
 - Баланс азота по хектару има значајан утицај на кретање БДП.
 - Резултати:
 - АНФИС модел је показао да баланс азота по хектару није релевантан фактор за БДП.
- Хипотеза 8:
 - Потрошња биомазе има значајан утицај на кретање БДП.
 - Резултати:
 - АНФИС модел је показао да је биомаса најутицајнија за баланс фосфора у земљишту али није утицајна на БДП.
- Хипотеза 9:
 - Генерисани отпад има највећи утицај на емисију угљен диоксида.
 - Резултати:
 - АНФИС је показао да генерисани отпад има највећи утицај на емисију угљен диоксида.
- Хипотеза 10:
 - Потрошња биомазе има значајан утицај на емисију угљен диоксида.
 - Резултати:
 - АНФИС је показао да потрошња биомазе има велики утицај на емисију угљен диоксида.

Главни резултати се могу представити као:

- Баланс фосфора по хектару је најрелевантнији појединачни фактор за БДП,
- Комбинација генерисаног комуналног отпада и баланса фосфора по хектару је најрелевантнија комбинација од два параметра за БДП,
- Комбинација генерисаног комуналног отпада, обновљивих извора енергије и баланса фосфора по хектару је најутицајнија комбинација од три фактора за БДП,
- Потрошња неметалних минерала представља најутицајнији фактор за БДП у Србији,
- Потрошња метала има највећи утицај на БДП код чланице ОЕЦД,
- Потрошња неметалних минерала нема велики значај за БДП код чланице ОЕЦД,
- Комбинација производње енергетских материјала и генерисаног комуналног отпада чини оптималну комбинацију за предвиђање БДП,
- Генерисани отпад има највећи утицај на емисију угљен диоксида,
- Потрошња биомаза има велики утицај на емисију угљен диоксида,
- Снабдевање обновљивим изворима енергије је најутицајнији фактор за баланс азота у земљишту,
- Биомаса је најутицајнија за баланс фосфора у земљишту.

Закључци:

Циркуларна економија представља економију будућности јер је заштита спољашњег окружења и природе у главном фокусу ове економије. Одрживи људски живот и пословна конкурентност су главне идеје циркуларне економије. Концепт одрживог друштвеног развоја се заснива на повезаности заштите животне средине и заштите човека. Према томе, за одрживи развој економије је неопходно извршити улагања у зеленим технологијама и новим моделима развоја. Финансирање индустрије засновано на природним ресурсима где настају огромне емисије гаса потребно је смањити и преусмерити ка зеленим финансијама. То је концепт зелене трансформације. Према томе зелено финансирање представља главни предуслов за увођење концепта циркуларне економије. За разлику од класичних финансија зелене финансије имају нагласак ка еколошкој заштити и заштити животне средине. Централни концепт циркуларне економије је одрживи људски живот на дужем временском периоду. Циркуларна економија може да понуди начин превазилажења тренутног модела производње и потрошње, који је ограничен због енергетских ресурса. Ова економија је фокусирана на систем затворених кружних петља где су примарна енергија и материјални ресурси, урбани и индустријски отпад.

На основу резултата може се закључити да је квалитет земљишта веома битан фактор за економски развој у циркуларној економији. Генерисан комунални отпад је једино битан ако се посматра истовремено са балансом фосфора по хектару. Другим речима потребно је менјати та два параметра истовремено како би се постигао највећи ефекат на БДП. На основу добијених резултата може се закључити да Србија треба да повећа потрошњу метала како би се обезбедила у економском развоју чланица ОЕЦД. Добијени резултати могли би да се користе као најбоља пракса у имплементацији концепта циркуларне економије.

Главни резултати у овом истраживању могли би да буду од велике практичне вредности пошто креатори политике могу да одреде који фактори су битни за БДП и да повећају развој тих збирних фактора. Тиме се смањује расипање ресурса на факторе који не утичу на БДП. С друге стране фактори који имају мали утицај на БДП треба да се и даље финансирају у смањеним количинама. На пример, ако би престали улагање у факторе који имају малу релевантност на БДП то би могло да покрене други параметар у негативном смеру у зависности у БДП-а. Показано је да неки параметри имају мали утицај на БДП али ако се комбинују са другим параметрима тада долазе до изражaja. Коришћена ОЕЦД база података за зелени раст у овом истраживању представља релевантну базу података за циркуларну економију. Међутим, на основу дистрибуције података морамо добити АНФИС моделе да узимамо са резервом. С друге стране грешке поштовања и тестирања не одступају једна од друге можемо закључити да су АНФИС модели релевантни. На основу статистичких индикатора можемо закључити да добијени АНФИС модели имају јаку корелацију и да се резултати могу користити у практичне сврхе.

Главни циљ циркуларне економије је побољшање економског развоја и према томе БДП је узет у разматрање као главни индикатор у овом истраживању. БДП је један од најважнијих индикатора за економски развој. Према томе, потребно је повезати циркуларну економију са БДП-ом пошто је главни циљ циркуларне економије поправљање економског развоја или БДП-а. Добијени резултати у овом истраживању могли би да се користе у било којој држави пошто многи од коришћених индикатора постоје у свакој држави. Врха ових истраживања је креирање путање за одрживу будућност уношењем концепта циркуларне економије. Дизајнери политике би могли да креирају своју политику на основу улазних података у овом истраживању. Циркуларна економија је у раном стадиону развоја у Србији. То се може закључити на основу тога да се у Србији једино врши менаџмент отпадних материјала што представља почетни корак у концепту циркуларне економије. Омогућавање успешне транзиције ка циркуларној економији захтева напоре на различitim фронтовима. Србија треба да ојача правне и политичке оквире за циркуларну економију као и приступ за ефикасан ресурс у току животног циклуса производа и партнериства између фирмама које раде у истом ланцу снабдевања где отпадни материјал из једне компаније постаје улазни материјал у другој компанији. Процес циркуларне транзиције је систематски процес где постоји континуитет у имплементацији на основу политике државе.

ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену

На основу укупне оцене дисертације, Комисија позитивно оцењује поднету докторску дисертацију кандидаткиње **Биљане Петковић**, мастер економисте, под насловом: „**ЦИРКУЛАРНА ЕКОНОМИЈА КАО МОДЕЛ ПРИВРЕДНОГ РАСТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**“.

Предложена докторска дисертација обезбеђује научни приступ истраживачком проблему из области циркуларне економије и заштите спољашњег окружења и природе. Док у главном фокусу ове дисертације и као и у закључцима концепт одрживог друштвеног развоја преовлађује. Рад је написан веома професионално, поштујући високе академске критеријуме. Структура рада је логично постављена и полази од анализе теоријских и методолошких основа посматраних појава, до прикупљања података, анализе и презентације резултата. Добијени резултати су научно засновани уз примену више научних метода и потврђују већ изречени став о постојању великог броја научних прилога. Истраживачки део докторске дисертације има изражен интердисциплинарни, па и мултидисциплинарни карактер, где су обухваћени многи аспекти сродних научних дисциплина из области одрживог развоја и економије, информатике и софтверских решења као и њихове употребе за евалуацију сложених комплексних проблема који се тичу трансформације финансирања владиних политика у области одрживе економије, где се превасходно указује да је неопходно извршити улагања у зеленим технологијама и новим моделима развоја. Теоријско-методолошка основа докторске дисертације заснива се на детаљном проучавању литературе из поменутих области. Фокус истраживања је усмерен ка анализи макро и микро димензија финансијског управљања унутар сектора заштите животне средине као и утицаја на БДП Републике Србије, где се као централни концепт циркуларне економије на дуги временски период сматра да може да понуди начин превазилажења тренутног модела производње и потрошње, који је ограничен због енергетских ресурса.

Приказана је анализа утицаја информационог система за евалуацију циркуларне економије. Рационални обједињени процес је коришћен као главна методологија за дизајн система. Рационални обједињени процес је коришћен пошто садржи многе алате и могућности у методима који се могу селектовати и користити према захтевима. Овај информациони систем представља почетни корак за будући развој. Као наредни кораци може се побољшати ефективност овог система. На овај начин је извршена анализа ефекта генерисаног отпада, рециклирања, обновљивих извора енергије, биомасе и загађења земљишта на бруто приход и домаћи производ (БДП). Истраживање је спроведено како би се утврдило који сектор - производњу енергије или производњу неенергетских материјала - има већи утицај на БДП у Србији и међу чланицама ОЕЦД-а. Циљ је био схватити који из овог сектора више доприноси конкурентности економије. Да би се добили тачни резултати, коришћен је алат адаптивне неурофизичне логике, познат као АНФИС.

На основу главне хипотезе у дисертацији да основни показатељи циркуларне економије имају значајан потенцијал и позитивни утицај на привредни раст, што се може се закључити и да добијени резултати потврђују. Што се тиче помоћних хипотеза, могу се формирати одговори на основу добијених резултата који сви указују да привредни развој и економија морају бити усклађени са владиним политикама финансирања са фокусом на систем затворених кружних петља где су примарна енергија и материјални ресурси, урбани и индустријски отпад од велике важности као и њихов утицај на БДП. Све предложене хипотезе су у потпуности доказане.

Предмет, циљ и метода потврђују да је предложена тема од значаја за развој науке и примену резултата у пракси, што даје посебан допринос научном стваралаштву. Резултати истраживања потврђују да је у питању оригинална идеја и анализирање проблема на оригиналан начин, они су тумачени на консистентан и концизан начин и приказани су на јасан начин помоћу одговарајућих квантитативних метода. Дефиниција предмета истраживања, предложене хипотезе, извори података, методе прикупљања као и методе анализе података су урађени тако да задовољавају критеријуме науке и научних принципа за израду коначне верзије докторске дисертације.

КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести прецизне и концизне одговоре на питања:

- Да ли је дисертација написана у складу са образложењем у пријави теме;
- Да ли дисертација садржи све битне елементе;
- По чому је дисертација оригиналан допринос науци;
- Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања;

Истраживање се заснива на проученој литератури и докторска дисертација је написана у складу са образложењем у пријави теме. У истраживању је кандидат представио тему односно предмет рада, циљеве, подручје и проблеме привредног развоја и циркуларне економије као и проблематику финансирања владиних политика из ових и сродних области, посебно заштите животне средине у нашој земљи и анализу утицаја ове проблематике на висину БДП-а. На пример, ако би престали улагање у факторе који имају малу релевантност на БДП то би могло да покрене други параметар у негативном смјеру у зависности у постотку БДП-а. Показано је да неки параметри који су коришћени у истраживању имају мали утицај на БДП али ако се комбинују са другим параметрима тада долазе до изражaja. Коришћена ОЕЦД база података за зелени раст у овом истраживању представља релевантну базу података за циркуларну економију. Међутим, на основу дистрибуције података морамо добити АНФИС моделе да узимамо са резервом. С друге стране грешке поштовања и тестирања не одступају једна од друге можемо закључити да су АНФИС модели релевантни. На основу статистичких индикатора можемо закључити да добијени АНФИС модели имају јаку корелацију и да се резултати могу користити у практичне сврхе, што одговара научној заснованости потврђених резултата уз могућност њихове примене у ширем контексту.

Рад је у потпуности логички структуриран, целине и делови који из њих произилазе су конзистентни, а домаћа и инострана литература је бројна и у директној вези и у функцији рада. Резултати практичног истраживања спроведеног у раду презентовани су на конзистентан, и концизан начин, уз бројне релевантне показатеље обухваћене и тумачене уз помоћ одговарајућих квантитативних метода.

Комисија сматра да је докторска дисертација у свему написана у складу са датим образложењем у пријави тезе. Докторска дисертација садржи све битне елементе које захтевају радови овакве врсте. Комисија констатује да је текст докторске дисертације пре стављања на вид јавности прошао детекцију плаџијаризма (докторска дисертација је прошла тест на плаџијаризам са 7%) и да ментор о томе поседује званичан извештај.

Научни значај и допринос овог истраживања огледа се у томе што се на основу добијених резултата могу предвидети трендови циркуларне економије који за резултат имају побољшање економског развоја и према томе БДП је узет у разматрање као главни индикатор у овом истраживању. Такође, добијени резултати у овом истраживању могли би да се користе у било којој држави пошто многи од коришћених индикатора постоје у свакој држави. Сврха ових истраживања је креирање путање за одрживу будућност уношењем концепта циркуларне економије. Такође, дизајнери владиних политика би могли да креирају своју политику на основу улазних података у овом истраживању. Коначно, нове опсервације ће водити ка новој димензији одрживог развоја, како у практичном, стручном, тако и у научном контексту. Значај ове теме лежи у могућностима одређивања оквира за трансформацију и усавршавање праксе финансијског управљања и одрживог развоја, посебно у контексту модела циркуларне економије који може бити усвојен у раном стадиону сопственог развоја и примене у контексту привредног развоја Републике Србије. То се може закључити на основу тога да се у Србији једино врши менаџмент отпадних материјала што представља почетни корак у концепту циркуларне економије. Омогућавање успешне транзиције ка циркуларној економији захтева напоре на различитим фронтовима. Србија треба да ојача правне и политичке оквире за циркуларну економију као и приступ за ефикасан ресурс у току животног циклуса производа и партнериства између фирмe које раде у истом ланцу снабдевања где отпадни материјал из једне компаније постаје улазни материјал у другој компанији. Процес циркуларне транзиције је систематски процес где постоји континуитет у имплементацији на основу политике државе.

Главни научни допринос дисертације (до 100 речи) - на српском и енглеском језику

Главни научни резултат ове дисертације је представљање дизајна информационог система за евалуацију циркуларне економије. Такође ова методологија је итеративно-инкрементална методологија што значи да се производ може побољшати корак по корак. Овај приступ нема ограничења пошто омогућава једноставно моделовање архитектуре софтвера у раним фазама развоја информационог система. Систем представља ново знање како се информациони систем може користити за побољшање процеса у циркуларној економији. Самим тим, повезивање економског теоретског оквира са практичним импликацијама које је могуће евалуирати кроз оправдан и одговарајући научно-истраживачки метод, даје научни допринос у овој области. Коначно, пружајући комплетнију слику делова процеса уочава се акценат на имплементацији научних резултата у привредна кретања што даље може да сугерише технолошку иновацију која може настати из следећих и додатних истраживања на ову тему. Имплицира се и могућност иновације у процесу трансфера знања што у овој области предлаже и отвара могућност за наставак нових истраживања што уједно и подвлачи научни значај ове докторске дисертације.

The main scientific result of this dissertation is the presentation of the design of an information system for the evaluation of the circular economy. Also, this methodology is an iterative-incremental methodology, which means that the product can be improved step by step. This approach has no limitations as it allows simple modeling of software architecture in the early stages of information system development. The system represents new knowledge on how information systems can be used to improve processes in the circular economy. Therefore, connecting the economic theoretical framework with practical implications that can be evaluated through a justified and appropriate scientific-research method, provides a scientific contribution in this area. Finally, providing a more complete picture of the parts of the process, an emphasis on the implementation of scientific results in economic trends can be observed, which can further suggest a technological innovation that can arise from the following and additional research on this topic. The possibility of innovation in the process of knowledge transfer is also implied, which in this area suggests and opens the possibility for the continuation of new research, which also underlines the scientific importance of this doctoral dissertation.

ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

- да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана,
- да се докторска дисертација враћа кандидату на дораду (да се допуни, односно, измени) или
- да се докторска дисертација одбија.

На основу укупне оцене дисертације, Комисија позитивно оцењује поднету докторску дисертацију кандидаткиње
БИЉАНЕ ПЕТКОВИЋ, мастер економисте, под насловом:

„ЦИРКУЛАРНА ЕКОНОМИЈА КАО МОДЕЛ ПРИВРЕДНОГ РАСТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ“

и предлаже Наставно-Научном већу Факултета пословне економије и Сенату Универзитета Едуконс да поднету дисертацију и овај Извештај прихвате и одреде датум одбране.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Борис Кузман, научни сарадник, председник Комисије

Др Симонида Вукадиновић, доцент, члан Комисије

Др Андреа Андрејевић Панић, ванредни професор, ментор

Др Небојша Денић, ванредни професор, члан Комисије

Др Антон Пушкарић, научни сарадник, члан Комисије