

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ
Студентски трг 3/III
Београд

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ГЕОГРАФСКОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Одлуком Наставно-научног већа, Универзитета у Београду – Географског факултета, бр. 1567, донетој на седници одржаној 12.09.2024.године, именовани смо за чланове Комисије за оцену докторске дисертације кандидата Николе Ристића, под насловом:

**ПРОСТОРНО – ФУНКЦИОНАЛНА ОРГАНИЗАЦИЈА УПРАВЉАЊА ОТПАДОМ
НА ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ МРЕЖИ У СРБИЈИ**

Након прегледа достављене докторске дисертације, Комисија у саставу др Дејан Филиповић, редовни професор Универзитета у Београду – Географског факултета, др Богдан Лукић, редовни професор Универзитета у Београду – Географског факултета и др Предраг Јовановић, ванредни професор Универзитета у Београду – Саобраћајног факултета, подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат Никола Ристић уписао је школске 2011/2012.године докторске академске студије Геонаука на Универзитету у Београду – Географском факултету. Све испите предвиђене наставним планом и програмом успешно је положио чиме су се стекли услови за пријаву докторске дисертације.

Никола Ристић пријавио је докторску дисертацију под називом "Савремени приступ просторно-функционалној организацији управљања отпадом на железничкој мрежи у Србији" 05.септембра 2016.године. На седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Географског факултета одржаној 22.септембра 2016. године (Одлука бр.448 од 28.09.2026.год) именована је Комисија за оцену прихватљивости теме и подобности кандидата за израду докторске дисертације у саставу: др Дејан Филиповић, редовни професор Универзитета у Београду - Географског факултета, др Богдан Лукић, доцент Универзитета у Београду - Географског факултета, др Мирољуб Милинчић,

редовни професор Универзитета у Београду - Географског факултета, др Александар Јововић, редовни професор Универзитета у Београду - Машинског факултета и др Мирјана Бугариновић, ванредни професор Универзитета у Београду – Саобраћајног факултета. За ментора докторске дисертације Наставно-научно веће одредило је проф. др Дејана Филиповића.

Комисија је позитиван Извештај о оцени прихватљивости теме и подобности кандидата поднела Наставно-научном већу Универзитета у Београду - Географског факултета, на седници одржаној 24.11.2016. године (Одлука бр. 581/2). Комисија је сугерисала да се назив теме коригује и да гласи "Просторно-функционална организација управљања отпадом на железничкој мрежи у Србији".

На седници Већа научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду, одржаној 22.12.2016. године, дата је сагласност на предлог теме докторске дисертације (Одлука 02-06 Број 61206-6529/2-16).

Завршену докторску дисертацију кандидат Никола Ристић предао је стручној служби Универзитета у Београду - Географског факултета августа 2024. године ради упућивања на проверу подударности текста коју спроводи Универзитетска библиотека у Београду. Након завршеног поступка електронске провере обима и садржине подударања текста докторске дисертације ментор је доставио извештај који указује на оригиналност докторске дисертације.

На седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду – Географског факултета, одржаној 12.09.2024.године, именована је Комисија за оцену докторске дисертације у горе наведеном саставу.

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација под насловом "Просторно – функционална организација управљања отпадом на железничкој мрежи у Србији" припада научној области Геонауке – Географија, ужа научна област Просторно планирање, за коју је матичан Универзитет у Београду - Географски факултет.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Никола Ристић рођен је у Ћуприји 19.08.1979. године где је завршио основну школу и Ћупријску гимназију. Саобраћајни факултет у Београду уписује 1998. године као редован студент на одсеку за железнички саобраћај. Основне студије, у трајању од пет година, завршио је 2004. године одбраном дипломског рада на тему “Моделирање технологије и капацитета железничке станице Ћуприја” са оценом 10, чиме је стекао звање дипломираног инжењера саобраћаја. Докторске академске студије уписао је школске 2011/2012 на Универзитету у Београду - Географском факултету и положио све испите предвиђене планом и програмом, са просечном оценом 10.

Од 2004. године запослен је у Југословенском институту за урбанизам и становање (ЈУГИНУС а.д.), на позицији урбанисте–планера, док у DB Engineering & Consulting, огранку фирме Немачких железница (Deutsche Bahn AG), прелази 2012. године. Од 2021. године наставља професионалну каријеру у компанији EGIS d.o.o. Београд, где као

технички директор ради на многобројним пројектима из области транспортне инфраструктуре. На основу положених стручних испита Инжењерска комора Србије му издаје лиценце одговорног пројектанта саобраћаја и саобраћајне сигнализације (2009. године), одговорног планера (2011. године) и одговорног урбанисте (2012. године).

У току досадашњег професионалног рада највише пажње усмерио је ка области развоја транспортне инфраструктуре, пре свега железничке, кроз израду просторних планова, техничке и студијске документације. До сада је учествовао у преко 85 пројеката из области развоја транспортних система, од којих се издвајају:

- Идејни пројекат пруге за велике брзине Београд – Ниш (у току),
- Идејни пројекат пруге за велике брзине Стара Пазова – Шид (у току),
- Идејни пројекат прве линије Београдског метроа (у току),
- Идејни пројекат друге линије Београдског метроа (у току),
- Стручни надзор над изградњом пруге за велике брзине Нови Сад – Суботица (у току),
- Студија интеграције путничког железничког саобраћаја између региона Западног Балкана и ЕУ (2023),
- Услуге техничког саветовања RZD International-у на пројекту реконструкције железничке пруге за велике брзине Стара Пазова – Нови Сад (2021),
- Идејни пројекат реконструкције пруге Београд – Бар, деоница Ваљево – Врбница (2021),
- Стручни надзор над изградњом пруге за велике брзине Београд Центар – Стара Пазова (2021),
- Модернизација пруге Табановце – Гевгелија (Северна Македонија) са увођењем ETCS система на коридору X (2020),
- Израда техничке и студијске документације за реконструкцију и модернизацију железничке пруге Дуго Село – Новска у Републици Хрватској (2019),
- Претходна студија оправданости за железничку пругу Скопље – Кичево (Северна Македонија) на железничком коридору VII (2020),
- Услуге техничког саветовања RZD International-у на пројекту реконструкције железничке пруге Ресник - Ваљево (2017),
- Стручни надзор над изградњом друмско-железничког Жежељевог моста у Новом Саду (2017),
- Студија имплементације Европског система управљања железничким транспортом у Републици Хрватској (2016),
- Саобраћајне студије општина Бар и Пљевља у Црној Гори (2012),
- Претходна студија изводљивости са Генералним пројектом (са елементима Идејног пројекта) за прву LRT линију у Београду (2010) и др.

Учествовао је у изради 2 регионална просторна плана, 4 просторна плана подручја посебне намене, 19 просторних планова локалних самоуправа, 19 планова детаљне и генералне регулације, као и 20 стратешких процена утицаја на животну средину у Србији и Црној Гори.

До сада је самостално или у коауторству објавио 35 научних и стручних радова од чега један у часопису на SCI листи.

Преглед појединих објављених научних радова

Рад у међународном часопису (M22)

Valjarevic, A., Filipovic, D., Zivkovic, D., **Ristic**, N., Bozovic, J., Bozovic, R. (2021). Spatial Analysis of the Possible First Serbian Conurbation. APPLIED SPATIAL ANALYSIS AND POLICY. Volume 14: pp. 113-134

Саопштење са међународног скупа штампана у целини (M33)

1. Djordjević, D., **Ristić**, N., Stanišić, J., Vozar, B. (2024). Overview of the results in the research of transportation services provided and accessibility at rail stations after the modernization from the aspect of people with disabilities: section Belgrade-Novı Sad. XXI International Scientific- Expert Conference on Railways - RAILCON, Nis, October 2024. Paper accepted, Proceedings in preparation.
2. Pajević M., Djordjević, D., **Ristić**, N., Vulević, A. (2023). Overview of accessibility elements on railway transport facilities after the performed works from aspects of persons in wheelchairs: section Stara Pazova – Novi Sad. IX International Conference “Towards a human city – Reshaping mobility”. October 2023. Novi Sad, pp. 317 – 325. ISBN: 978-86-6022-604-6, COBISS.SR-ID: 126473481.
3. **Ristić**, N., Jovanović, P., Kecman, P. (2023). Optimal Allocation of Waste Transfer Facilities for Infrastructure Manager. The 10th International Conference on Railway Operations Modelling and Analysis (ICROMA), RailBelgrade2023, April 2023. Belgrade, pp. 142 – 149. ISBN:978-86-7395-467-7, COBBIS:SR-ID:113772809.
4. Stanišić, J., **Ristić**, N., Vozar, B. (2018). ERTMS deployment across Europe: State of play, main challenges and future plans. XVIII International Scientific- Expert Conference on Railways – RAILCON. October 2018. Nis, pp. 189 – 193. ISBN: 978-86-6055-105-6, COBBIS:SR-ID: 268308492.
5. Vozar, B., **Ristić**, N., Stanišić, J. (2018). Digitalisation of the Railways, Where are we now? XVIII International Scientific- Expert Conference on Railways – RAILCON. October 2018. Nis, pp. 193-197. ISBN: 978-86-6055-105-6, COBBIS:SR-ID: 268308492.
6. **Ristić**, N., Vozar, B., Stanišić, J. (2017). Land acquisition in the corridor of urban rail system - potentials of the induced construction. VI International conference “Towards a human city“. October 2017. Novi Sad, pp. 55 – 61. ISBN: 978-86-7892-962-5, COBBIS:RS-ID: 317437447.
7. **Ristić**, N., Šećerov, V., Lukić, B., Filipović, D. (2015). Strategic planning of transport infrastructure as basis of ecotourism development in Negotinu. XXIII International Conference Ecological Truth “Ecolst 15”. June 2015. Kopaonik, pp. 720-727. ISBN: 978-86-6305-032-7, COBBIS:SR-ID: 215721740.
8. Milović, U., Bugarinović, M., **Ristić**, N. (2013). Railway infrastructure project ranking - one approach. IV International Symposium „New Horizons of transport and communications“. 22.-23. November 2013. Doboј, Republic of Srpska. pp. 218 – 223. ISBN: 978-99955-36-45-9, COBBIS:BH-ID 4014104.
9. **Ristić**, N., Milović, U., Stanišić, J. (2013). „Call a Bike“ – Urban Mobility plan for the future. IV International Conference „Towards a Humane City“. October 2013. Novi Sad. pp. 531 – 539. ISBN: 978-86-7892-541-2, COBBIS:SR-ID 281015815.

10. Milović, U., **Ristić, N.** (2013). Organizational measures in function of intermodal terminal capacity enhancement. XV International Scientific-expert Conference on Railways RAILCON. 04.-05. October 2012. Nis. pp. 73 – 77. ISBN: 978-86-6055-028-8, COBBIS:SR-ID: 193520396.
11. **Ristić, N.** (2011). The impact of establishing a new public transport system to the environment - Belgrade metro case. Third International conference "Towards a human city" Transport demand management. 27.-28. October 2011. Novi Sad. pp. 59 – 65. ISBN: 978-86-7892-349-4, COBBIS:SR-ID: 266779399.
12. M. Bugarinović, M., **Ristić, N.**, Petković, A. (2011). Is the urban rail system sufficiently utilised in some parts of Belgrade? Third International conference "Towards a human city" Transport demand management. 27.-28. October 2011. Novi Sad. pp. 91 – 97. ISBN: 978-86-7892-349-4, COBBIS:SR-ID: 266779399.

Rad u vodećem časopisu nacionalnog značaja (M51)

1. Milović, U., **Ristić, N.** (2012). Organizational measures in function of intermodal terminal capacity enhancement. Facta Universitatis, series: Mechanical Engineering, Vol 10, No 2, 137 – 144. UDC: 629.014.1.
2. **Ristić, N.**, Лукић, Б., Филиповић, Д., Шећеров, В. (2013). Развој саобраћајне инфраструктуре као предуслов развоја привреде и туризма – пример општине Неготин. *Гласник Српског географског друштва*. Свеска ХСIII – број 3, 145-157. ISSN: 0350-3593, COBBIS:SR-ID: 7793922.

Rad у часопису националног значаја

1. Stanišić, J., **Ristić, N.**, Vozar, B. (2017). Modeli finansiranja železničke infrastrukture u zemljama EU i Srbiji. Naučno-stručni časopis železnica Srbije "ŽELEZNICE", Vol 62, str. 151 – 159, Novembar 2017. ISSN: 0350-5138, COBBIS:RS-ID:959492

Саопштења са скупа националног значаја штампана у целини (M63)

1. Djordjević, D., **Ristić, N.**, Vozar, B. (2023). Analiza novoplaniranih kolosječnih kapaciteta u stanici Paraćin. Dvanesti BiH Kongres o transportnoj infrastrukturi i transportu – zeležznice. Maj 2023. Sarajevo, str. 342 – 351. ISSN: 2831-0020.
2. Šljivančanin, D., **Ristić, N.** (2019). Konflikti zaštite prostora i izgradnje i korišćenja vetroelektrana. Deseti naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem "Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine". Maj 2019. Beograd, str. 401-409. ISBN: 978-86-6283-074-6 , COBBIS:SR-ID: 276144908.
3. Stanišić, J., **Ristić, N.**, Vozar, B. (2017). Modeli finansiranja železničke infrastrukture u zemljama EU i Srbiji. Šesti međunarodni simpozijum „Novi horizonti saobraćaja i komunikacija“. Novembar 2017. Doboј, str. 470-479. ISBN: 978-99955-36-64-0, COBBIS:RS-ID:6841368.
4. Šljivančanin, D., **Ristić, N.** (2016). Korišćenje energije vetra u planskim dokumentima Republike Srbije. Šesti naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem: Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja. Jun 2016. Vršac, str. 631 – 637.
5. **Ristić, N.**, Đorđević, D., Stanišić, J. (2015). Tretman otpada na železnici u funkciji održivog razvoja. Peti međunarodni simpozijum „Novi horizonti saobraćaja i

- komunikacija“. Novembar 2015. Doboj, str. 161-166. ISBN: 978-99955-36-57-2, COBBIS:RS-ID: 5459992.
6. Šljivančanin, D., **Ristić, N.** (2015). Tendencije prostornog razvoja opštine Bela Crkva. Osmi naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem “Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine”. April 2015. Palić, str. 631 – 637. ISBN: 978-86-6283-023-4 (APPS), COBBIS.SR-ID: 214347788.
 7. Đorđević, D., Bubalo, Z., **Ristić, N.** (2015). Organizacija saobraćaja tokom izvođenja radova u stanici Mala Krsna. Treći BiH Kongres o željeznicama. Oktobar 2015. Sarajevo, str. 253-256. ISSN 2233-0100.
 8. **Ristić, N.**, Šljivančanin, D. (2015). Analiza globalnih uzročnika klimatskih promena sa osvrtom na uspostavljanje održivog transportnog sistema u cilju poboljšanja životne sredine u gradovima. Osmi naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem “Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine”. April 2015. Palić, str. 483-491. ISBN: 978-86-6283-023-4 (APPS), COBBIS.SR-ID: 214347788.
 9. **Ristić, N.**, Šljivančanin, D. (2014). Upravljanje zemljištem – efekti indukovane izgradnje u koridoru šinskog urbanog sistema (primer Beograda). Peti naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem „Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja”. April 2014. Zlatibor, str. 647 – 656. ISBN: 978-86-6283-013-5 (APPS), COBBIS.SR-ID: 206336012.
 10. Šljivančanin, D., Pavlović, D., **Ristić, N.** (2014). Planiranje namene zemljišta u zoni infrastrukturnog koridora - primer autoputa E-761 Pojate – Preljina. Peti naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem „Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja”. April 2014. Zlatibor, str. 321 – 327. ISBN: 978-86-6283-013-5 (APPS), COBBIS.SR-ID: 206336012
 11. Marjanović, U., **Ristić, N.**, Stanišić, J. (2013). Uvod u ERTMS“. Četvrti međunarodni simpozijum „Novi horizonti saobraćaja i komunikacija“, 22.-23. novembar 2013. Doboj, Republika Srpskapska. str. 202 – 207. ISBN: 978-99955-36-45-9, COBBIS:BH-ID 4014104.
 12. **Ristić, N.**, Milović, U., Stanišić, J. (2013) Upravljanje otpadom na železnici. VII naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem: Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine. Palić. April 2013. Plenumski rad. Zbornik radova, Asocijacija prostornih planera Srbije, Univerzitet u Beogradu - Geografski fakultet, Beograd str. 245 – 253. ISBN: 978-86-6283-005-0, COBBIS:SR-ID: 197576204
 13. **Ristić, N.** (2012). Međuzavisnost razvoja saobraćajne infrastrukture na gradskom i opštinskom području – primer Negotina. Četvrti naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem „Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja”. Mart 2012. Zlatibor, str. 617-627. ISBN: 978-86-82657-97-2(GF), COBBIS:SR-ID: 189609228.
 14. **Ristić, N.**, Bugarinović, M (2009). Uticaj performansi LŠS-a na integrisanje u javni prevoz putnika – primer Beograda. Drugo savetovanje sa međunarodnim učešćem „Savremene tendencije unapređenja saobraćaja u gradovima“. 15.-16. oktobar 2009. Novi Sad. str. 127 – 135. ISBN: 978-86-7892-222-0, COBBIS:SR-ID: 242938375.

Саопштења са скупа националног значаја - зборник апстраката

Vozar, B., **Ristić, N.**, Stanišić, J. (2017). TNT-T mreža, intermodalni transport i uticaj mogućeg proširenja TEN-T mreže na zemlje van EU. Šesti međunarodni simpozijum „Novi horizonti

saobraćaja i komunikacija“. Novembar 2017. Doboј, str. 33-34. ISBN: 978-99955-36-64-0, COBBIS:RS-ID:6841368.

Преглед најзначајнијих стручних резултата у области просторног и урбанистичког планирања:

- Регионални просторни план за подручје Подунавског и Браничевског управног округа. Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре (“Сл. Гласник РС” бр. 8/2015).
- Регионални просторни план за подручје Златиборског и Моравичког управног округа. Министарство природних ресурса, рударства и просторног планирања (“Сл. Гласник РС” бр. 1/2013).
- Просторни план подучја посебне намене инфраструктурног коридора аутопута Е-761, деоница Појате – Прелјина. Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре (“Сл. Гласник РС” бр. 98/2013).
- Просторни план подучја посебне намене Костолачког угљеног басена. Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре (“Сл. Гласник РС” бр. 1/2013).
- Просторни план подучја посебне намене Специјалног резервата природе “Увац”. Министарство животне средине и просторног планирања (“Сл. Гласник РС” бр. 83/2010).
- Просторни план подучја посебне намене Националног парка “Тара”. Министарство животне средине и просторног планирања (“Сл. Гласник РС” бр. 100/2010).
- Просторни планови јединица локалних самоуправа у Србији: Медвеђа (2012), Бајина Башта (2012), Неготин (2011), Александровац (2011), Рековац (2011), Трговиште (2010), Тићевац (2010), Трстеник (2010), Баточина (2010), Владичин Хан (2009), Смедеревска Паланка (2009), Жагубица (2008), Варварин (2008) и Обреновац (2007).
- Просторни планови јединица локалних самоуправа у Црној Гори: Плужине (2011), Бар (2011), Мојковац (2010), Жабљак (2010) и Шавник (2009).
- 19 планова детаљне и генералне регулације, као и 20 стратешких процена утицаја на животну средину у Србији и Црној Гори.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација Николе Ристића написана је на 269 страница дигитално сложеног текста А4 и А3 формата. Дисертација је урађена према стандардима и упутствима Универзитета у Београду. Састоји се од тринаест повезаних поглавља, садржи 55 табеларних приказа, 43 слике и 8 графикана. На почетку докторске дисертације дата је изјава захвалности кандидата, затим сажетак на српском и енглеском језику са кључним речима, садржај, списак скраћеница и попис табела, слика и графикана. Након закључка, приказан је списак литературе који садржи 194 релевантне библиографске јединице, коришћене у изради докторске дисертације и списак коришћених термина. Затим следе потписане изјаве о ауторству и истоветности штампане и електронске верзије докторског

рада и о коришћењу докторског рада, као и прилози са релевантном документацијом, креираним математичким моделом и резултатима истраживања. На самом крају дата је биографија кандидата.

Садржај дисертације обухвата следеће делове:

1 УВОДНА РАЗМАТРАЊА

- 1.1. Формулација проблема
- 1.2. Предмет, циљ и задаци истраживања
- 1.3. Структура докторске дисертације

2 ПРЕТХОДНА ИСТРАЖИВАЊА И ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ ИЗ РЕЛЕВАНТНЕ ОБЛАСТИ

- 2.1. Општа разматрања
- 2.2. Претходна истраживања у Србији
- 2.3. Претходна истраживања у Европи и свету

3 ТЕОРИЈСКО – МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

- 3.1. Основна и посебне хипотезе
- 3.2. Методе истраживања
- 3.3. Простор истраживања
- 3.4. Очекивани резултати и научни допринос

4 СТРАТЕШКИ И ПЛАНСКИ ОКВИР УПРАВЉАЊА ОТПАДОМ У СРБИЈИ

- 4.1. Стратегије ЕУ и региона
- 4.2. Национални стратешки документи
- 4.3. Просторно планска документација

5 ЗАКОНОДАВНИ И ИНСТИТУЦИОНАЛНИ ОКВИР

- 5.1. Међународни прописи
- 5.2. Национална легислатива
- 5.3. Прописи на нивоу локалних самоуправа
- 5.4. Институционални оквир

6 АНАЛИЗА СИСТЕМА УПРАВЉАЊА ОТПАДОМ НА ЖЕЛЕЗНИЦАМА СРБИЈЕ

- 6.1. Историјат и основни подаци о Српским железницама
- 6.2. Врсте и класификација отпада на мрежи ИЖС-а
- 6.3. Токови отпада на мрежи ИЖС-а
- 6.4. Унутрашњи транспорт и складиштења отпада
- 6.5. Третман отпада
- 6.6. Оптимизација и унапређење управљања отпадом

7 ИСКУСТВА У УПРАВЉАЊУ ОТПАДОМ НА ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ МРЕЖИ - ПРИМЕРИ ДОБРЕ ПРАКСЕ

- 7.1. Искуства Немачких железница
- 7.2. Искуства Хрватских железница

8 КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА ОДАБРАНИХ СИСТЕМА УПРАВЉАЊА ОТПАДОМ

- 8.1. Опште напомене
- 8.2. Основни подаци
- 8.3. Подаци о путничком и теретном превозу
- 8.4. Подаци о токовима отпада
- 8.5. Закључак

9 ФОРМИРАЊЕ МОДЕЛА ЗА ОПТИМИЗАЦИЈУ ТРАНСПОРТА ОТПАДА НА ЖЕЛЕЗНИЦИ

- 9.1. Упоредни приказ оптимизационих локацијских проблема
 - 9.1.1. “Set covering” локацијски проблеми
 - 9.1.2. “Maximum covering” локацијски проблеми
 - 9.1.3. “Fixed charge” локацијски проблеми
- 9.2. Опис локацијског модела и дефинисање задатака
- 9.3. Дефинисање математичког модела

10 ВРЕДНОВАЊЕ ПРЕДЛОЖЕНОГ МОДЕЛА – СТУДИЈА СЛУЧАЈА

- 10.1. Опште поставке
- 10.2. Трошак транспорта
- 10.3. Дефинисање фиксних трошкова третмана отпада
- 10.4. Дефинисање варијанти
 - 10.4.1. Варијанта “do nothing”
 - 10.4.2. Варијанта 0
 - 10.4.3. Варијанта 1
 - 10.4.4. Варијанта 2
 - 10.4.5. Варијанта 3
 - 10.4.6. Варијанта 4
 - 10.4.7. Варијанта 5

11 ДИСКУСИЈА ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА

- 11.1. Анализа основних резултата
- 11.2. Вишекритеријумска анализа
- 11.3. Закључак и препоруке вишекритеријумске анализе

12 ПРЕПОРУКЕ ПРАВАЦА БУДУЋЕГ РАЗВОЈА

13 ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

ЛИТЕРАТУРА И ИЗВОРИ

СПИСАК ТЕРМИНА

ПРИЛОЗИ

БИОГРАФИЈА АУТОРА

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Докторска дисертације се састоји од тринаест поглавља уклопљених у систематичну и јединствену целину.

У **првом поглављу** дисертације је дата формулација проблема истраживања, представљен је предмет и постављени циљеви и задаци истраживања. Такође је дефинисана структура рада и представљене су фазе истраживања. Полазну основу за истраживање представља чињеница да се у Републици Србији проблему управљања отпадом не придаје пажња коју завређује. Ова ситуација је још евидентнија у области железничке инфраструктуре, где се овом проблему не приступа организовано на начин који би обухватио све фазе кретања отпада, као и да не постоји дигитализовани приступ праћењу токова отпада. Имајући наведено у виду, као основни циљ се наводи утврђивање просторних фактора и законитости генерисања токова отпада на железници, локацијски и квантитативно, као и утврђивање, идентификација и објашњење законитости које условљавају организацију и коришћење простора. Крајњи резултат истраживања је развој математичког модела чија би примена у фази планирања и пројектовања омогућила дефинисања мера које би довеле до смањења трошкова, негативних утицаја на животну средину, ефикасног управљања ресурсима, јачања концепта рециклирања и затвореног циклуса кружења материјала.

Друго поглавље дисертације се бави прегледом претходних истраживања предметне теме у Србији и у свету и даје преглед релевантне литературе. Закључак анализе доступних докумената је да се темом дефинисања оптималног приступа проблему управљања отпадом бавило у великој мери на нивоу Европске Уније, док је значајније мањи број извора који се баве проблемом управљања отпадом на железничкој инфраструктури, као и оптимизацијом транспортног процеса у оквиру исте. Неупоредиво мање извора на тему управљања отпадом, а поготово на тему оптимизације транспортног процеса, се може пронаћи код домаћих аутора. Општи закључак је да у литератури није детаљно разматран систем управљања отпадом у оквирима деловања железничког транспорта, као и оптимизација самог транспортног процеса и последично смањења последица по животну средину и живот и рад људи, из чега је и потекла идеја за докторску дисертацију.

У **трећем поглављу** је дефинисан теоријско – методолошки оквир истраживања, при чему су постављене основне хипотезе, дефинисане методе и технике прикупљања и анализе података, јасно дефинисан простор истраживања и предочени очекивани резултати и научни допринос истраживања. Методологија рада је усаглашена и прилагођена предмету истраживања и базира се на системском приступу, који подразумева специфичне методолошке поступке подржане бројним научним методама. Очекивани резултати огледају се пре свега у предлогу математичког модела који би допринео остваривању финансијских уштеда, смањењу негативних утицаја на животну средину, смањењу броја и интензитета акцидентних ситуација, остваривању уштеда у потрошњи енергената и побољшању контроле трошкова. Очекивани резултати могу послужити и као основа за даље планирање и развој система, како по питању дефинисања организационих мера, тако и по питању дефинисања инвестиционе политике и стратегије развоја у оквиру железничког система. У најширем смислу, од докторске дисертације се очекује да буде корисна литература у даљим научно-теоријским истраживањима.

Интегрисање проблематике оптималног управљања отпадом у националне стратешке развојне документе од изузетне је важности због дефинисања оквира и смерница управљања на нижим хијерархијским нивоима. Сходно томе, у **четвртом поглављу** је дата анализа стратешког и планског оквира управљања отпадом којом су обухваћене стратегије региона и ЕУ, као и национални стратешки документи од значаја. На крају је дата анализа релевантних просторних планова који обухватају раније дефинисани простор истраживања, укључујући просторни план Републике Србије, као и регионалне просторне планове и просторне планове градова и локалних самоуправа.

Пето поглавље се бави анализом законодавног и институционалног оквира, при чему су у обзир узети међународни прописи, национална легислатива, као и преглед националних и локалних институција надлежних за имплементацију система управљања отпадом. Поред прегледа релевантних докумената, у овом поглављу је дата и ретроспектива развоја законодавног оквира на железници, са освртом на политике ЕУ из области заштите животне средине и управљања отпадом.

У **шестом поглављу** је дата детаљна анализа система управљања отпадом на железничкој мрежи у Србији, као и преглед историјског развоја српских железница, са посебним освртом на стратешке планове развоја у будућности. Анализом постојећег стања су обухваћене врсте и количине генерисаног отпада, модели транспорта и складиштења, као и целокупан животни циклус процеса третирања отпада. У овом поглављу је представљена и SWOT анализа система управљања отпадом на мрежи ИЖС-а. Закључује се да унапређење начина прикупљања отпада, смањење броја привремених складишта и уређење централних капацитета за складиштење отпада представља потребан, али не и довољан услов за оптимизацију процеса, већ је потребно наћи начин за оптимизацију транспортног процеса, који ће допринети бољој алокацији отпада, оптималном избору локација за привремено складиштење отпада и смањењу негативних утицаја на животну средину.

У **седмом поглављу** је дат преглед система управљања отпадом у одабраним европским земљама, који представљају примере добре праксе. Коришћењем компаративног метода дат је упоредни приказ система управљања отпадом примењених на железничким управама са различитим нивоом технолошке развијености и који функционишу у другачијем друштвеном уређењу. У разматрање су узети примери Немачких железница (Deutsche Bahn - DB), као један од најнапреднијих железничких система на свету, и Хрватских железница, као последњом чланицом ЕУ, а које са Српским железницама дели доста заједничких особина наслеђених из периода заједничке државе.

У **осмом поглављу** је дата компаративна анализа одабраних система управљања, са освртом на просторне, организационе, квантитативне, али и квалитативне одлике система. Анализа система управљања железничких услуга показује и даље велики ниво разноликости међу земљама чланицама ЕУ, иако се све оне налазе и делују у оквиру истог регулаторног оквира. Детаљнија анализа одабраних железничких управа показује да Немачка, као најмногољуднија земља чланица ЕУ, у великој мери има већу густину насељености у односу на Хрватску и Србију, које, иако различите по броју становника, имају приближно сличну густину насељености. Уочљива је и евидентна разлика у развијености железничке мреже између Немачке, као једне од најразвијенијих земаља ЕУ и Хрватске и Србије, које још увек у великој мери осећају последице константног неулагања у железничку инфраструктуру. Генерални закључак је да је тренутно стање

железничког система у Хрватској и Србији веома лоше, што се огледа у незадовољавајућем стању инфраструктуре, ниском нивоу услуга, како у путничком, тако и у теретном саобраћају, и финансијској и еколошкој неодрживости.

У **деветом поглављу** је на основу раније извршених анализа и дефинисаних задатака дат предлог математичког модела чији је циљ унапређење и оптимизација транспортног процеса и смањење негативних утицаја на животну средину и живот и рад људи, а у оквиру система управљања отпадом на железници. У уводном делу поглавља је дат упоредни приказ оптимизационих локацијских проблема, са циљем одабира најприхватљивијег за тему истраживања. Такође, дефинисана су два сценарија развоја модела, који ће касније постати тема вишекритеријумске анализе.

Док су претходни делови дисертације били структурирани кроз теоријско – аналитички приступ, у **десетом поглављу** је извршено вредновање дефинисаног модела на конкретном примеру. У обзир је узета железничка мрежа пруга у Војводини, као средње развијени део целокупне мреже пруга у РС, и 57 железничких станица које генеришу отпад. У оквиру овог поглавља су дефинисани фиксни и варијабилни трошкови транспорта и функционисања постројења за третман отпада и одређена је емисија CO₂ по меродавном возилу. За потребе тестирања модела и утврђивања оптималног решења дефинисано је неколико варијанти које могу описивати реалну ситуацију на терену. Добијени резултати представљали су полазну основу за предлог мера за унапређење система управљања отпадом на мрежи пруга ИЖС-а.

У **једанестом поглављу** је презентована детаљна дискусија добијених резултата по варијантама. Резултати су дискутовани по најрелевантнијим критеријумима, пре свих узимајући у обзир трошкове и утицај на животну средину, представљено кроз емисију гасова стаклене баште. Поред анализе резултата, у овом поглављу су дефинисани критеријуми и подкритеријуми и утврђени релативни тежински фактори, потребни за израду вишекритеријумске анализе, која је урађена применом методе TOPSIS, а у циљу одређивања најприхватљивије варијанте. Резултати анализе су проверени и применом методе PROMETHEE II.

У **дванаестом поглављу** су, на основу систематизованих резултата вредновања предложеног модела, дати закључци и препоруке праваца будућег истраживања и развоја система управљања отпадом на мрежи Железница Србије, од којих су најбитнији: користити примере добре праксе земаља ЕУ, перманентно едуковати и усавршавати особље задужено за третман отпада, дигитализовати целокупан процес праћења токова отпада, користити развијени математички модел као подршку и саставни део процеса одлучивања. Применом дефинисаних препорука и њиховом даљом разрадом на нижим, оперативним нивоима у организационом систему управљача инфраструктуром, могуће је оптимизирати целокупни процес управљања отпадом и генерисати финансијске уштеде које могу бити инвестиране у даље побољшање система управљања отпадом, при чему се у исто време врши смањење негативних утицаја на животну средину.

У **тринаестом поглављу** су дата закључна разматрања у односу на сагледавање могућности оптимизације система управљања отпадом на Српским Железницама, са анализом најбитнијих резултата до којих се дошло у току истраживања. Дат је осврт на постављене хипотезе и шире су елаборирани најважнији закључци, формулисани на основу резултата истраживања. Имајући у виду да ће предметна тема бити све актуелнија

у наредним годинама, намера аутора је била да бар мало допринесе подизању свести о значају правилног и адекватног третирања проблема управљања отпадом на железници и понуди свим учесницима у процесу један од могућих начина за његово решење.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Докторска дисертација обрађује изузетно актуелну и савремену тему из уже научне области просторно планирање у којој су коришћена савремена теоријска сазнања и методолошки приступи у прикупљању, обради и анализи информација, као и презентовању добијених резултата. У фокусу истраживања било је сагледавање појава и процеса, непосредних и посредних утицаја геоеколошких детерминанти система управљања отпадом на елементе животне средине и то на одређеном, просторно дефинисаном транспортном железничком систему.

Оригиналност докторске дисертације огледа се, пре свега, у предлогу модела који ће допринети остваривању финансијских уштеда, смањењу негативних утицаја на животну средину, смањењу броја и интензитета акцидентних ситуација, остваривању уштеда у потрошњи енергената и побољшању контроле трошкова. Оригиналност потврђује и чињеница да конципирана тема, проблемски и просторно врло изазовно и актуелно подручје истраживања, није до сада била предмет оваквог вида истраживања и обраде у претходном периоду у нашој земљи.

Савременост и оригиналност теме докторске дисертације потврђени су кроз објављивање резултата истраживања у радовима саопштеним у часописима, као и на домаћим и међународним конференцијама. Поред тога, коришћена литература у дисертацији додатно указује на савременост и актуелност проблематике.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Литература и извори који су коришћени приликом израде дисертације указују на добар увид у материју истраживачког рада, научну и стручну грађу. При изради дисертације коришћена је литература домаћих и страних аутора, од теоријских извора до савремених наслова, планске, стратешке и законодавне документације. Увидом у списак може се констатовати да се проблематиком управљања отпадом бавио велики број страних аутора, док је значајније мањи број извора који се баве проблемом управљања отпадом на железничкој инфраструктури. Неупоредиво мање извора се може пронаћи код домаћих аутора.

Списак коришћене литературе са 194 релевантне библиографске јединице представља изузетну архиву извора литературе и документације која на директан или индиректан начин третира проблематику управљања отпадом на железничкој инфраструктури. Кандидат је правилно реферисао бројне радове и тиме показао висок ниво познавања резултата истраживања у анализираној референтној литератури.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Примењене научне методе истраживања у докторској дисертацији су у сагласности са предметом и циљевима дисертације, постављеним задацима и хипотезом истраживања. Методологија рада базира се на системском приступу, који подразумева специфичне методолошке поступке подржане бројним научним методама. Мултидисциплинарност теме дисертације условила је коришћење више метода у току истраживачког поступка, при чему су на темељу анализе, дедукције, конкретизације и спецификације рашчлањене све релевантне чињенице, а затим синтезом, генерализацијом, индукцијом и апстракцијом исте обједињене у јединствену целину.

У основи истраживања коришћен је аналитичко-синтезни метод. Прва фаза истраживања подразумевала је преглед, анализу и систематизацију претходних истраживања кроз домаћу и инострану литературу, као и анализу законске регулативе, планских докумената и докумената јавних политика. Уз коришћење модерних метода и техника научно–истраживачког рада, извршено је истраживање теоријског и емпиријског карактера. У дисертацији је примењена вишекритеријумска анализа, односно свеобухватно сагледавање свих критеријума (финансијских, оперативних, социјалних и еколошких) и компарација свих предложених варијанти који су од важности приликом доношења одлука о концепцији система управљања отпадом на железници. Поред добро познатих метода, у дисертацији је коришћена метода TOPSIS, као најприхватљивија метода. За примену ове методе је коришћен програмски језик Python и његов модул за вишекритеријумско одлучивање "pymcdm". У циљу провере добијених резултата, извршена је додатна вишекритеријумска анализа коришћењем PROMETHEE II методе.

Анализирајући резултате који су приказани у докторској дисертацији може се закључити да је предметна дисертација произашла из научно-истраживачког рада заснованог на признатим методама, па су и добијени резултати валидни.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати истраживања у докторској дисертацији могу послужити у пракси институцијама и организацијама које се директно или индиректно баве развојем железничке инфраструктуре. Остварени резултати омогућиће боље сагледавање значаја предметне проблематике у дефинисању просторног распореда и обима генерисаног отпада са железница и имаће апликативни карактер јер представљају допринос развоју методологије управљања отпадом. Самим тим, применом наведених препорука и њиховом даљом разрадом на нижим, оперативним нивоима у организационом систему управљача инфраструктуром, могуће је оптимизирати целокупни процес управљања отпадом и генерисати финансијске уштеде које могу бити инвестиране у даље побољшање система управљања отпадом, при чему се у исто време врши смањење негативних утицаја на животну средину.

Оправданост истраживања докторске дисертације са научног аспекта произилази из комплексности и саме актуелности теме и темељи се на чињеници да се у досадашњем обухвату истраживања ова област није на адекватан начин третирао, посебно у нашој земљи. Овом дисертацијом се формира нов теоријско-методолошки оквир који ће проширити обухват проблематике управљасња отпадом на железничкој мрежи.

Циљ дефинисаног свеобухватног приступа и анализе свих параметара у процесу управљања отпадом, је крајње применљив а то је дефинисање математичког модела којим ће се минимизирати транспортни трошкови и негативни утицаји на животну средину, а који је у исто време адаптиван и применљив на сваки конкретан случај, било да се ради о једној прузи, коридору, делу мреже или целокупној мрежи пруга у одређеном региону или држави.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат Никола Ристић је током израде докторске дисертације показао неопходно искуство у одабиру постојеће научне литературе, конципирању методологије, обради, анализи и приказивању добијених резултата, као и извођењу закључака. Као резултат тога, докторска дисертација представља оригинално научно-истраживачко дело написано по свим захтеваним стандардима.

Кроз свој рад на докторској дисертацији, остварених резултата публикованих у међународним часописима и зборницима радова, као и националним научним и стручним радовима, кандидат је показао да је у потпуности савладао методе научног рада и доказао да поседује потребне способности, вештине и искуство за будући самосталан научно-истраживачки рад.

Професионално искуство стечено кроз рад на многобројним пројектима у области развоја транспортне инфраструктуре, пре свега железничке, израду планских докумената, техничке и студијске документације, као и многобројних реализованих пројеката и студија, недвосмислено потврђују способност кандидата не само за научни већ и за стручни рад. Комисија сматра да се након одбране докторске дисертације кандидат Никола Ристић може самостално бавити научно-истраживачким радом.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Тема докторске дисертације и резултати до којих је кандидат Никола Ристић дошао у свом истраживању представљају значајан научни проблем, имајући у виду да проблематика управљања отпадом, посебно на великим системима какав су железнице, има све већи друштвени значај.

Научни допринос докторске дисертације заснован је на намери да се допринесе развоју и унапређењу теоријско-методолошке основе управљања отпадом на железничкој мрежи. Будући да резултати истраживања докторске дисертације имају и апликативни карактер, највећи допринос огледа се у дефинисању оригиналног, апликативног и реалног математичког модела који има практичну вредност. Дефинисани математички модел је универзалног карактера и може се применити на било који део железничке мреже у циљу одабира оптималних локација ради смањења негативних утицаја на животну средину.

Такође, математички модел, осмишљен и дефинисан у докторској дисертацији, омогућава да се изабере оптималан начин прикупљања отпада на железничкој мрежи са

циљем да се, са аспекта управљача инфраструктуре као власника отпада, минимизирају укупни трошкови система управљања отпадом. Модел је примењен и тестиран на конкретном примеру кроз дефинисање шест сценарија, односно могућих варијанти дистрибуције генерисаног отпада, које су дефинисане на основу анализе стратешких докумената, планске и техничке документације, геопросторних карактеристика посматраног подручја, просторно-функционалних веза железничке пруге и постројења и утицаја на биодиверзитет, уз осврт на финансијски аспект целокупног процеса.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Резултати истраживања дисертације представљају значајан допринос научној теорији, пружајући нова, комплексна сазнања о могућностима развоја система управљања отпадом у оквиру железничког система који је у стању константног технолошког напретка, односно оптимизацији транспортног процеса у систему управљања отпадом на железници. Може се констатовати да је кроз истраживање у докторској дисертацији потврђена већина постављених хипотеза.

Истраживање предметне дисертације се може дефинисати као пионирско код нас јер проблематици управљања отпадом на железничкој мрежи није била посвећена одговарајућа пажња, али се и веома мали број научних радова бавио овом проблематиком. Анализом пројеката из области развоја железничке инфраструктуре уочава се недостатак теоријских али и практичних решења за оптимално управљање отпадом насталим током реконструкције или изградње, као и експлоатације железничких пруга.

Резултати истраживања треба да буду користан прилог пракси имајући у виду да управљач инфраструктуром има могућност да врши прикупљање и транспорт генерисаног отпада на својој мрежи својим возним средствима и уз релативно мале транспортне трошкове па оптимизација целокупног транспортног процеса добија још више на значају са финансијског аспекта.

Предложени методолошки оквир, и сходно томе дефинисан математички модел, могу се без одлагања применити на мрежи железничких пруга у Србији, у циљу оптимизације одређених елемената система управљања отпадом, уз смањење негативних последица на животну средину.

4.3. Верификација научних доприноса

Током периода израде докторске дисертације Никола Ристић објавио је више радова (дато у поглављу 1.3. *Биографски подаци о кандидату*) од којих је један видљив у међународном часопису са SCI листе:

- Valjarevic, A., Filipovic, D., Zivkovic, D., **Ristic, N.**, Bozovic, J., Bozovic, R. (2021). Spatial Analysis of the Possible First Serbian Conurbation. APPLIED SPATIAL ANALYSIS AND POLICY. Volume 14: pp. 113-134.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Након прегледа докторске дисертације кандидата Николе Ристића под насловом **"Просторно – функционална организација управљања отпадом на железничкој мрежи у Србији"**, Комисија је мишљења да се ради о свеобухватном и оригиналном научном раду који доприноси научном сагледавању предметне проблематике и закључује да докторска дисертација представља вредан научни допринос из области просторног планирања и проблематике управљања отпадом.

Докторска дисертација је урађена у складу са прихваћеном темом и пријавом, на које је Универзитет у Београду дао своју сагласност. Приликом израде дисертације коришћена је обимна референтна литература као и извори података који одговарају предмету истраживања.

Резултати истраживања су систематично обрађени и јасно представљени, а на основу њих дефинисан оригинални математички модел који има практичну вредност и може се применити на било којој железничкој мрежи у циљу одабира оптималних локација елемената система, минимизације транспортних трошкова, смањења негативних утицаја на животну средину и повећања безбедности.

Са становишта методолошког, научног и стручног приступа дисертација има све елементе савременог и оригиналног научно-истраживачког рада што је и потврђено софтверском провером оригиналности. Дисертација представља прво истраживање овакве врсте на железничкој мрежи Србије и може послужити као основа за даље планирање и развој система, како по питању дефинисања организационих мера, тако и по питању дефинисања инвестиционе политике, стратегије развоја и управљања отпадом.

У складу са претходно наведеним ставовима, а на основу Закона о високом образовању и Статута Универзитета у Београду - Географског факултета, Комисија предлаже Наставно-научном већу да прихвати позитивну оцену докторске дисертације кандидата Николе Ристића под називом **"Просторно – функционална организација управљања отпадом на железничкој мрежи у Србији"** и упути на коначно усвајање Већу научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду.

У Београду,
17.септембар 2024. године

КОМИСИЈА



др Дејан Филиповић, редовни професор
Универзитет у Београду – Географски факултет



др Богдан Лукић, редовни професор
Универзитет у Београду – Географски факултет



др Предраг Јовановић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет