

**НАСТАВНО - НАУЧНОМ ВЕЋУ
ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА У НОВОМ САДУ**

На основу одлуке Наставно-научног већа Факултета техничких наука број 01-2749/1 од 31.10.2024. године, о покретању поступка за избор у научно звање научни сарадник, именовани смо за чланове Комисије за подношење извештаја о испуњености услова за избор **др Николине Тошић** у звање **научни сарадник**.

На основу увида, провере и анализе добијеног материјала и стручне и научне активности кандидата, у складу са критеријумима утврђеним **Правилником о стицању истраживачких и научних звања** („Службени гласник РС”, број 159/2020-82 и 14/2023-51), Комисија подноси следећи:

ИЗВЕШТАЈ

1. ИМЕ И ПРЕЗИМЕ КАНДИДАТА ЗА ИЗБОР У НАУЧНО ЗВАЊЕ, ПОДАЦИ О САДАШЊЕМ И ПРЕТХОДНОМ ЗАПОСЛЕЊУ:

- Николина, Жељко, Тошић
- Ток запослења:
 - 28.02.2021. – данас. - Истраживач сарадник, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, УНО: Инжењерство заштите животне средине
 - 28.02.2018. – 27.02.2021. - Истраживач приправник, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, УНО: Инжењерство заштите животне средине

2. КОМПЛЕТНА КАНДИДАТОВА БИБЛИОГРАФИЈА СА ПОТПУНИМ РЕФЕРЕНЦАМА РАЗВРСТАНИМ ПРЕМА КАТЕГОРИЈАМА НАУЧНОГ РАДА (М КОЕФИЦИЈЕНТИ), УЗ ЈАСНУ НАЗНАКУ ПЕРИОДА ЗА КОЛИ СЕ КАНДИДАТОВ НАУЧНИ ОПУС ОЦЕЊУЈЕ.

(код избора у виша научна звања, од одлуке научног или наставно-научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања кандидата)

Научни и стручни резултати кандидата др Николине Тошић, приказани су за период од 2018. до 2024. године, ради избора у звање научног сарадника:

1. Рад у међународном часопису изузетних вредности - M21a:

- 1.1 Vujović, S., Stanisavljević, N., Fellner, J., **Tošić, N.**, Lederer, J. Biodegradable waste management in Serbia and its implication on P flows. Resources, Conservation & Recycling, 2020, Vol. 161, 104978, ISSN 0921-3449
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104978>

2. Рад у међународном часопису - M23:

- 2.1 **Tošić, N.**, Muhadinović, M., Šunjević, M., Ćosić, I., Stanisavljević, N. Cadmium and lead flow analysis as a decisions support data for waste management. Journal of the Serbian Chemical Society, 2024, Vol. 89 (5), pp. 715-727, ISSN 1820-7421
<https://doi.org/10.2298/JSC231206027T>
- 2.2 Vujić, B., Stanisavljević, N., Popescu, F., **Tošić, N.**, Marčeta, U., Pardanjac, M., Pode, V. Influence Of Landfill Methane Emissions On Environment – Distribution Modelling And Assessment, Studia Universitatis Babes-Bolyai. Ser. Chemia, 2020, LXV, 1, pp. 305-319, ISSN 1224-7154
<http://dx.doi.org/10.24193/subbchem.2020.1.24>

3. Саопштење са међународног скупа штампано у целини - M33:

- 3.1 Šunjević, M., Obrovski, B., **Tošić, N.**, Istrat, D. Road reconstruction in Novi Sad PM10 risk exposure assessment. The Fourth International Conference on Sustainable Environment and Technologies „Creating sustainable commUNiTy“, Belgrade, 27-28 September 2024, pp. 155-163, ISBN 978-86-89529-46-3
- 3.2 Šunjević, M., Obrovski, B., **Tošić, N.**, Istrat, D. Constructing the new city block - the PM10 exposure. The Fourth International Conference on Sustainable Environment and Technologies „Creating sustainable commUNiTy“, Belgrade, 27-28 September 2024, pp. 164-171, ISBN 978-86-89529-46-3
- 3.3 Wang, X., **Tošić, N.**, Muhadinović, M., Marinković, T., Kovačević, S., Stanisavljević, N. The distribution of Cd and Pb between the intermediate and final sinks in composting and anaerobic digestion processes. International Conference Industrial Engineering and Environmental Protection – IIZS, Zrenjanin, 5-6 October 2023, pp. 391-397, ISBN 978-86-7672-368-3
- 3.4 Marinković, T., Berežni, I., Tot, B., Stanisavljević, N., **Tošić, N.**, Batinić, B. Optimization of WEEE collection system: Assessment of key influencing factors for different scenarios in Novi Sad, Serbia. International Conference on Sustainable Solid Waste Management, 21-24 June 2023, Vol. 10, Chania, Greece
- 3.5 Marinković, T., Berežni, I., **Tošić, N.**, Stanisavljević, N., Batinić, B. Challenges in applying extended producer responsibility policies in developing countries: A case study in e-waste management in Serbia. 9th International Conference on Sustainable Solid Waste Management, Corfu, Greece, 15-18 June 2022, 9 pages
- 3.6 **Tošić, N.**, Stanisavljević, N., Vujović, S., Kovačević, S. Flows and stocks of lead and cadmium in waste management system. International conference the holistic approach to environment, Sisak, 28. May 2021, pp. 635-641, ISSN 2623-677X
- 3.7 **Tošić, N.**, Stanisavljević, N., Vujović, S., Batinić, B., Kovačević, S. Fulfillment of the European Union quantitative goals of the EU waste management directives. IX International Conference Industrial Engineering and Environmental Protection 2019 (IIZS 2019), Zrenjanin, 03-04 October 2019, pp. 435-440, ISBN 978-86-7672-324-9

4. Саопштење са међународног скупа штампано у изводу - M34:

- 4.1 **Tošić, N.**, Muhadinović, M., Berežni, I., Marinković, T., Stanisavljević, N. Importance of understanding material transformation by waste treatment technologies. DISC2023 – 3rd DIFENEW International Student Conference, Novi Sad, 5. December 2023, pp. 69, ISBN 978-86-6022-632-9
- 4.2 Berežni, I., **Tošić, N.**, Marinković, T., Stanisavljević, N., Batinić, B. Solid waste management challenges in transition countries. DISC2023 – 3rd DIFENEW International Student Conference, Novi Sad, 5. December 2023, pp. 28, ISBN 978-86-6022-632-9
- 4.3 Borenović, M., **Tošić, N.**, Stanisavljević, N. The importance of prevention of food waste. DISC2022 – 2nd DIFENEW International Student Conference, Novi Sad, 6. December 2022, pp. 39, ISBN 978-86-6022-543-8
- 4.4 Leginović, M., **Tošić, N.**, Stanisavljević, N. The necessity of mathematical optimization for cleaner production. DISC2022 – 2nd DIFENEW International Student Conference, Novi Sad, 6. December 2022, pp. 47, ISBN 978-86-6022-543-8
- 4.5 Ranisavljev, N., **Tošić, N.**, Stanisavljević, N. Calculation of traffic noise using Cadna a software package. DISC2022 – 2nd DIFENEW International Student Conference, Novi Sad, 6. December 2022, pp. 55, ISBN 978-86-6022-543-8
- 4.6 **Tošić, N.**, Muhadinović, M., Stanisavljević, N. The significance of directing hazardous substances into appropriate final sinks. DISC2022 – 2nd DIFENEW International Student Conference, Novi Sad, 6. December 2022, pp. 60, ISBN 978-86-6022-543-8
- 4.7 Stanisavljević, N., Vujić, G., **Tošić, N.**, Rokvić, M. Are recycling concepts sufficient in circular economy societies? XVIth International symposium on waste management Zagreb 2022, Zagreb, Croatia, 12-14 December 2022, pp. 31-32, ISBN 978-953-8066-09-2
- 4.8 Stanisavljević, N., **Tošić, N.**, Batinić, B., Berežni, I. Future questions for recycling societies. XIV International Mineral Processing and Recycling Conference, Belgrade, 12-14 May 2021, pp. 33, ISBN 978-86-6305-113-3
- 4.9 **Tošić, N.**, Vujović, S., Stanisavljević, N. Quality of resources in landfills - what can we learn from material flow analysis? Conference on Mining the European Anthroposphere, Bologna, 20-21 February 2020, pp. 32
<https://doi.org/10.34726/4nat-yb46>
- 4.10 Vujović, S., **Tošić, N.**, Stanisavljević, N. Municipal solid waste landfills - intermediate or final „sinks” for phosphorous in transition economies? Conference on Mining the European Anthroposphere, Bologna, 20-21 February 2020, pp. 30
<https://doi.org/10.34726/4nat-yb46>

5. Рад у водећем часопису националног значаја - M51:

- 5.1 Antić, K., **Tošić, N.**, Turk Sekulić, M., Radonić, J., Stanisavljević, N. Analysis of efficacy of the process of remediation of landfill site soil contaminated with leachate using material flow analysis. Recycling and Sustainable Development, 2018, Vol. 11, pp. 27-42, ISSN 1820-7480

6. Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини - М63:

- 6.1 Kovačević, S., Kolaković, S., Stanisavljević, N., **Tošić, N.**, Muhadinović, M. Future quantities of sludge from wastewater treatment plants on the territory of AP Vojvodina. 28th International Symposium on Analytical and Environmental Problems, Szeged, Hungary, 14-15 November 2022, pp. 200-204, ISBN 978-963-306-904-2
- 6.2 **Tošić, N.**, Stanisljević, N., Marinković, T., Batinić, B., Muhadinović, M. Quality aspects of waste management in circular economy. Waste waters, municipal solid wastes and hazardous wastes, Subotica, 14-16 June 2022, pp. 176-180, ISBN 978-86-81618-13-4
- 6.3 Berežni, I., Marinković, T., **Tošić, N.**, Stanisljević, N., Batinić, B. E-waste management: Current state and major impacts on human health and the environment. Waste waters, municipal solid wastes and hazardous wastes, Subotica, 14-16 June 2022, pp. 186-190, ISBN 978-86-81618-13-4
- 6.4 **Tošić, N.**, Stanisavljević, N., Vujović, S., Kovačević, S., The current state of landfills and the impact of the introduction of composting as a technology for biodegradable waste treatment (a combination of material flow analysis and substance flow analysis). Integrated Symposium with international participation: 47th Conference „Air protection 2019” and 10th symposium „Landfill ash, slag and talings thermal power plants and mines and municipal waste landfill“, Niš, Serbia, 9-10 October 2019, pp. 68-75, ISBN 978-86-80464-16-9

7. Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу, категорије М64:

- 7.1 Stanisavljević, N., **Tošić, N.**, Batinić, B., Ubavin, D., Živančev, M., Vujović, S. Upravljanje komercijalnim bio-otpadom u Novom Sadu - strateški okvir i inicijalne analize. Konferencija „Otpadne vode, komunalni čvrsti otpad i opasan otpad“ Brzeće, Srbija, 27-29 mart 2018, pp. 160-161, ISBN 978-86-82931-83-6

8. Одбрањена докторска дисертација – М71

- 8.1 **Tošić, N.** Razvoj inovativne metode za evaluaciju kvaliteta upravljanja otpadom primenom analize tokova materijala i supstanci, 2024, doktorska disertacija, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

3. АНАЛИЗА РАДОВА КОЈИ КАНДИДАТА КВАЛИФИКУЈУ У ПРЕДЛОЖЕНО НАУЧНО ЗВАЊЕ:

Анализа рада 1.1

У раду је представљена прва свеобухватна анализа токова биоразградивог отпада и фосфора у Србији, земљи у транзицији која се суочава са изазовима усаглашавања домаћег законодавства са захтевима Европске уније у области управљања отпадом. Фосфор је кључан и незаменљив елемент у ланцу ресурса, те је разумевање његових токова од суштинског значаја за развој одрживе стратегије управљања ресурсима. У истраживању је коришћена комбинација анализе токова материјала и супстанци,

будући да се ова метода показала као ефикасна подршка у процесима доношења одлука у управљању ресурсима. Резултати истраживања показују да највећи удео у биоразградивом отпаду чине пољопривредни остаци, који представљају 90% укупног генерисаног биоразградивог отпада и највећи су доприносиоци емисијама фосфора. Упркос значајном потенцијалу за оптимизацију ресурса, ови остаци се недовољно користе. Поред тога, канализациони муљ тренутно чини 3% укупног биоразградивог отпада и 0,3% укупних токова фосфора, али и поред свог потенцијала није искоришћен, иако се очекује да ће се његова количина повећати са развојем постројења за прераду отпадних вода. Депоновани отпад садржи занемарљиве количине биоразградивог отпада и фосфора (око 1% за оба ресурса). Токови биоразградивог отпада и фосфора у Србији су претежно линеарни, што доводи до значајног губитка ових ресурса. Увођење технолошких мера за третман и поновну употребу фосфора има велики потенцијал за унапређење еколошке ситуације и усаглашавање са европским стандардима. Највећи потенцијал за поновну употребу фосфора налази се у биомаси из пољопривреде, док су највеће емисије последица неправилног складиштења и примене стајњака. Иако би фосфор могао бити искоришћен као ресурс кроз компостирање зеленог отпада и у биогасним постројењима, тренутно је ниво третмана биоразградивог отпада у Србији веома низак, што указује да земља није близу испуњавања циљева Европске уније у вези са смањењем депоновања отпада.

Анализа рада 2.1

У оквиру процеса усаглашавања са стандардима Европске уније, Република Србија мора прилагодити своје праксе управљања отпадом како би се испунили захтеви за смањење депоновања биоразградивог отпада, у складу са циљевима који су дефинисани у Програму управљања отпадом. Тешки метали попут кадмијума и олова, који су високо токсични и присутни у комуналном чврстом отпаду, могу имати озбиљне негативне последице по животну средину и здравље људи уколико се њима не управља на одговарајући начин. У истраживању су анализирани различите технологије третмана биоразградивог отпада и њихов утицај на трансформацију токова кадмијума и олова у системима управљања отпадом. За Републику Србију су развијена и моделована два сценарија управљања отпадом, где су праћени токови кадмијума и олова. Резултати су показали значајне разлике у количинама и концентрацијама кадмијума и олова који се емитују у животну средину, потврђујући да примењене технологије имају различит утицај на постизање циљева у управљању отпадом. Резултати истраживања указују на потребу за свеобухватним приступом у управљању отпадом, уз посебан акценат на квалитет излазних токова.

Анализа рада 2.2

У земљама у транзицији, као што је Србија, одлагање отпада на депоније често прати неконтролисана емисија гасова у атмосферу, као и настанак процедурних течности, што захтева увођење санитарних мера и ремедијацију депонија као део предуслова за приступање Европској унији. Процењена је расподела метана из емисија на контролисаној депонији у Новом Саду, у циљу креирања модела за процену ризика. Стопа емисије метана је процењена коришћењем модела емисије депонијског гаса, а напредни софтвер за симулацију применом тродимензионалног приказа омогућио је анализу дисперзије метана у атмосферу у зависности од различитих метеоролошких услова, укључујући брзину и правац ветра, температуру, влажност, притисак и облачност. Приказани су обрасци расподеле метана и неповољни метеоролошки услови

који могу да допринесу ширењу гаса ка насељеним подручјима. Иако се метан углавном распршује на већим висинама, уочено је да слаб ветар из североисточног правца може узроковати ширење метана ка насељима, што је, међутим, ретка појава због доминантних праваца ветра. Максималне концентрације метана су детектоване на мање од 300 метара од депоније у правцу доминантног ветра, док на нижим висинама нису уочене значајне концентрације услед уздигнуте структуре депоније. С обзиром на недостатак поузданих података о мереним емисијама метана у Србији, моделовањем је извршена процена емисија метана како би се допуниле информације и пружила основа за разумевање могућег утицаја ових емисија на животну средину. Истраживање указује на значај укључивања дистрибуције метана у модел процене ризика приликом затварања депонија, омогућавајући идентификацију угрожених зона и приоритетних локација за мере ублажавања ризика. Увођењем модела за дистрибуцију метана као дела свеобухватне процене ризика доприноси се бољем разумевању утицаја депонијских гасова на животну средину и здравље становништва, што је посебно важно у контексту тежње Републике Србије ка чланству у Европској унији.

Анализа рада 3.1

Реконструкција путева ствара значајне изазове за животну средину, посебно у погледу емисије суспендованих честица (PM10). Истраживање је анализирано ризике повезане са повећаним концентрацијама PM10 током радова у Новом Саду, користећи емисионе факторе Tier 1 методологије ЕМЕР ЕЕА. Резултати су указали на висок ниво PM10, који је значајно изнад стандарда Светске здравствене организације и Европске уније и представља озбиљан ризик по здравље радника и становништва у близини реконструкције путева. Вредност емисије PM10 износила је 263,75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, што повећава ризик од респираторних компликација 2,46 пута у односу на уобичајен ниво. Радници су били изложени концентрацијама 5,275 пута вишим од дозвољених граница. Индекс квалитета ваздуха од 154 класификован је као „нездрав“ за осетљиве групе, указујући на значајне здравствене ризике и потребу за применом мера за смањење прашине и заштиту здравља током реконструкције путева.

Анализа рада 3.2

Процеси урбанизације често подразумевају изградњу нових градских блокова, што представља значајне изазове за животну средину, нарочито у погледу емисије суспендованих честица (PM10). Истраживање је анализирано емисију PM10 током изградње новог блока у Новом Саду и проценило ризике по здравље радника и становништва у близини. Просечна концентрација PM10 од 201,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ знатно премашује дозвољене границе квалитета ваздуха и изложености на радном месту, што указује на потребу за применом мера контроле прашине. Израчунати релативни ризик од 2,09 сугерише више него двоструко повећан ризик од респираторних компликација код изложених особа. Ова студија наглашава потребу за стриктном контролом и заштитним мерама током грађевинских активности како би се заштитило здравље људи и смањио утицај на животну средину.

Анализа рада 3.3

Антропосфера је у константној интеракцији са животном средином, и као резултат тога, системи за управљање отпадом функционишу као филтер дизајниран да спречи неконтролисано ослобађање штетних материја у ваздух, воду и земљиште. Значај

система управљања отпадом као заштитне баријере између антропосфере и животне средине значајно расте у савременом друштву због повећаног нивоа производње и потрошње у свим секторима. У овом раду приказана је разлика између технологија третмана биоразградивог отпада као и њихов утицај на антропосферу. У циљу избегавања директног одлагања биоразградивог отпада на депоније, и његовог преусмеравања и третмана, представљене су две технологије, компостирање и анаеробна дигестија. Управљање отпадом треба да усвоји свеобухватан приступ, узимајући у обзир, како аспекте квалитета, тако и циљеве које треба испунити, а који су дефинисани законодавством. Од виталног је значаја усагласити домаће законодавство са циљевима управљања отпадом које је поставила Европска унија. За постизање одрживог управљања отпадом, неопходно је преусмерити биоразградиви отпад са депонија. У овом раду представљене су значајне разлике у количинама опасних материја током процеса компостирања и анаеробне дигестије, са посебним акцентом на количине кадмијума и олова, које указују на потребу за ефикаснијим методама управљања отпадом.

Анализа рада 3.4

Интензивни економски развој, који обухвата повећање продуктивности, увођење нових технологија и динамику запошљавања у индустрији, значајно доприноси бољем стандарду живота у Србији. Међутим, отпадна електрична и електронска опрема представља све већи еколошки проблем, јер се карактерише високом стопом застарелости, док је ниво прикупљања и рециклирања на веома ниском нивоу. У Србији, после истека гаранцијског рока, овај отпад често прелази у руке неформалних сакупљача или завршава ускладиштен у домаћинствима, што отежава процену количине генерисаног електронског отпада и успостављање адекватног система управљања. Циљ овог истраживања је идентификација различитих сценарија управљања електричним и електронским отпадом у Новом Саду и утврђивање главних утицајних фактора на успешност изабраног система. Идентификовано је 4 примарна фактора и 26 подфактора. Анализа сценарија указује на важност разумевања ових фактора и њихових међузависности. У будућим истраживањима планирано је коришћење математичких алгоритама за одређивање степена зависности изабраних параметара, чиме ће се олакшати доношење одлука у области управљања електронским отпадом.

Анализа рада 3.5

Потрошња електричних и електронских производа постала је основна потреба у развијеним друштвима, док отпад од електричне и електронске опреме представља један од најбрже растућих токова отпада. Рекордне количине генерисаног отпада и његова потенцијално опасна природа указују на бројне изазове са којима се земље суочавају у планирању и имплементацији процедура у складу са захтевима Европске уније. Овај рад идентификује главне недостатке и анализира могућности за успостављање адекватног система за прикупљање ове категорије отпада у Србији, усвајајући принципе добре праксе примењене у развијеним земљама Европске уније. Концепт продужене одговорности произвођача први пут је формално представљен 1990-их и данас је један од основних принципа на којима се заснива Директива Европске уније о електричном и електронском отпаду. Недостатак суштинских одредби неопходних за функционисање система управљања отпадом од електричне и електронске опреме, као и недовољна имплементација постојећих прописа, резултирали

су ограниченим резултатима прикупљања. Општине играју кључну улогу у прикупљању отпада од електричне и електронске опреме из домаћинства, али је неопходно јасно дефинисати њихове улоге и обавезе у националном законодавству. Препоруке укључују успостављање националног регистра за ову врсту отпада, дефинисање материјалне и физичке одговорности како произвођача тако и општина. Посебан нагласак је дат потреби за усвајањем принципа продужене одговорности произвођача који у потпуности дефинише питања и обавезе које су у овом раду разматране.

Анализа рада 3.6

Иако се тешки метали појављују у веома малим количинама, њихово присуство у отпаду је од изузетног значаја. Адекватно управљање отпадом кључно је за правилано усмеравање токова метала. Коришћењем анализе тока материјала и анализе тока супстанци, оцењен је систем управљања отпадом на територији Републике Србије, са посебним фокусом на олово и кадмијум. Олово и кадмијум су саставни део различитих производа који, након употребе, доспевају у систем управљања отпадом. У Републици Србији, 92% генерисаног отпада се одлаже на депонију, што доводи до нагомилавања штетних супстанци у земљишту. У раду је извршено поређење тренутне ситуације управљања отпадом са алтернативном опцијом, која обухвата механичку сепарацију, компостирање и санитарну депонију. Алтернативни сценарио је бољи у погледу третмана биоразградиве фракције, јер смањује количину отпада на депонијама и омогућава производњу компоста. Међутим, када су у питању тешки метали, алтернативни сценарио не доноси значајну промену у односу на постојећи систем. Мали део тешких метала завршио би у компосту, а не на депонији. За ефикасно збрињавање тешких метала, било би пожељно увести савремене технологије третмана отпада, као што је инсинерација, где се токсични материјали уништавају при високим температурама.

Анализа рада 3.7

Као земља која је кандидат за приступање Европској унији, Република Србија је у процесу интеграције законодавства Европске уније у национално законодавство. Методе анализе токова материјала и анализе токова супстанци могу се користити као веома ефикасан алат за подршку у доношењу одлука за развој и унапређење система управљања отпадом и могу омогућити уочавање корисних и штетних супстанци у системима управљања отпадом. У овом раду, комбинација анализе токова материјала и супстанци је коришћена за процену сценарија који би требало да испуне циљеве ЕУ до 2030. године. Сценарији укључују комбинације механичког одвајања, компостирања и депоновања отпада. Као резултат моделованог сценарија, количина компоста је процењена на 530.000 тона годишње. Анализа токова материјала је коришћена за праћење и процену токова кадмијума. Као резултат анализе, утврђено је да највећа количина кадмијума, од 14.000 килограма годишње, завршава у пластици, док 16.000 килограма завршава у осталом отпаду, посебно у батеријама.

Анализа рада 4.1

Одрживо управљање отпадом темељи се на три кључна циља: заштити здравља људи и животне средине, очувању ресурса и одрживом управљању отпадом. Ови принципи подстичу одговорно управљање отпадом, са фокусом на добробит садашњих и будућих

генерација. Различите методе и технологије обраде отпада имају важну улогу у постизању ових циљева. Посматране технологије укључују анаеробну дигестију, компостирање, механичко-биолошки третман, термички третман и рециклажу, које омогућавају ефикасно коришћење отпадних токова и смањење негативног утицаја на животну средину. Разумевање трансформације материјала кроз различите комбинације ових технологија је од изузетног значаја, посебно за земље у транзицији попут Србије, јер пружа базу знања неопходну за развој постојеће и будуће инфраструктуре за управљање отпадом која ће бити усмерена на остваривање циљева управљања отпадом.

Анализа рада 4.2

Управљање чврстим отпадом представља изазов већ више од деценије због растуће количине отпада узроковане брзом експанзијом урбаних подручја, порастом популације и економским напретком. Многе општине, посебно у земљама у транзицији, суочавају се с проблемима велике количине комуналног чврстог отпада, при чему постојећи системи прикупљања и технологије нису довољни, што доводи до тога да велики део отпада остане неприкупљен или завршава на илегалним депонијама, што ствара ризик за животну средину. Овај рад пружа анализу и преглед стања управљања комуналним чврстим отпадом у Србији, са студијом случаја Новог Сада, са циљем разумевања слабости које треба превазићи као предуслов за побољшање система. Методологија интегрише податке из литературе са анализом токова материјала како би се анализирао тренутна ситуација, и дефинисале препоруке у вези са унапређењем система управљања отпадом у Новом Саду.

Анализа рада 4.3

Глобални проблем бацања хране повезан је са изазовима одрживости као што су климатске промене, исцрпљивање ресурса и одбацивање великих количина хране, упркос постојању светске глади. Превенција и смањење бацања хране постали су кључни циљ у оквиру одрживог развоја Уједињених нација, са циљем да се до 2030. године преполови бацање хране. Предложени оквир примењује хијерархију отпада у контексту бацања хране, узимајући у обзир три димензије одрживости - еколошку, економску и друштвену, чиме се пружа свеобухватнији приступ. Превенција, смањење вишкова и избегавање непотребног отпада представљају приоритете, док донација вишка хране угроженим групама и прерада у храну за животиње чине важне кораке ка одрживијем управљању храном.

Анализа рада 4.4

Производна индустрија, као једна од најзначајнијих у свету, троши велике количине енергије. Од индустријске револуције, занемарен је утицај на животну средину ради брзог развоја. У данашње време је неопходно да индустрија напусти традиционалне методе пословања. Разумевање енергетских токова у производном погону је кључно за повећање ефикасности. Енергија на нивоу предузећа распоређује се међу различите секторе, а оптимизација употребе енергије у свим деловима производње представља важан корак ка одрживијем и ефикаснијем раду. Потребно је увести иновације и применити нове технологије ради постизања чистије производње и побољшања радних процеса.

Анализа рада 4.5

Утицај саобраћајне буке негативно се одражава на квалитет живота и здравље становништва у околини. Саобраћајна бука је периодична, варирајућег интензитета, а импулси се јављају повремено. За заштиту од саобраћајне буке у близини стамбених објеката неопходно је применити одговарајуће мере. За одређивање нивоа буке користи се софтвер Cadna A, који примењује француску методологију NMPB-Routes-96. За акустична израчунавања, прави се 3D модел терена који укључује техничке карактеристике пута, предвиђени саобраћај и распоред објеката. На основу прорачуна, одређује се висина и дужина зидова који ће смањити ниво буке испод дозвољених граница у насељима.

Анализа рада 4.6

Значај количине отпада огледа се у томе што веће количине сакупљеног и рециклираног отпада имају позитиван утицај на здравље људи и животну средину. Сваке године уводе се нови производи, све сложенији у погледу хемијског састава, који често садрже нове опасне супстанце. Због тога је третман отпада који задовољава циљеве управљања отпадом у погледу квалитета важнији од потпуног третмана свих отпадних материја. Способност рециклираног отпада да замени примарне ресурсе и управљање опасним супстанцама представљају кључне аспекте. За опасне органске материје, физичко-хемијски процеси, као што су добијање енергије из отпада, представљају финална одредишта. За опасне неорганске материје, то су посебно дизајниране депоније или други трансформациони процеси. У сваком систему управљања отпадом постоје значајне количине нерезиклабилног и опасног материјала, што захтева одрживо управљање усмерено не само на рециклабилне материје, већ и на оне које је неопходно одложити на адекватна коначна одредишта.

Анализа рада 4.7

Концепт циркуларне економије осмишљен је да омогући фундаменталну транзицију ка дематеријализованој економији. Овај концепт је препознат као кључни елемент економског развоја, који настоји да реши један секторски проблем другим, при чему се одрживост поставља у центар пажње. Из угла антропогеног метаболизма, циркуларна економија представља модел заснован на материјалима, где потрошачи и произвођачи играју централну улогу. Остаци који настају током антропогеног метаболизма третирају се као ресурси које треба поново искористити. Међутим, ови остаци су сложени и садрже не само ресурсе, већ и различите токсичне супстанце. У светлу нових високих захтева Европске уније за рециклажу, пред концептом циркуларне економије постављен је нови изазов, посебно за земље у транзицији. Овај рад истиче потребу за систематским приступом у развоју концепта циркуларне економије, како би се испунили не само квантитативни циљеви прописани директивама Европске уније, већ и основни циљеви управљања отпадом, који укључују заштиту здравља људи и животне средине.

Анализа рада 4.8

У контексту Србије, посебно је важно разумети како испуњавање квантитативних циљева прописаних у Европској унији, помоћу различитих технологија, утиче на квалитет управљања отпадом. Један од главних изазова представља уклањање опасних

материја из рециклабилног отпада, где и мале количине могу ометати циркуларну економију. Кључно је прецизно дефинисати улоге потрошача, произвођача и предузећа за отпад и интегрисати све појединачне процесе у сложене системе. Напредни аналитички модели ће омогућити свеобухватну анализу за развој система који задовољавају и квантитативне циљеве, али и циљеве квалитета управљања отпадом.

Анализа рада 4.9

У Србији, 92% генерисаног отпада завршава на депонијама, а само мали део рециклабилних материјала се шаље у постројења за сепарацију, где се поново користе или рециклирају. Постоји више од 3.600 локација за одлагање отпада, при чему већина има мале запремине. Као кандидат за чланство у Европској унији, Србија је обавезна да испуни стандарде и циљеве дефинисане директивама Европске уније. Ово истраживање има за циљ да идентификује и процени количине материјала које се могу преусмерити са депонија на рециклажу, као и да утврди квалитет материјала који ће и даље бити усмерени на депоније након испуњавања захтева Европске уније.

Анализа рада 4.10

Највећи удео комуналног отпада чини биоразградиви отпад, који представља 45% до 55% укупне масе. Одлагање отпада на депоније је и даље доминантно решење, при чему се око 90% отпада одлаже без предтретмана. У Србији постоји 10 санитарних депонија на којима се одлаже 30% отпада, док остале депоније нису у складу са прописима Европске уније, што узрокује емисије у животну средину. Процењује се да сваке године око 4000 тона фосфора из комуналног отпада заврши на депонијама, што утиче на губитак у фосфорном циклусу. Циљ истраживања је да процени количину фосфора на депонијама, анализира опције за опоравак и процени количину која се може добити, укључујући могућност опоравка фосфора из биолошке обраде отпада и спаљивања.

Анализа рада 5.1

Код несанитарних депонија чврстог отпада, неиспуњавања захтева за водонепропусност и дебљину геолошке баријере може доћи до два сценарија. У првом случају, ако геолошку баријеру чини непропусна глина, долази до изливања процедурних вода у депоновани отпад. У другом случају, ако су присутне пропусне глине, долази до инфилтрације процедурних вода у подземне токове. Анализа токова супстанци, посебно кадмијума, реализована је путем софтвера STAN у три сценарија. Превенција контаминације кроз одговорно управљање процедурним водама представља оптимално решење, док ремедијација на месту контаминације (*in situ* ремедијација) показује високу ефикасност у случајевима где је контаминација већ присутна.

Анализа рада 6.1

У оквиру истраживања извршена је процена будуће количине отпадног муља који би настао након изградње планираних 200 постројења за пречишћавање отпадних вода која би требало да буду изграђена на територији Аутономне Покрајине Војводине у Републици Србији. Процењује се да ће годишња производња овог муља износити преко 81 хиљаду тона сувог муља. Размотрени су различити аспекти одрживог коришћења муља, укључујући концепт циркуларне економије и начин безбедног одлагања муља

насталог пречишћавањем отпадних вода. Почевши од могуће употребе у процесима анаеробне дигестије за производњу биогаса, резидуални муљ из анаеробне дигестије може бити погодан за употребу у пољопривреди. Поред тога, муљ се може користити у производњи цемента, а спаљивањем муља добија се пепео који се може примењивати у грађевинској индустрији. Постоји значајан потенцијал за коришћење отпадног муља у Аутономној Покрајини Војводини.

Анализа рада 6.2

Република Србија се суочава са бројним проблемима који произилазе из неадекватног управљања отпадом и стога управљање отпадом мора да пређе дуг пут да би дошло до суштине циркуларне економије. Тек након што се испуни почетни циљ (сакупљање и третман што је могуће више отпада у циљу заштите јавног здравља) могу се разматрати нове и проширене стратегије за превенцију, поновну употребу и рециклажу. Чак и мале количине опасних супстанци могу значајно утицати на заштиту здравља и животне средине, због чега је важно да се узму у обзир приликом анализе. У овом раду коришћене су анализе токова материјала и супстанци како би се унапредила одрживост и подржао развој циркуларне економије у Србији. Иако је важно третирати што више отпада, од изузетне важности је и квалитет третмана који се спроводи ради испуњавања циљева заштите животне средине. Поред података о количинама рециклабилних материјала и компоста, неопходно је узети у обзир и концентрације опасних супстанци које завршавају у њима.

Анализа рада 6.3

Нагли раст технологије и повећана потрошња смањили су животни век електронске опреме и довели до тога да данас електронски отпад (е-отпад) представља најбрже растући ток отпада на глобалном нивоу. Као резултат, хиљаде електричних и електронских уређаја се сваке године одбацује и углавном завршава на депонијама или се рециклира на неадекватан и по животну средину опасан начин. Електрични и електронски отпад је сложен отпад, који у себи садржи вредне материјале, пластику и опасне компоненте, што га у исто време чини потенцијалним извором вредних метала попут бакра, алуминијума и племенитих метала, и потенцијалном опасности по животну средину уколико се њиме не управља на адекватан начин. Овај рад пружа увид у постојеће третмане е-отпада, актуелне технологије рециклаже, као и утицаје које управљање е-отпадом има на здравље људи и животну средину.

Анализа рада 6.4

Република Србија, као кандидат за чланство у Европској унији треба да испуни циљеве директива ЕУ. Међу најважнијим је Директива о депоновању, која захтева третирање велике већине биоразградивог отпада. У овом раду, анализе токова материјала и анализе токова супстанци су коришћене у циљу поређења тренутног стања управљања отпадом и могуће опције за третман биоразградивог отпада са циљем преусмеравања биоразградивог отпада са депонија. Поређена су два модела. Први сценарио представља тренутно стање у систему управљања отпадом, где се око 92% генерисаног отпада одлаже на депоније, већим делом на сметлишта, док постоји и мали број санитарних депонија на које се одлаже 20% од укупне количине комуналног отпада. Други сценарио, представља третирање биоразградивог отпада помоћу компостирања, као једне од могућих технологија за третман органског отпада. У сценаријима су

идентификовани и процењени масени токови и токови угљеника. Резултати показују могућност смањивања залиха на депонијама, као и значајно смањење процедурних вода са депонија приликом увођења технологије компостирања. Још једна од предности је добијање стабилизоване органске фракције - компостног материјала. Према резултатима моделованог сценарија, могућа је производња 370.000 тона компоста на годишњем нивоу.

Анализа рада 7.1

Србија се и поред дефинисаних циљева за смањење количине депонованог биоразградивог отпада и даље суочава са изазовима у области управљања овом врстом отпада, значајно заостајући за развијеним европским земљама. Одговарајућа системска решења за третман ове категорије комуналног отпада, као што су постројења за механичко-биолошки третман или анаеробну дигестију, још увек нису имплементирана. Основни предуслов за функционисање оваквих система, односно примарно раздвајање биоразградивих фракција у комуналном отпаду, такође није обезбеђен. Иако постоје неке иницијативе за комостирање зеленог отпада на локалном нивоу, већина биоразградивог отпада се и даље депонује, и то не само на контролисаним депонијама, већ и на илегалним сметлиштима. У области управљања биоразградивим отпадом из комерцијалних објеката тренутно недостају јасне смернице за његово адекватно збрињавање. Примењивање одговарајућих решења могло би значајно да смањи укупну количину биоразградивог комуналног отпада који се одлаже на депоније. Истраживање је имало за циљ развој модела управљања биоразградивим отпадом из комерцијалних објеката у Новом Саду. Овај модел може послужити као пример за успостављање адекватних решења и у другим локалним самоуправама. Мерења количине и морфолошког састава комерцијалног отпада у Новом Саду дала су прве важне показатеље физичких карактеристика овог отпадног тока, што представља основу за даље планирање система управљања отпадом на локалном нивоу.

Анализа рада 8.1

Савремени изазови у управљању комуналним чврстим отпадом захтевају свеобухватан и стратешки приступ. У оквиру докторске дисертације развијен је иновативни модел за евалуацију квалитета управљања отпадом применом анализе токова материјала и анализе токова супстанци. Анализа токова материјала омогућава детаљан преглед кретања материјала кроз систем управљања отпадом, док анализа токова супстанци идентификује и прати кретање специфичних, загађујућих супстанци, као што су угљеник, азот, кадмијум и олово. Овај методолошки приступ пружа могућност детаљне евалуације различитих технологија и пракси управљања отпадом у контексту њиховог утицаја на животну средину и циљеве управљања отпадом. Развијени модел примењен је на три различита сценарија управљања отпадом у Републици Србији, омогућавајући поређење и евалуацију ефикасности сваког приступа. Овом методом се доприноси бољем очувању животне средине, као и постизању усклађености са европским стандардима и прописима, пружајући основу за развој одрживијих и ефикаснијих система управљања отпадом у будућности. Предложени модел представља значајан корак ка одрживом управљању отпадом, доприносећи дугорочном унапређењу квалитета животне средине.

4. ЦИТИРАНОСТ ОБЈАВЉЕНИХ РАДОВА КАНДИДАТА:

У периоду од 2018. до 2024. године, изузимајући докторску дисертацију, аутор је и коаутор 26 научних референци, од чега су 3 рада у часописима са ИСИ листе (један рад категорије M21a и два рада категорије M23). Укупан број цитата за све радове објављене до сада пронађених путем сервиса Scopus је 12 хетероцитата, док је укупан h-фактор за све досадашње објављене радове 1.

Рад 1.1 цитиран је у следећим радовима:

- Fan, Y., Ni, Z., Dong, Y., Wang, S., Zhang, J. Watershed sustainable phosphorus management involving the resilience assessment: Framework and application. *Resources, Conservation and Recycling*, 2025, Vol. 212, 107907 <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107907>
- Taoumi, H., Lahrech, K. Economic, environmental and social efficiency and effectiveness development in the sustainable crop agricultural sector: A systematic in-depth analysis review. *Science of the Total Environment*, 2023, Vol. 901, 165761 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165761>
- Liu, W., Qin, T., Wu, M., Chen, Z., Zhang, Y., Abakumov, E., Chebykina, E., Wang, W., Wu, D., Han, C., Xie, X., Cheng, J., Hua, X., Chi, S., Xu, J. Analyzing the phosphorus flow characteristics in the largest freshwater lake (Poyang Lake) watershed of China from 1950 to 2020 through a bottom-up approach of watershed-scale phosphorus substance flow model. *Water Research*, 2023, Vol. 245, 120546 <https://doi.org/10.1016/j.watres.2023.120546>
- Shi, Z., Liu, S., Wang, S., Niedzwiecki, L., Baranowski, M., Czerep, M., Tang, C., Kawi, S., Wang, C.-H., Jiang, J., Hedenqvist, M. S., Pawlak-Kruczek, H., Mu, W., Wen, Y., Jönsson, P. G., Yang, W. Hydrothermal carbonization coupled with pyrolysis: An innovative approach to digestate management. *Green Energy and Resources*, 2023, Vol. 1(3), 100034 <https://doi.org/10.1016/j.gerr.2023.100034>
- Alfirević, N., Pavičić, J., Rendulić, D. A Bibliometric Analysis of Public Business School Scientific Productivity and Impact in South-East Europe (2017-2021). *South East European Journal of Economics and Business*, 2023, Vol. 18(1), pp. 27–45 <https://doi.org/10.2478/jeb-2023-0003>
- Le Dinh, C., Fujiwara, T., Phu, S.T.P. An Analysis of Biodegradable Solid Waste Flow in Vietnam. *Chemical Engineering Transactions*, 2023, Vol. 106, pp. 619–624 <https://doi.org/10.3303/CET23106104>
- Budihardjo, M.A., Huboyo, H.S., Kurniatama, D.V.P. Comparative Study of the Life Cycle Assessment Model for Agricultural Solid Waste Management: Case Studies in East Ungaran and West Ungaran Districts, Semarang. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2023, Vol. 1248(1), 012013 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1248/1/012013>
- Bucea-Manea-Tonis, R., Zecheru, T. Untapped Aspects of Waste Management versus Green Deal Objectives. *Sustainability (Switzerland)*, 2022, Vol. 14(18), 11474 <https://doi.org/10.3390/su141811474>
- Licastro, A., Sergi, B.S. Drivers and barriers to a green economy. A review of selected balkan countries. *Cleaner Engineering and Technology*, 2021, Vol. 4, 100228 <https://doi.org/10.1016/j.clet.2021.100228>

- Istrate, I.R., Medina-Martos, E., Galvez-Martos, J.L., Dufour, J. Assessment of the energy recovery potential of municipal solid waste under future scenarios. *Applied Energy*, 2021, Vol. 293, 116915
<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.116915>
- Li, Z., Zhou, H., Zheng, L., Wang, H., Chen, T., Liu, Y. Seasonal changes in bulk density-based waste identification and its dominant controlling subcomponents in food waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 2021, Vol. 168, 105244
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105244>

Рад 2.2 цитиран је у следећем раду:

- Marčeta, U., Vučinić-Vasić, M., Ninkov, J., Ilić, S., Vujić, B. Health risk assessment of toxic elements in sedimentable dust from landfills. *Journal of the Serbian Chemical Society*, 2023, Vol. 88 (7-8), pp. 777 – 791
<https://doi.org/10.2298/JSC230413032M>

5. ОЦЕНА САМОСТАЛНОСТИ КАНДИДАТА УЗ ДЕТАЉНО ОБРАЗЛОЖЕЊЕ:

Кандидат је демонстрирао висок степен самосталности и иницијативе у досадашњем научноистраживачком раду. Изузимајући докторску дисертацију, од преосталих 26 референци за период од 2018. до 2024. године, кандидат је први аутор на 8 радова. Истиче се да је кандидат први аутор једног од три рада у часопису са ИСИ листе.

Кандидат је развио иновативну методу за евалуацију квалитета управљања отпадом применом анализе токова материјала и супстанци. У радовима представљеним на међународним скуповима, кандидат је указао на актуелност теме и потребу за детаљном анализом квалитета управљања отпадом, истичући да само систематско праћење и посматрање значајних супстанци могу довести до побољшања у ефикасности система управљања отпадом и минимизовања негативног утицаја на животну средину.

Поред тога, кандидат је аутор и коаутор у научним референцама које тематски и методолошки излазе из оквира научноистраживачког рада усмереног ка докторској дисертацији. Остале области у којима је кандидат показао научноистраживачку иницијативу укључују концепт циркуларне економије у управљању отпадом, предвиђање количина муља из постројења за отпадне воде и процену квалитета ваздуха у урбаним срединама, чиме се доприноси свеобухватнијем приступу заштити животне средине. Објављене референце показују да кандидат поседује висок степен стручности и способност за самостално прикупљање и анализу података из релевантне литературе. Кроз свој научноистраживачки рад, кандидат је демонстрирао способност за организовање и спровођење сложених истраживања, што указује на његову спремност за даљи развој у области науке и истраживања.

6. СВЕ ВИДОВЕ КАНДИДАТОВОГ АНГАЖОВАЊА У РУКОВОЂЕЊУ НАУЧНИМ РАДОМ, КВАЛИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ КАНДИДАТОВОГ НАУЧНОГ АНГАЖМАНА И ЊЕГОВОГ ДОПРИНОСА УНАПРЕЂЕЊУ НАУЧНОГ И ОБРАЗОВНОГ РАДА У ОБЛАСТИ ЗА КОЈУ СЕ БИРА:

Квалитет научноистраживачког рада кандидата огледа се у његовој способности да интегрише различите мултидисциплинарне приступе у објављеним радовима. Поред тога, кандидат активно учествује на међународним и националним конференцијама, обогаћујући своје истраживачко искуство.

Кандидат је свој додатни допринос науци исказао учешћем у организационом и извршном одбору међународне конференције:

- DIFENEW International Student Conference.

Др Николина Тошић је пружила значајан допринос као организатор завршне конференције пројекта:

- Јачање образовних капацитета средњих школа у Србији у области „зелених“ обновљивих извора енергије.

У оквиру развоја интердисциплинарног приступа научноистраживачком раду, кандидат је такође:

- Члан ISWA – *International Solid Waste Association*,
- Члан SESWA – *Serbian Solid Waste Association*.

Кандидат је као истраживач приправник и истраживач сарадник био ангажован на пројекту интегралних интердисциплинарних истраживања „Развој и примена модела управљања ризицима на коридорима VII и X са аспекта унапређења саобраћајног система Србије“ (ТР 36007). Кандидат је, такође, активно учествовао у више од 15 међународних и националних пројеката, од којих је већина реализована у сарадњи са привредом.

7. ОЦЕНА УСПЕШНОСТИ РУКОВОЂЕЊА НАУЧНИМ РАДОМ:

У изради докторске дисертације анализирани су савремени изазови у управљању комуналним чврстим отпадом, који захтевају свеобухватан и стратешки приступ. Развијен је иновативни модел за евалуацију квалитета управљања отпадом применом анализе токова материјала и токова супстанци. Анализа токова материјала омогућава детаљан преглед кретања материјала кроз систем управљања отпадом, док анализа токова супстанци прати кретање специфичних, загађујућих супстанци као што су угљеник, азот, кадмијум и олово. Овај методолошки приступ пружа могућност детаљне евалуације различитих технологија и пракси управљања отпадом у контексту њиховог утицаја на животну средину и циљеве управљања отпадом. Развијени модел примењен је на три сценарија управљања отпадом у Републици Србији, што омогућава поређење и процену ефикасности сваког приступа, доприносећи бољем очувању животне средине и усклађености са европским стандардима. Предложени модел представља значајан корак ка одрживом управљању отпадом, доприносећи дугорочном унапређењу квалитета животне средине.

Кандидат је у периоду од 2018. до 2024. године објавио 26 научних радова, показујући изузетне организационе и аналитичке способности у области инжењерства заштите животне средине. Током овог периода, кандидат је предводио осмишљавање истраживања, често иницирајући нове идеје, предлоге и критичке закључке. Као резултат, у 8 радова је био први аутор и одговоран за кореспонденцију током припреме радова за међународне конференције у својој научној области. Својим коауторским радовима, остварио је значајан научни допринос кроз тимски рад са другим истраживачима.

8. КВАНТИТАТИВНА ОЦЕНА КАНДИДАТОВИХ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА:
(мора задовољити минималне услове дате у посебним табелама за поједине групације наука, прилог 4. правилника):

Научна компетентност кандидата сумирана је у следећој табели:

Категорија	Број радова	Број поена
M21a	1	10
M23	2	5,14
M33	7	7
M34	10	5
M51	1	2
M63	4	2
M64	1	0,2
M71	1	6
Укупно		37,34

У складу са Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, минимални квантитативни захтеви за стицање и реизбор у научно звање Научни сарадник за техничко–технолошке науке су:

Минимални квантитативни захтеви за стицање научног звања научни сарадник за техничко-технолошке и биотехничке науке

Диференцијални услов- Од првог избора у претходно звање до избора у звање Научни сарадник	Потребно је да кандидат има најмање 16 поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	37,34
	M10+M20+M31+M32+M33 M41+M42+M51+M80+M90+ M100	9	24,14
	M21+M22+M23	5	15,14

Укључујући и остале категорије публикација које је др Николина Тошић објавила у периоду од 2018. до 2024. године, њена научна компетентност од 37,34 поена превазилази квантитативне критеријуме за избор у звање научни сарадник, задате Правилником о стицању научних звања.

9. ПРИКАЗ КАНДИДАТОВЕ ДЕЛАТНОСТИ У ОБРАЗОВАЊУ И ФОРМИРАЊУ НАУЧНИХ КАДРОВА:

Кандидат је активно учествовао на унапређењу и модернизацији услова за наставу и научноистраживачки рад. У оквиру Фондације Темпус, након двомесечног интензивног тренинга (од новембра до децембра 2021. године), др Николина Тошић је усавршила своје језичке вештине на енглеском језику у области струке. Ова обука је омогућила стицање компетенција за примену савремених наставних методологија у међународном окружењу, са посебним нагласком на иновативне методе наставе, управљање групним радом и интеракцију са студентима различитих националности и матерњих језика. Поред тога, кандидат је стекао знања за планирање часова, оцењивање студената и употребу иновативних ИТ алата у настави на енглеском језику.

Др Николина Тошић је била један од два предавача који су, у оквиру пројекта који су организовали Амбасада Сједињених Америчких Држава и Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, од новембра 2022. до јуна 2023. године обишли 15 школа широм Србије (Бор, Београд, Бач, Нови Сад, Лозница, Врбас, Руски Крстур, Ниш и Сремска Митровица). Главни циљ радионица био је да учесницима пружи кључне информације о „зеленим“ обновљивим изворима енергије. Сваки школски тим преносио је поруку о значају и предностима коришћења „зелених“ извора енергије. Свака школа добила је задатак да припреми извештај и пошаље га координатору пројекта, као и да изради мултимедијални материјал, као што је презентација или кратак видео снимак, како би приказала тренутно стање и како би њихов пројекат могао да помогне у решавању одређених проблема. Завршна конференција пројекта, под називом „Јачање образовних капацитета средњих школа у Србији у области „зелених“ обновљивих извора енергије“, одржана је у јуну 2023. године у Свечаној сали Факултета техничких наука у Новом Саду. Др Николина Тошић је била организатор конференције, током које су представљени резултати пројекта и омогућена размена искустава међу учесницима.

10. ЗАКЉУЧАК СА ПРЕДЛОГОМ ЗА ОДЛУЧИВАЊЕ УПУЋЕН НАДЛЕЖНОМ ВЕЋУ, СА НАЗНАКОМ ОРИГИНАЛНОГ НАУЧНОГ ДОПРИНОСА КАНДИДАТА ИЗ ШИРЕ И УЖЕ НАУЧНЕ ОБЛАСТИ (ГРАНЕ И ДИСЦИПЛИНЕ) ИЗ КОЈЕ КАНДИДАТ СТИЧЕ ЗВАЊЕ:

(у поступку стицања научних звања виши научни сарадник и научни саветник потребно је да извештај комисије садржи пет најзначајнијих научних остварења у којима је доминантан допринос кандидата)

Кандидат др Николина Тошић има вредно и богато вишегодишње искуство у научноистраживачком раду са високом теоријском и апликативном применом. На основу остварених резултата, може да се закључи да се Николина Тошић показала изузетно успешном у свом досадашњем научноистраживачком раду и испољила самосталност, креативност и планирање при решавању бројних проблема са тематиком управљања отпадом и заштите животне средине. Њен досадашњи рад обухвата развој иновативне методе за анализу и оптимизацију система управљања отпадом, посебно кроз примену анализа токова материјала и супстанци. Са посебним освртом на унапређење квалитета управљања отпадом у контексту одрживог развоја, кандидат је дао значајан допринос савременој науци и пракси у области инжењерства заштите животне средине.

МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ

Имајући у виду оригиналност и организационе способности др Николине Тошић у досадашњем научно-истраживачком раду, значајан допринос научним сазнањима и примењеним истраживачким методама, као и квалитет публикованих резултата, а у складу са Правилником о стицању научних звања, чланови Комисије сматрају да кандидат испуњава све услове за стицање научног звања и предлажу да се **др Николина Тошић** изабере у научно звање **научног сарадника** за ужу научну област Инжењерство заштите животне средине на Департману за инжењерство заштите животне средине и заштите на раду, Факултета техничких наука, Универзитета у Новом Саду.

У Новом Саду, 05.11.2024.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

Др Бојан Батинић, ванредни професор,
УНО: Инжењерство заштите животне средине,
Факултет техничких наука, Нови Сад, председник;

Др Вишња Михајловић, ванредни професор,
УНО: Инжењерство заштите животне средине
Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин, члан;

Др Немања Станисављевић, редовни професор,
УНО: Инжењерство заштите животне средине
Факултет техничких наука, Нови Сад, члан;

Др Ивана Михајловић, ванредни професор,
УНО: Инжењерство заштите животне средине,
Факултет техничких наука, Нови Сад, члан;

Др Срђан Ковачевић, научни сарадник,
УНО: Инжењерство заштите животне средине,
Факултет техничких наука, Нови Сад, члан.

Прилог 5.

Назив института – факултета који подноси захтев:
**Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду,
Трг Доситеја Обрадовића 6, Нови Сад**

РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА

I Општи подаци о кандидату

Име и презиме: **Николина Тошић**

Година рођења: **1991.**

ЈМБГ: **0507991805076**

Назив институције у којој је кандидат стално запослен:

Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду

Дипломирао-ла: година: 2015. факултет: **Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду**

Магистрирао-ла: година: факултет:

Докторирао-ла: година: 2024. факултет: **Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду**

Постојеће научно звање: **Истраживач сарадник**

Научно звање које се тражи: **Научни сарадник**

Област науке у којој се тражи звање: **Техничко – технолошке науке**

Грана науке у којој се тражи звање: **Инжењерске науке**

Научна дисциплина у којој се тражи звање: **Инжењерство заштите животне средине**

Назив научног матичног одбора којем се захтев упућује: **Матични одбор за уређење, заштиту и коришћење вода, земљишта и ваздуха**

II Датум избора-реизбора у научно звање:

Научни сарадник: нема.

Виши научни сарадник: нема.

III Научно-истраживачки резултати (прилог 1 и 2 правилника):

1. Монографије, монографске студије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације међународног значаја (уз доношење на увид) (M10):

	број	вредност	укупно
M11 =			
M12 =			
M13 =			
M14 =			
M15 =			
M16 =			
M17 =			
M18 =			

2. Радови објављени у научним часописима међународног значаја (M20):

	број	вредност	укупно
M21 =	1	x 10	= 10
M22 =			
M23 =	1	x 3	= 3
	1	x 2,14	= 2,14
M24 =			
M25 =			
M26 =			
M27 =			
M28 =			

3. Зборници са међународних научних скупова (M30):

	број	вредност	укупно
M31 =			
M32 =			
M33 =	7	x 1	= 7
M34 =	10	x 0,5	= 5
M35 =			
M36 =			

4. Националне монографије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације националног значаја; научни преводи и критичка издања грађе, библиографске публикације (M40):

	број	вредност	укупно
M41 =			
M42 =			
M43 =			
M44 =			
M45 =			
M46 =			
M47 =			
M48 =			
M49 =			

5. Часописи националног значаја (M50):

	број	вредност	укупно
M51 =	1	x 2	= 2
M52 =			
M53 =			
M54 =			
M55 =			
M56 =			

6. Зборници скупова националног значаја (M60):

	број	вредност	укупно
M61 =			
M62 =			
M63 =	4	x 0,5	= 2
M64 =	1	x 0,2	= 0,2
M65 =			
M66 =			

7. Магистарске и докторске тезе (M70):

	број	вредност	укупно
M71 =	1	x 6	= 6
M72 =			

8. Техничка и развојна решења (M80)

	број	вредност	укупно
M81 =			
M82 =			
M83 =			
M84 =			
M85 =			
M86 =			

9. Патенти, ауторске изложбе, тестови (M90):

	број	вредност	укупно
M91 =			
M92 =			
M93 =			

IV Квалитативна оцена научног доприноса (прилог 1 правилника):***1. Показатељи успеха у научној раду:***

(Награде и признања за научни рад додељене од стране релевантних научних институција и друштава; уводна предавања на научним конференцијама и друга предавања по позиву; чланства у одборима међународних научних конференција; чланства у одборима научних друштава; чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката).

Кандидат је свој додатни допринос науци исказао учешћем у организационом и извршном одбору међународне конференције:

- DIFENEW International Student Conference.

Др Николина Тошић је пружила значајан допринос као организатор завршне конференције пројекта:

- Јачање образовних капацитета средњих школа у Србији у области „зелених“ обновљивих извора енергије.

У оквиру развоја интердисциплинарног приступа научноистраживачком раду, кандидат је такође:

- Члан ISWA – *International Solid Waste Association*,
- Члан SESWA – *Serbian Solid Waste Association*.

2. Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовању и формирању научних кадрова:

(Допринос развоју науке у земљи; менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима; педагошки рад; међународна сарадња; организација научних скупова)

Поред научноистраживачког рада који јој је примарна делатност, др Николина Тошић је показала и изузетну активност у наставно образовној делатности Департамента за инжењерство заштите животне средине и заштите на раду.

Кандидат је активно учествовао на унапређењу и модернизацији услова за наставу и научноистраживачки рад. У оквиру Фондације Темпус, након двомесечног интензивног тренинга (од новембра до децембра 2021. године), др Николина Тошић је усавршила своје језичке вештине на енглеском језику у области струке. Ова обука је омогућила стицање компетенција за примену савремених наставних методологија у међународном окружењу, са посебним нагласком на иновативне методе наставе, управљање групним радом и интеракцију са студентима различитих националности и матерњих језика. Поред тога, кандидат је стекао знања за планирање часова, оцењивање студената и употребу иновативних ИТ алата у настави на енглеском језику.

Др Николина Тошић је била један од два предавача који су, у оквиру пројекта који су организовали Амбасада Сједињених Америчких Држава и Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, од новембра 2022. до јуна 2023. године обишли 15 школа широм Србије (Бор, Београд, Бач, Нови Сад, Лозница, Врбас, Руски Крстур, Ниш и Сремска Митровица). Главни циљ радионица био је да учесницима пружи кључне информације о „зеленим“ обновљивим изворима енергије. Сваки школски тим преносио је поруку о значају и предностима коришћења „зелених“ извора енергије. Свака школа добила је задатак да припреми извештај и пошаље га координатору пројекта, као и да изради мултимедијални материјал, као што је презентација или кратак видео снимак, како би приказала тренутно стање и како би њихов пројекат могао да помогне у решавању одређених проблема. Завршна конференција пројекта, под називом „Јачање образовних капацитета средњих школа у Србији у области „зелених“ обновљивих извора енергије“, одржана је у јуну 2023. године у Свечаној сали Факултета техничких наука у Новом Саду. Др Николина Тошић је била организатор конференције, током које су представљени резултати пројекта и омогућена размена искустава међу учесницима.

3. Организација научног рада:

(Руковођење пројектима, потпројектима и задацима; технолошки пројекти, патенти, иновације и резултати примењени у пракси; руковођење научним и стручним друштвима; значајне активности у комисијама и телима

Министарства за науку и технолошки развој и телима других министарстава везаних за научну делатност; руковођење научним институцијама):

Нема

4. *Квалитет научних резултата:*

(Утицајност; параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових радова; ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора; степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству; допринос кандидата реализацији коауторских радова; значај радова)

4.1 Утицајност:

У периоду од 2018. до 2024. године, изузимајући докторску дисертацију, аутор је и коаутор 26 научних референци, од чега су 3 рада у часописима са ИСИ листе (један рад категорије М21а и два рада категорије М23). Укупан број цитата за све радове објављене до сада пронађених путем сервиса Scopus је 12 хетероцитата, док је укупан h-фактор за све досадашње објављене радове 1.

4.2 Параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових радова:

Кандидат је у периоду од 2018. до 2024. године аутор и коаутор 26 научних референци, од чега су 3 рада у часописима са ИСИ листе (1 – М21а, 2 – М23), 1 рад у водећем часопису националног значаја (1 – М51), као и 11 радова на међународним и домаћим скуповима (7 – М33, 4 – М63).

4.3 Ефективни број радова:

Од 26 публикованих радова у периоду од 2018. до 2024. године број аутора варира. Један део радова кандидата је експерименталан, док се други део односи на нумеричке симулације. Сви радови се воде са пуном тежином, изузев једног рада категорије М23 из области нумеричких симулација, који укључује седам аутора. Радови су нормирани у складу са важећим правилником.

4.4 Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству:

Кандидат је демонстрирао висок степен самосталности и иницијативе у досадашњем научноистраживачком раду. Изузимајући докторску дисертацију, од преосталих 26 референци за период од 2018. до 2024. године, кандидат је први аутор на 8 радова. Истиче се да је кандидат први аутор једног од три рада у часопису са ИСИ листе.

4.5 Значај радова:

Као најважнији и најквалитетнији радови издвајају се 3 научна рада штампаних у међународним часописима. Један рад је у међународном часопису изузетних вредности, док су два рада у међународним часописима.

Рад објављен у међународном часопису изузетних вредности:

Resources Conservation and Recycling (IF = 10.204 (2020)); Науке животне средине 11/274.

Радови објављени у међународним часописима:

Journal of the Serbian Chemical Society (IF = 1.0 (2023)); Мултидисциплинарне науке 149/175;

Studia Universitatis Babes-Bolyai. Ser. Chemia (IF = 0.447 (2020)); Мултидисциплинарне науке 173/178.

Од укупно 3 рада објављена у међународним часописима, 1 рад је објављен у часопису *Resources Conservation and Recycling*, 1 рад је објављен у часопису *Journal of the Serbian Chemical Society* и 1 рад је објављен у часопису *Studia Universitatis Babes-Bolyai. Ser. Chemia*.

Рад објављен у међународном часопису изузетних вредности *Resources Conservation and Recycling* представља прву свеобухватну анализу токова биоразградивог отпада и фосфора у Србији, с посебним освртом на изазове које земља у транзицији има у усаглашавању са стандардима Европске уније у управљању отпадом. Фокус је на важности фосфора као незаменљивог ресурса, где су коришћене методе анализе токова материјала и супстанци. Студија наглашава потенцијал за побољшање управљања биоразградивим отпадом и развој стратегија за поновну употребу фосфора, с циљем доприноса еколошкој одрживости.

Рад објављен у међународном часопису *Journal of the Serbian Chemical Society* анализира потребу Републике Србије за унапређењем система управљања отпадом у процесу усаглашавања са стандардима Европске уније, фокусирајући се на смањење депоновања биоразградивог отпада и контролу токсичних елемената попут кадмијума и олова. У студији су испитане различите технологије третмана биоразградивог отпада и њихов утицај на контролу ових тешких метала у системима управљања отпадом. Моделована су два сценарија управљања отпадом за Републику Србију, са нагласком на разлике у емисијама кадмијума и олова у животну средину, истичући потребу за свеобухватним приступом у управљању и квалитету излазних токова.

Рад објављен у међународном часопису *Studia Universitatis Babes-Bolyai. Ser. Chemia* представља анализу емисија метана са контролисане депоније у Новом Саду у циљу процене ризика на животну средину у контексту европских стандарда. Емисије метана су моделоване коришћењем напредног софтвера за тродимензионалну симулацију, узимајући у обзир метеоролошке услове као што су правац и брзина ветра, температура и влажност. Резултати показују како специфични услови могу утицати на ширење метана према насељеним зонама, иако је већина гаса распршена на већим висинама. Истраживање подржава развој стратегија за ремедијацију депонија и процену ризика у складу са захтевима за придруживање Европској унији.

V Оцена комисије о научном доприносу кандидата са образложењем:

Кандидат др Николина Тошић има вредно и богато вишегодишње искуство у научноистраживачком раду са високом теоријском и апликативном применом. На основу остварених резултата може да се закључи да се Николина Тошић показала изузетно успешном у свом досадашњем научноистраживачком раду и испољила самосталност, креативност и планирање при решавању бројних проблема са тематиком управљања отпадом и заштите животне средине. Њен досадашњи рад обухвата развој иновативне методе за анализу и оптимизацију система управљања отпадом, посебно кроз примену анализа токова материјала и супстанци. Са посебним освртом на унапређење квалитета управљања отпадом у контексту одрживог развоја, кандидат је дао значајан допринос савременој науци и пракси у области инжењерства заштите животне средине.

Имајући у виду оригиналност и организационе способности др Николине Тошић у досадашњем научноистраживачком раду, значајан допринос научним сазнањима и примењеним истраживачким методама, као и квалитет публикованих резултата, а у складу са Правилником о стицању научних звања, чланови Комисије сматрају да кандидат испуњава све услове за стицање научног звања и предлажу да се **др Николина Тошић** изабере у научно звање **научног сарадника** за ужу научну област Инжењерство заштите животне средине на Департману за инжењерство заштите животне средине и заштите на раду, Факултета техничких наука, Универзитета у Новом Саду.

ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ

др Бојан Батинић

**ванредни професор,
Факултет техничких наука,
Универзитет у Новом Саду, Нови Сад**

**МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ
ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА**

За техничко-технолошке и биотехничке науке

Диференцијални услов- Од првог избора у претходно звање до избора у звање Научни сарадник	потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно XX=	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	37,34
	M10+M20+M31+M32+M33 M41+M42+M51+M80+M90+M100	9	24,14
	M21+M22+M23	5	15,14
Виши научни сарадник	Укупно	48	
	M10+M20+M31+M32+M33 M41+M42+M51+M80+M90 ≥	38	
	M21+M22+M23+M24+M31+M32 ≥	15	
Научни саветник	Укупно	70	
	M10+M20+M31+M32+M33 M41+M42+M51+M80+M90 ≥	54	
	M21+M22+M23+M24+M31+M32 ≥	26	

За избор у научног саветника је потребно да је публикован један рад категорија M41-45 M51-52 на српском језику или језицима националних мањина.