

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ

Предмет : Извештај Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање редовног професора за ужу научну област „Друмска возила и динамика возила“

На основу одлуке Изборног већа Саобраћајног факултета Универзитета у Београду број 1173/3 од 28.12.2021. године, а по објављеном конкурс за избор једног редовног професора на неодређено време са пуним радним временом за ужу научну област „Друмска возила и динамика возила“, именовани смо за чланове Комисије за подношење извештаја о пријављеним кандидатима.

На конкурс који је објављен у листу „Послови“ број 966 од 29.12.2021. године пријавио се један кандидат и то:

др Иван Ивковић, дипл. инж., ванредни професор Саобраћајног факултета Универзитета у Београду.

На основу детаљног прегледа достављене документације, констатујемо да кандидат др Иван Ивковић испуњава услове конкурса и подносимо следећи

РЕФЕРАТ

А. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

А.1. Образовање и запослење

Иван Ивковић рођен је 14. децембра 1974. године у Смедереву, где је завршио основну школу и гимназију. Саобраћајни факултет Универзитета у Београду уписао је школске 1995/96. године. Дипломирао је 2001. године на Одсеку за друмски и градски саобраћај и транспорт, дипломским радом „Анализа система рада и пословања ГСП Београд на примеру погона „Земун“ са предлогом мера за побољшање“.

Последипломске студије, група „Превентива и безбедност у друмском саобраћају и транспорту“ уписао је на Саобраћајном факултету у Београду у септембру 2002. године. Након положених испита, предвиђених наставним планом и програмом на последипломским студијама, према Статуту Саобраћајног факултета и Правилнику докторских академских студија, уписао је школске 2008/09. године докторске академске студије на Саобраћајном факултету у Београду. Докторску дисертацију под називом „Истраживање перформанси аутобуса са погоном на компримовани природни гас са становишта безбедности и утицаја на животну средину“ одбранио је 4. јула 2012. године на Саобраћајном факултету у Београду.

По одслужењу војног рока, током кога је завршио Школу резервних официра на Војној академији, ангажован је хонорарно на Саобраћајном факултету у Београду школске 2001/02. године за реализацију часова вежби на предметима Катедре за техничку експлоатацију друмских транспортних средстава.

Од јуна 2002. године до данас, у континуитету је запослен на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду у следећим звањима:

- Асистент приправник за ужу научну област „Друмска возила и динамика возила“ (2002-2007 и 2007-2009/реизбор)
- Асистент за ужу научну област „Друмска возила и динамика возила“ (2009-2012)
- Доцент за ужу научну област „Друмска возила и динамика возила“ (2012-2017)
- Ванредни професор за ужу научну област „Друмска возила и динамика возила“ (од 2017. године до данас)

A.2. Научно-истраживачки рад

У досадашњем научно-истраживачком раду др Иван Ивковић је аутор или коаутор 45 радова саопштених и публикованих на домаћим и међународним скуповима и у домаћим и међународним часописима и то:

- 9 радова у часописима са JCR листе (часописи са импакт фактором са SCI, SCIE или SSCI листе), (6 радова после избора у звање ванредног професора)
- 2 рада у националном часопису међународног значаја (оба рада после избора у звање ванредног професора)
- 1 рад у међународном часопису без импакт фактора
- 8 радова у часописима националног значаја (2 рада после избора у звање ванредног професора)
- 18 радова на конференцијама међународног значаја (8 радова после избора у звање ванредног професора)
- 7 радова на конференцијама националног значаја (2 рада после избора у звање ванредног професора)

Тренутни одзив на радове (цитати) према „*Google Scholar*“ бази обухвата 159 референци (број хетероцитата: 120), односно према „*Scopus*“ бази 92 референце (број хетероцитата: 79). Публиковани радови кандидата и теме којима се кандидат бавио у публикованим радовима припадају ужој научној области „Друмска возила и динамика возила“. Др Иван Ивковић се посебно успешно бавио питањима и проблемима у аспектима: активне, пасивне и каталитичке безбедности друмских возила, алтернативних погона возила и евалуације утицаја возила на животну средину.

Као аутор или коаутор или члан радног тима, учествовао је у изради 13 научно-истраживачких и стручних студија и пројеката, од којих су 4 пројекта међународна (2 пројекта после избора у звање ванредног професора).

A.3. Остале академске активности

Др Иван Ивковић је члан:

- Уређивачког одбора националног часописа међународног значаја (M24) „*International Journal for Traffic and Transport Engineering*“ (од 2011. године)
- Организационог и научног одбора међународне конференције „*International Conference on Traffic and Transport Engineering*“ (од 2012. године)

Рецензирао је више радова за 8 часописа и једну међународну конференцију:

- „*Environmental Impact Assessment Review*“ (M21; ISSN: 0195-9255)
- „*Journal of Advanced Transportation*“ (M22; ISSN: 0197-6729)
- „*Periodica Polytechnica: Civil Engineering*“ (M23; ISSN: 0553-6626)

- „Advances in Mechanical Engineering“ (M23; ISSN: 1687-8140)
- „Thermal Science“ (M23; ISSN: 0354-9836)
- „International Journal for Traffic and Transport Engineering“ (M24; ISSN: 2217-544X)
- „Journal of Applied Engineering Science“ (M24; ISSN: 1451-4117)
- „Transport Problems: An International Scientific Journal“ (ISSN: 1896-0596)
- „International Conference on Traffic and Transport Engineering“

Кандидат активно учествује у међународној научној заједници. Сарадњу са другим високошколским и научно-истраживачким установама, остварио је кроз учешће у реализацији међународних и националних пројеката:

- Europe Adriatic SEA-WAY Project, funded by the IPA Adriatic Cross-Border Cooperation Programme, 2014-2016 (Научно-стручна сарадња са Факултетом за поморство и саобраћај–Универзитета у Љубљани и Факултетом за саобраћај и комуникације–Универзитета у Сарајеву, при изради три излазна резултата/извештаја у оквиру радног пакета „WP4–Assessment of the Adriatic Port System and its Integration with Hinterland“)
- Support to the Transport Dimension of the SEE 2020 Strategy, funded by Regional Cooperation Council - RCC, 2014-2015 (Стручна сарадња при изради финалног извештаја са регионалном организацијом за саобраћај и транспорт „South East Europe Transport Observatory“ (SEETO))
- Развој софтвера и националне базе података за стратешко управљање развојем транспортних средстава и инфраструктуре у друмском, железничком, ваздушном и водном саобраћају применом европских транспортних мрежних модела, Пројекат ТР 36027, Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, Институт Саобраћајног факултета, Београд, 2011-2022 (Научно-стручна сарадња при реализацији активности и периодичних извештаја, дефинисаних годишњим плановима, са Иновационим центром Машинског факултета у Београду)

Др Иван Ивковић је члан:

- Непрофитне научно-стручне организације „Савез инжењера и техничара Србије“ (СИТС), број чланске карте: 1675
- International Society for Development and Sustainability-ISDS, ID: M170576

Од децембра 2021. године Др Иван Ивковић је руководио модула: „Друмски и градски саобраћај и транспорт, смер Безбедност друмског саобраћаја“, на основним академским студијама Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета. Члан је Комисије за основне академске студије Саобраћајног факултета. Више пута био је председник и члан комисије на Саобраћајном факултету за попис новца и хартија од вредности до 2015. године. Два пута био је члан Комисије за координацију свих пописних комисија (Централне пописне комисије) на Саобраћајном факултету (2016 и 2019. године).

Активно се служи немачким и енглеским језиком.

Б. ДИСЕРТАЦИЈЕ

Б.1. Одбрањена докторска дисертација

Ивковић, И. 2012. Истраживање перформанси аутобуса са погоном на компримовани природни гас са становишта безбедности и утицаја на животну средину. Београд: Универзитет у Београду-Саобраћајни факултет. 269 стр. COBISS.SR-ID: 512311722. УДК: 629.113.4(043.3)

В. НАСТАВНА АКТИВНОСТ

В.1. Учесће у настави

Др Иван Ивковић је ангажован у настави на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду од школске 2001/02. године до данас.

До избора у наставно звање реализовао је вежбе на основним академским студијама, на предметима:

- „Одржавање моторних возила“ (школска 2001/02. година, Друмски одсек)
- „Одржавање транспортних средстава“ (школска 2001/02. година, Одсек за логистику)
- „Моторна возила“ (од школске 2002/03. до 2007/08. године, Друмски одсек; од школске 2008/09. до 2012/13. године, модул: Друмски и градски транспорт и модул: Безбедност друмског саобраћаја)
- „Динамика возила“ (од школске 2003/04. до 2004/05. године, Друмски одсек)
- „Превозна средства“ (од школске 2008/09. до 2012/13. године, модул: Друмски и градски саобраћај)

Након избора у наставно звање (од 2012. године) до данас ангажован је за извођење предавања и вежби на следећим предметима:

- На основним студијама: „Моторна возила“ (модул: Друмски и градски транспорт и модул: Безбедност друмског саобраћаја) и „Превозна средства“ (модул: Друмски и градски саобраћај)
- На мастер студијама: „Моторна возила-одабрана поглавља“ и „Аутоматизовани системи возила“ (модул: Безбедност друмског саобраћаја)
- На докторским студијама: „Перформансе транспортних средстава“, „Транспортна средства за превоз опасне робе“ (део предавања и део вежби) и „Карактеристике безбедности транспортних средстава“ (студијски програм: Саобраћај)

Др Иван Ивковић је активно учествовао у развијању и иновирању садржаја и метода наставе на Катедри за друмска возила, на сва три нивоа академских студија, како би студентима била пренесена савремена знања из академског окружења. На основним академским студијама формирао је предмет „Утицај друмских возила на животну средину“, уврштен кроз последњу акредитацију у листу предмета модула Безбедност друмског саобраћаја (студенти слушају предмет од школске 2023/24).

В.2. Студентске анкете

У току рада на Саобраћајном факултету, рад др Ивана Ивковића, оцењиван је од стране студената кроз анонимне анкете. Сумирани резултати од школске 2017/18. до 2021/22. године приказани су у Табели 1.

Табела 1.

Предмет	Часови	2017/18.	2018/2019.	2019/2020.	2020/22.	2021/22.
Моторна возила	Предавања	4,67 (*69)	4,54 (*63)	**	**	**
Моторна возила	Вежбе	4,69 (*67)	4,59 (*67)	**	**	**
Превозна средства	Предавања	4,20 (*2)	4,82 (*30)	4,95 (*22)	**	**
Превозна средства	Вежбе	5,00 (*2)	4,88 (*29)	4,95 (*22)	**	**
Просечна оцена по години		4,68	4,65	4,95	**	**
Укупна просечна оцена		4,70			**	**

*број анкетираних студената, **online настава услед пандемије Covid-19

У протеклом изборном периоду, у анонимним анкетама од стране студената, за предмете на основним студијама, рад др Ивана Ивковића је оцењен просечним оценама по години у распону од 4,65 до 4,95. Укупна просечна оцена, пондерисана бројем анкетираних студената, износи 4,70. Укупна просечна оцена у досадашњем двадесетогодишњем периоду рада кандидата на Саобраћајном факултету је 4,51. У досадашњем раду учествовао је и у другим облицима рада са студентима, као што су консултације, помоћ приликом израде пројектних радова, семинарских радова и вежби. Својим свестраним и успешним радом са студентима показао је да поседује педагошке способности и смисао за наставни рад.

В.3. Менторства и чланства у комисијама

Др Иван Ивковић је био ментор за израду и одбрану 2 мастер рада а члан комисија за одбрану истих 5 пута. Учествовао је у комисијама за одбрану завршних радова 22 пута и комисијама за одбрану 2 дипломских радова. Тренутно је потенцијални ментор једном студенту докторских студија.

Менторства при изради мастер радова:

- Грујић Дарко: Анализа својстава и параметара експлоатације пнеуматика са становишта безбедности моторног возила, 2015.
- Живковић Иван: Активна безбедност друмских аутономних возила, 2018.

Потенцијални ментор је студенту докторских студија Драгану Вашалићу. У складу са Правилником докторских студија на Универзитета у Београду, кандидат тренутно сарађује са студентом при формулисању теме и припреми пријаве и образложења докторске дисертације.

В.4. Чланство у комисијама за избор у звања

Др Иван Ивковић је био члан две комисије за избор у звања:

- Избор др Драгана Секулића у звање ванредног професора за ужу научну област „Друмска возила и динамика возила” на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду, 2018. године
- Избор Драгана Вашалића дипл. инж. маш. у звање истраживача-приправника на Институту за нуклеарне науке Винча, 2019. године

В.5. Уџбеници

Др Иван Ивковић је аутор једног основног уџбеника и два помоћна уџбеника (укупно три издања) које користе студенти Друмског одсека за реализацију обавеза на предметима уже научне области „Друмска возила и динамика возила“:

Основни уџбеник:

- **Ивковић, И.** 2020. *Моторна возила*. Београд: Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет. 326 стр. ISBN: 978-86-7395-432-5 (одобрен за употребу у настави као **основни уџбеник**; одлука бр. 1191/2 од 04.12.2020. године; Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет)

Помоћни уџбеници:

- **Ивковић, И.;** Спасић, М. 2007. *Моторна возила-збирка решених задатака*. Београд: Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет. 204 стр. ISBN: 978-86-7395-227-7

(одобрен за употребу у настави као **помоћни уџбеник**; одлука бр. 311/2 од 13.04.2007. године; Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет)

- **Ивковић, И.**; Спасић, М. 2007. *Моторна возила-упутство за израду годишњег задатка*, помоћни уџбеник. Београд: Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет. 101 стр. ISBN: 978-86-7395-226-0 (одобрен за употребу у настави као **помоћни уџбеник**; одлука бр. 310/2 од 13.04.2007. године; Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет)
- **Ивковић, И.** 2017. *Моторна возила-упутство за израду годишњег задатка*, помоћни уџбеник. Ново издање. Београд: Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет. 147 стр. ISBN: 978-86-7395-367-0. (одобрен за употребу у настави као **помоћни уџбеник**; одлука бр. 225/2 од 07.03.2017. године; Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет)

Г. БИБЛИОГРАФИЈА НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА

Г.1. РАДОВИ ОБЈАВЉЕНИ ПРЕ ИЗБОРА У ЗВАЊЕ ВАНРЕДНОГ ПРОФЕСОРА

Радови објављени у научним часописима међународног значаја - М20

Рад у врхунском међународном часопису (М21)

1. Petrović, J.; **Ivković, I.**; Vujačić, I.; Žeželj, S. 2009. Possibilities of Buses on Alternative Fuel in Public Urban Transport in Belgrade, *Technological and Economic Development of Economy*, ISSN: 1392-8619, 15(1): 78-89. IF₂₀₁₀=5,605. DOI: 10.3846/1392-8619.2009.15.

Рад у истакнутом међународном часопису (М22)

2. **Ivković, I.**; Kaplanović, S.; Milovanović, B. 2017. Influence of Road and Traffic Conditions on Fuel Consumption and Fuel Cost for Different Bus Technologies, *Thermal Science*, ISSN: 0354-9836, 21(1B): 693-706. IF₂₀₁₇=1,433. DOI: 10.2298/TSCI160301135I.

Рад у међународном часопису (М23)

3. **Ivković, I.**; Čokorilo, O.; Kaplanović, S. 2018 (DOI/2016). The Estimation of GHG Emission Costs in Road and Air Transport Sector: Case Study of Serbia, *Transport*, ISSN: 1648-4142, 33(1): 260-267. IF₂₀₁₈=1,524. DOI: 10.3846/16484142.2016.1169557.

Рад у међународном часопису без импакт фактора

4. **Ivković, I.**; Janjoš, Ž.; Žeželj, S.; Jovanović, V. 2011. Research into the Costs of Vehicle Exhaust Gases from the Standpoint of Using Natural Gas-Powered Buses, *African Journal of Business Management*, ISSN:1993-8233, 5(22): 9304-9321. DOI: 11.5897/AJBM11.949.

Зборници радова са међународних научних скупова - М30

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (М33)

5. Petrović, J.; **Ivković, I.**; Vujačić, I.; Žeželj, S. 2008. Environmental and Economic Effects of Natural Gas and Biodiesel Buses in Public Urban Transport-the Case of Belgrade. In *Proceedings of the 7th International Conference Environmental Engineering*, Vilnius, Lithuania, 22-23 May, ISBN: 978-9955-28-256-3, 1-3: 1020-1026.

6. **Ivković, I.**; Janjoš, Ž.; Milovanović, B.; Žeželj, S. 2012. Fuel Consumption Analysis of CNG and Hybrid Buses on the Road Network. In *Proceedings of the 1st International Conference on Traffic and Transport Engineering*, Belgrade, Serbia, 29-30 November, ISBN: 978-86-916153-0-7, 227-242.
7. Sekulić, D.; Dedović, V.; **Ivković, I.**; Žeželj, S. 2013. Investigation of Shock Vibrations Effect due to Speed Control Humps to the Comfort and Health of City Bus Occupants. In *Proceedings of the 4th International Conference New Horizons*, Doboј, Bosnia & Herzegovina, 22-23 November, ISBN: 978-99955-36-45-9, 64-70.
8. **Ivković, I.**; Janjoš, Ž.; Danon, G.; Žeželj, S. 2014. Dynamic Friction in the Braking, Tire-Road Contact. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Traffic and Transport Engineering*, Belgrade, Serbia, 27-28 November, ISBN: 978-86-916153-2-1, 420-430.
9. Sekulić, D.; Dedović, V.; **Ivković, I.** 2014. Comparative Handling Analysis of Conventional and CNG Bus in Frequency Domain. In *Proceedings of the 10th International Conference, Research and Design in Commerce & Industry*, Belgrade, Serbia, 11-13 December, ISBN: 978-86-84231-35-4, 59-73.
10. **Ivković, I.** 2015. Transport Indicators within the Areas of Ports in the Adriatic Region: Motor Vehicle Traffic Volumes and Analysis. In *Proceedings of the 17th International Conference on Transport Science*, Portorož, Slovenia, 21-22 May, ISBN: 978-86-84231-34-7, 118-131.
11. Čokorilo, O.; **Ivković, I.**; Čavka, I.; Twrdy, E.; Zanne, M.; Ferizović, A. 2015. Hinterland Connections of Adriatic-Ionian Region. In *Proceedings of the 13th International Scientific Conference Science and Transport Development-Cooperation Model of the Scientific and Educational Institutions and the Economy-ZIRP 2015*, Zagreb, Croatia, 12 May, ISBN: 978-953-243-073-8, 61-67.
12. Sekulić, D.; Dedović, V.; Mladenović, D.; **Ivković, I.** 2015. The Handling Analysis of a Transit Bus in Function of Passengers Positions. In *Proceedings of the 5th International Conference New Horizons*, Doboј, Bosnia & Herzegovina, 20-21 November, ISBN: 978-99955-36-57-2, 40-46.
13. **Ivković I.**; Sekulić D.; Mladenović, D. 2016. Analysis and Assessment of the Transport Volume by Road Vehicles in the Adriatic-Ionian Region. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Traffic and Transport Engineering*, Belgrade, Serbia, 24-25 November, ISBN: 978-86-916153-3-8, 587-593.
14. Trifunović A.; **Ivković, I.**; Čičević, S. Pešić, D. 2017. Influence of Daytime Running Lights for the Accuracy of Estimation of Vehicle Speed. In *Proceedings of the 12th International Conference Road Safety in Local Communities*, Tara, Serbia, 19-22 April, ISBN: 978-86-7892-924-3, 219-228.

Часописи националног значаја - M50

Рад у водећем часопису националног значаја (M51)

15. Каплановић, С.; **Ивковић, И.**; Манојловић, А. 2017. Порези на путничке аутомобиле као инструменти борбе против климатских промена: искуства европских земаља, *Пут и саобраћај*, ISSN: 0478-9733, 63(1): 49-53.

Рад у часопису националног значаја (M52)

16. Каплановић, С.; **Ивковић, И.**; Петровић, Ј. 2009. Економски инструменти у функцији одрживог развоја друмског транспорта, *Научно-стручни часопис Истраживања и пројектовања за привреду*, ISSN: 1451-4117, 7(25): 17-22.

Рад у научном часопису (М53)

17. **Ивковић, И.**; Каплановић, С.; Жежељ, С. 2007. Вишекритеријумско рангирање конструкцијско-концепцијских решења аутобуса у циљу стварања одрживог ЈМТП-а у Београду, *Научно-стручни часопис Истраживања и пројектовања за привреду*, ISSN: 1451-4117, 5(15): 57-66.
18. **Ивковић, И.**; Секулић, Д.; Жежељ, С. 2007. Анализа стабилности управљања аутобуса са погоном на природни гас, *Научно-стручни часопис Истраживања и пројектовања за привреду*, ISSN: 1451-4117, 5(15): 17-32.
19. Каплановић, С.; **Ивковић, И.**; Петровић, Ј. 2007. Порез на погонска горива у транспортном сектору-инструмент у функцији заштите животне средине, *Научно-стручни часопис Истраживања и пројектовања за привреду*, ISSN: 1451-4117, 5(16): 39-46.
20. **Ivković, I.**; Janjoš, Ž.; Žeželj, S. 2011. Steering Stability of a Bus Powered by Natural Gas While Braking, *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, ISSN: 2217-544X, 1(1): 10-27.

Зборници радова са скупова националног значаја - М60

Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (М63)

21. **Ивковић, И.**; Дедовић, В.; Жежељ, С. 2003. Значај оптимизације карактеристика аутобуса у фази пројектовања. *Зборник радова XXVIII Научно-стручни скуп Одржавање машина и опреме-ОМО 2003*, Будва, Црна Гора, 17-20 јун, 12 стр.
22. **Ивковић, И.**; Жежељ, С. 2005. Еколошке и безбедносне карактеристике аутобуса са погоном на природни гас. *Зборник радова Истраживања и пројектовања за привреду-ИИПП 2005*, Београд, Србија, 06-07 октобар, 193-222.
23. **Ивковић, И.**; Жежељ, С. 2009. Перформансе аутобуског подсистема градског превоза путника са аспекта примене алтернативних погонских горива. *Зборник радова XXXIV Научно-стручни скуп Одржавање машина и опреме-ОМО 2009*, Будва, Црна Гора, 11-13 јун, ISBN: 978-86-84231-19-4, 74-87.
24. **Ивковић, И.**; Јањош, Ж.; Данон, Г.; Жежељ, С. 2014. Утицај карактеристика пнеуматика на стабилност управљања аутобуса са погоном на компримовани природни гас. *Зборник радова VIII Национална конференција, ПнеУМАтици-ПУМА 2014*, Београд, Србија, 12 децембар, ISBN: 978-86-84231-34-7, 55-68.
25. **Ивковић И.**; Секулић Д.; Трифуновић, А. 2016. Промена коефицијента отпора скретању пнеуматика у различитим режимима рада моторног возила. *Зборник радова IX Научна конференција ПнеУМАтици-ПУМА 2016*, Гоч, Србија, 29-30 септембар, ISBN: 978-86-84231-32-3, 4-12.

Научно-истраживачки пројекти и студије пре избора у звање ванредног професора

- Развој нископодног аутобуса домаће производње високе енергетске ефикасности, Пројекат СГР 4.04.0201.А, Министарство за науку, технологије и развој Републике Србије, Институт Саобраћајног факултета, Београд, 2002-2004.
- Студија оправданости производње домаћег нископодног аутобуса, Институт Саобраћајног факултета, Београд, 2002.
- Анализа техничких могућности производње нископодног аутобуса-студија, Институт Саобраћајног факултета, Београд, 2002.

- Прототип надградње нископодног зглобног аутобуса, Техничко решење-индустријски прототип, Институт Саобраћајног факултета, Београд, 2003.
- Прототип надградње нископодног соло аутобуса, Техничко решење-индустријски прототип, Институт Саобраћајног факултета, Београд, 2003.
- Испитивање аутобуса, објекта за смештај и одржавање возила, Институт Саобраћајног факултета, Београд, 2002-2003.
- Развој нове генерације аутобуса домаће производње, Пројекат СГР 006402, Министарство науке и заштите животне средине Републике Србије, Институт Саобраћајног факултета, Београд, 2005-2007.
- Развој фамилије аутобуса са хибридном поγοном, Пројекат ТР 15024, Министарство науке Републике Србије, Институт Саобраћајног факултета, Београд, 2008-2010.
- General Master Plan for Transport in Serbia, European Agency for Reconstruction, Contract No 05SER01/04/016, 2008-2009 (member of transport model team).
- Развој софтвера и националне базе података за стратешко управљање развојем транспортних средстава и инфраструктуре у друмском, железничком, ваздушном и водном саобраћају применом европских транспортних мрежних модела, Пројекат ТР 36027, Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, Институт Саобраћајног факултета, Београд, 2011-2017.
- Europe Adriatic SEA-WAY Project, funded by the IPA Adriatic cross-border Cooperation Programme, 2014-2016.
- Support to the Transport Dimension of the SEE 2020 Strategy, funded by Regional Cooperation Council- RCC, 2014-2015.

Г.2. РАДОВИ ОБЈАВЉЕНИ НАКОН ИЗБОРА У ЗВАЊЕ ВАНРЕДНОГ ПРОФЕСОРА

Радови објављени у научним часописима међународног значаја - M20

Рад у врхунском међународном часопису (M21)

26. Milenković, M.; Stepanović, N.; Glavić, D.; Tubić, V.; **Ivković, I.**; Trifunović, A. 2020. Methodology for Determining Ecological Benefits of Advanced Tolling Systems, *Journal of Environmental Management*, ISSN: 0301-4797, 258(2020): p.110007. IF₂₀₂₀=6,789. DOI: 10.1016/j.jenvman.2019.110007.

Рад у истакнутом међународном часопису (M22)

27. Sekulić, D.; Rusov, S.; Dedović, V.; Šalinić, S.; Mladenović, D.; **Ivković, I.** 2018. Analysis of bus users' vibration exposure time, *International Journal of Industrial Ergonomics*, ISSN: 0169-8141, 65: 25-36. IF₂₀₁₈=1,839. DOI: 10.1016/j.ergon.2018.01.017.
28. Čokorilo, O.; **Ivković, I.**; Kaplanović, S. 2019. Prediction of Exhaust Emission Costs in Air and Road Transportation, *Sustainability*, ISSN: 2071-1050, 11(17): 4688. IF₂₀₁₉=2,576. DOI: 10.3390/su11174688.
29. Pešić, D.; Trifunović, A.; **Ivković, I.**; Čičević, S.; Žunjić, A. 2019. Evaluation of the Effects of Daytime Running Lights for Passenger Cars, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, ISSN: 1369-8478, 66(2019): 252-261. IF₂₀₁₉=2,518. DOI: 10.1016/j.trf.2019.09.008.

Рад у међународном часопису (M23)

30. **Ivković, I.**; Kaplanović, S.; Sekulić, D. 2019. Analysis of External Costs of CO₂ Emissions for CNG Buses in Intercity Bus Service, *Transport*, ISSN: 1648-4142, 34(5): 529-538. IF₂₀₁₉=1,053. DOI: 10.3846/transport.2019.11473.
31. Sekulić, D.; **Ivković, I.**; Mladenović, D.; Vujanović, D. 2021. Contribution to the Development of Methodology for Assessing the Impact of Bus Suspension System on Fuel Consumption and CO₂ Emission, *Thermal Science*, ISSN: 0354-9836, 25(3A): 1743-1757. IF₂₀₂₀=1,625. DOI: 10.2298/TSCI191224168S.

Рад у националном часопису међународног значаја (M24)

32. Vašalić, D.; Vujanović, D.; **Ivković, I.** 2021. The Role of Preventive Maintenance of Fleets Powered by Conventional and Alternative Fuels in Road Transport of Dangerous Goods, *International Journal for Traffic and Transport Engineering (IJTTE)*, ISSN 2217-544X, 11(1): 143-160. DOI: 10.7708/ijtte.2021.11(1).09.
33. Sekulić, M.; Marinković, M.; **Ivković, I.** 2021. Spatial Multi-Criteria Evaluation Method for Planning of Optimal Roads Alignments, with Emphasize on Robustness Analysis, *International Journal for Traffic and Transport Engineering (IJTTE)*, ISSN 2217-544X, 11(3): 424-441. DOI: 10.7708/ijtte2021.11(3).06.

Зборници радова са међународних научних скупова - M30

Предавање по позиву са међународног скупа штампано у целини (M31)

34. **Ivković, I.** 2018. Influence of Aerodynamic Forces on the Stopping Distance of Intercity Buses, In *Proceedings of the 4th International Conference on Traffic and Transport Engineering*, Belgrade, Serbia, 27-28 September, ISBN 978-86-916153-4-5, 433-440.

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)

35. Čokorilo, O.; Maraš, V.; **Ivković, I.** 2017. Multimodal Transport in Developing Western Balkans Economies. In *Proceedings of the International Conference on Traffic Development, Logistics & Sustainable Transport - New Solutions and Innovations in Logistics and Transportation*, 1-2 June, Opatija, Croatia, ISBN: 978-953-243-090-5, 59-70.
36. Mladenović, D.; Sekulić, D.; **Ivković, I.** 2017. Overview of Contemporary Mechatronic Systems on the Bus as Safety Elements, in *Proceedings of the VI International Symposium New Horizons 2017*, 17-18 November, Doboj, Bosnia and Herzegovina, ISBN: 978-99955-36-66-4, 279-288.
37. Mladenović, D.; Lipovac, K.; **Ivković, I.**; Sekulić, D.; Stanisavljević, Đ. 2019. Analysis of Traffic Accidents involving Commercial Vehicles, in *Proceedings of the 8th International Conference Road Safety in Local Community*, 24-25 October, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, ISBN: 978-99976-727-6-6, 63-75.
38. Mladenović, D.; Lipovac, K.; **Ivković, I.**; Sekulić, D.; Stanisavljević, Đ. 2019. Impact of Modern Systems on Improving Safety Features of Commercial Vehicles, in *Proceedings of the VII International Symposium New Horizons 2019 of Transport and Communications*, 29-30 November, Doboj, Bosnia and Herzegovina, ISBN: 978-99955-36-79-4, 132-139.
39. Mladenović, D.; **Ivković, I.**; Stanisavljević, Đ.; Đurić, S.; Sekulić, D. 2020. Contribution Analysis of Intelligent Speed Adaptation System (ISA) To Traffic Safety, in *Proceedings of the 15th International Conference „Road Safety in Local Communities“*, 24-27 June, Vrnjačka Banja, Serbia, ISBN: 978-86-7020-444-7, 166-174.

40. Vašalić, D.; Masoničić, Z.; Milojević, S.; **Ivković, I.**; Pešić, R. 2020. Some Aspects Concerning Management of Road Transport of Dangerous Goods using Contemporary Information Systems, in *Proceedings of the 8th International Congress Motor Vehicles & Motors 2020*, Ecology-Vehicle and Road Safety-Efficiency, 08-09 October, Kragujevac, Serbia, ISBN: 978-86-6335-074-8, 337-342.

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34)

41. Kaplanović, S.; Manojlović, A.; **Ivković, I.** 2017. Tax Incentives to Promote Ecologically Clean Company Cars, *Book of Abstracts of International Scientific Conference on Objectives of Sustainable Development in the Third Millennium*, 20-22 April, Belgrade, Serbia, ISBN: 978-86-89061-10-9, 159.

Радови у часописима националног значаја - M50

Рад у врхунском часопису националног значаја (M51)

42. Каплановић, С.; Манојловић, А.; **Ивковић, И.** 2017. Порески подстицаји за промовисање еколошки чистих службених путничких аутомобила, *Ecologica*, ISSN: 0354-3285, 24(87): 781-784. UDC: 504.75.054:629.114.6.
43. Sekulić, D.; **Ivković, I.**; Mladenović, D. 2017. Effects of the Seat Cushion Oscillatory Parameters on Vibration Exposure and Dynamic Seat Comfort in the Bus, *Journal of Applied Engineering Science*, ISSN: 1451-4117, 15(4): 433-441. DOI: 10.5937/jaes15-14604.

Предавања по позиву на скуповима националног значаја - M60

Предавање по позиву са скупа националног значаја штампано у целини (M61)

44. **Ивковић, И.** 2018. Анализа утицаја услова рада пнеуматика на пут заустављања путничког аутомобила током времена активног кочења, у *зборнику Безбедност друмског саобраћаја – ПУМА 2018*, 8-9 новембар, Београд, Србија, ISBN 978-86-84231-45-3, 15-22.

Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (M63)

45. Каплановић, С.; **Ивковић, И.**; Манојловић, А. 2017. Опорезивање путничких аутомобила у европским земљама у функцији решавања еколошких проблема, у *зборнику радова Петог научно-стручног скупа пут и животна средина*, 28-29 септембар, Вршац, Србија, ISBN: 978-86-88541-08-4, 177-181.

Научно-истраживачки пројекти и студије после избора у звање ванредног професора

- Развој софтвера и националне базе података за стратешко управљање развојем транспортних средстава и инфраструктуре у друмском, железничком, ваздушном и водном саобраћају применом европских транспортних мрежних модела, Пројекат ТР 36027, Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, Институт Саобраћајног факултета, Београд, 2011-2022.
- Transport study for the Danube Region - “Study of intermodal transport users’ needs in the Danube Region”, founded by: EU funds (ERDF and IPA-II), Институт Саобраћајног факултета, Београд, 2017-2018.

Г.3. Цитираност

Г.3.1. Укупна цитати и хетероцитати

У досадашњој научно-истраживачкој и стручној каријери радови кандидата др Ивана Ивковића цитирани су:

- Према бази *Google Scholar*, 159 пута (број хетероцитата: 120, h-индекс је 7)
- Према индексној бази *Scopus*, 92 пута (број хетероцитата: 79, h-индекс је 6)
- Према индексној бази *Web of Science*, 60 пута (број хетероцитата: 47, h-индекс је 5)

Детаљан приказ броја хетероцитата по публикацијама дат је у Табели 2.

Табела 2.

Референца кандидата	Број хетероцитата		
	<i>Google Scholar</i>	<i>Scopus</i>	<i>Web of Science</i>
[1]	24	15	12
[2]	18	12	6
[3]	18	14	11
[8]	5	/	1
[11]	1	/	/
[16]	2	2	/
[17]	1	2	/
[19]	4	3	/
[20]	2	/	/
[26]	10	5	3
[27]	10	6	4
[28]	13	10	5
[29]	3	2	2
[30]	5	4	3
[43]	4	4	/
СУМА	120	79	47

Г.3.2. Хетероцитати у часописима са JCR листе (часописи са импакт фактором са SCI, SCIE или SSCI листе)

Укупно, радови кандидата су хетероцитирани 45 пута у часописима са JCR листе (часописи са импакт фактором са SCI, SCIE или SSCI листе), од чега су радови кандидата објављени у часописима са JCR листе (часописи са импакт фактором са SCI, SCIE или SSCI листе) хетероцитирани 41 пут у часописима са JCR листе (часописи са импакт фактором са SCI, SCIE или SSCI листе), Табела 3.

Табела 3.

Референца кандидата у часопису са JCR листе (часопис са импакт фактором са SCI, SCIE или SSCI листе)	[1]	[2]	[3]	[26]	[27]	[28]	[29]	[30]	СУМА
Број хетероцитата у часописима са JCR листе (часописи са импакт фактором са SCI, SCIE или SSCI листе)	10	5	9	5	3	5	1	3	41

У наставку је наведена библиографија 25 хетероцитата у часописима са JCR листе (часописи са импакт фактором са SCI, SCIE или SSCI листе):

Рад [1]:

1. Park, S.A.; Tak, H. 2012. The Environmental Effects of the CNG Bus Program on Metropolitan Air Quality in Korea, *The Annals of Regional Science*, ISSN: 0570-1864, 49(1): 261-287. **IF₂₀₁₂= 1,155**. DOI: 10.1007/s00168-011-0439-3. (M22).
2. Bai, A.; Jobbágy, P.; Popp, J.; Farkas, F.; Grasselli, G.; Szendrei, J.; Balogh, P. 2016. Technical and Environmental Effects of Biodiesel Use in Local Public Transport, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, ISSN: 1361-9209, 47: 323-335. **IF₂₀₁₆=2,341**. DOI: 10.1016/j.trd.2016.06.009. (M21).
3. Bereczky, A. 2017. Effect of the Use of Waste Vegetable Oil Based Biodiesel on the Landscape in Diesel Engines, *Thermal Science*, ISSN: 0354-9836, 21(1 Part B): 567-579. **IF₂₀₁₇=1,433**. DOI: 10.2298/TSCI150630280B. (M22).
4. Liu, Z.; Kendall, K.; Yan, X. 2019. China Progress on Renewable Energy Vehicles: Fuel Cells, Hydrogen and Battery Hybrid Vehicles, *Energies*, ISSN: 1996-1073, 12(1): 54. **IF₂₀₁₉=2,702**. DOI: 10.3390/en12010054. (M22).
5. Rajaeifar, M.A.; Tabatabaei, M.; Aghbashlo, M.; Nizami, A.S.; Heidrich, O. 2019. Emissions from Urban Bus Fleets Running on Biodiesel Blends under Real-World Operating Conditions: Implications for Designing Future Case Studies, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, ISSN: 1364-0321, 111: 276-292. **IF₂₀₁₉=12,110**. DOI: 10.1016/j.rser.2019.05.004. (M21a).

Рад [2]:

6. Stanojević, N.M.; Vasić, M.B.; Popović, V.M. 2021. The Contribution of CNG Powered Vehicles in the Transition to Zero Emission Mobility-Example of the Light Commercial Vehicles fleet, *Thermal Science*, ISSN: 0354-9836, 25(3 Part A), pp.1867-1878. **IF₂₀₂₀=1,625**. DOI: 10.2298/TSCI200721241S. (M23).

Рад [3]:

7. Maghrour Zefreh, M.; Torok, A. 2018. Theoretical Comparison of the Effects of Different Traffic Conditions on Urban road Traffic Noise, *Journal of Advanced Transportation*, ISSN: 0197-6729, 2018 (ID-7949574): 11p. **IF₂₀₁₈= 1,983**. DOI: 10.1155/2018/7949574. (M22).
8. Lakatos, A.; Mándoki, P. 2020. Analytical, Logit Model-based Examination of the Hungarian Regional Parallel Public Transport System, *Promet - Traffic & Transportation*, ISSN: 0353-5320, 32(3): 361-369. **IF₂₀₂₀= 0,898**. DOI: 10.7307/ptt.v32i3.3307. (M23).
9. Andrejiová, M.; Grincova, A.; Marasová, D. 2020. Study of the Percentage of Greenhouse Gas Emissions from Aviation in the EU-27 Countries by Applying Multiple-Criteria Statistical Methods, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, ISSN: 1661-7827, 17(11): p.3759. **IF₂₀₂₀=3,390**. DOI: 10.3390/ijerph17113759. (M21).
10. Konečný, V.; Gnap, J.; Settey, T.; Petro, F.; Skrúcaný, T.; Figlus, T. 2020. Environmental Sustainability of the Vehicle Fleet Change in Public City Transport of Selected City in Central Europe, *Energies*, ISSN: 1996-1073, 13(15): p.3869. **IF₂₀₂₀=3,004**. DOI: 10.3390/en13153869. (M23).
11. Mascio, P.D.; Rappoli, G.; Moretti, L. 2020. Analytical Method for Calculating Sustainable Airport Capacity, *Sustainability*, ISSN: 2071-1050, 12(21): p.9239. **IF₂₀₂₀=3,251**. DOI: 10.3390/su12219239. (M22).

Рад [26]:

12. Ramandanis, I.D.; Politis, I.; Basbas, S. 2020. Assessing the Environmental and Economic Footprint of Electronic Toll Collection Lanes: A Simulation Study, *Sustainability*, ISSN: 2071-1050, 12(22): p.9578. **IF₂₀₂₀=3,251**. DOI: 10.3390/su12229578. (M22).

13. Luo, Z.G.; Wang, Z.Y.; Wang, H.W.; Peng, Z.R., 2021. Characterizing Spatiotemporal diStributions of Black Carbon and PM_{2.5} at a Toll Station: Observations on Manual and Electronic Toll Collection Lanes, *Building and Environment*, ISSN: 0360-1323, 199: p.107933. **IF₂₀₂₀=6,456**. DOI: 10.1016/j.buildenv.2021.107933. (M21a).
14. Kasprzyk, Z.; Siergiejczyk, M.; Rychlicki, M. 2021. Method for Rationalising the Operational Process of a Manual Motorway Toll Collection System, *Sensors*, ISSN: 1424-8220, 21(10): p.3497. **IF₂₀₂₀=3,576**. DOI: 10.3390/s21103497. (M21).
15. Sampaio, C.; Coelho, M.C.; Macedo, E.; Bandeira, J.M.; 2021. Emissions Based Tolls–Impacts on the Total Emissions of an Intercity Corridor, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, ISSN: 1361-9209, 101: p.103093. **IF₂₀₂₀=5,495**. DOI: 10.1016/j.trd.2021.103093. (M21).

Рад [27]:

16. Barabino, B.; Coni, M.; Olivo, A.; Pungillo, G.; Rassu, N. 2019. Standing Passenger Comfort: a New Scale for evaluating The Real-Time Driving Style of Bus Transit Services, *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, ISSN: 1524-9050, 20(12): 4665-4678. **IF₂₀₁₉=6,319**. DOI: 10.1109/TITS.2019.2921807. (M21a).
17. Rahmani, R.; Aliabadi, M.; Golmohammadi, R.; Babamiri, M.; Farhadian, M. 2021. Evaluation of Cognitive Performance of City Bus Drivers with Respect to Noise and Vibration Exposure, *Acoustics Australia*, ISSN: 1839-2571, 40: 529-539. **IF₂₀₂₀=1,500**. DOI: 10.1007/s40857-021-00248-z. (M23).
18. Nguyen, T.; Lechner, B.; Wong, Y.D.; Tan, J.Y. 2021. Bus Ride Index—a Refined Approach to Evaluating Road Surface Irregularities, *Road Materials and Pavement Design*, ISSN: 1468-0629, 22(2): 423-443. **IF₂₀₂₀= 3,792**. DOI: 10.1080/14680629.2019.1625806. (M21).

Рад [28]:

19. Farrag, S.G.; Outay, F.; Yasar, A.U.H.; El-Hansali, M.Y. 2020. Evaluating Active Traffic Management (ATM) Strategies under Non-Recurring Congestion: Simulation-Based with Benefit Cost Analysis Case Study, *Sustainability*, ISSN: 2071-1050, 12(15), p.6027. **IF₂₀₂₀= 3,251**. DOI: 10.3390/su12156027. (M22).
20. Lejda, K.; Jaworski, A.; Mądziel, M.; Balawender, K.; Ustrzycki, A.; Savostin-Kosiak, D. 2021. Assessment of Petrol and Natural Gas Vehicle Carbon Oxides Emissions in the Laboratory and On-Road Tests, *Energies*, ISSN: 1996-1073, 14(6): p.1631. **IF₂₀₂₀= 3,004**. DOI: 10.3390/en14061631. (M23).
21. Ekici, S.; Sevinc, H. 2021. Understanding a Commercial Airline Company: A Case Study on Emissions and Air Quality Costs, *International Journal of Environmental Science and Technology*, ISSN: 1735-1472, pp.1-16. **IF₂₀₂₀= 2,860**. DOI: 10.1007/s13762-021-03471-3. (M22).

Рад [29]:

22. Peña García, A.M.; Liao, H. 2020. Automotive Lighting Systems Based on Luminance/Intensity Grids: A Proposal Based on Real-Time Monitoring and Control for Safer Driving. *Computers, Materials & Continua*, ISSN: 1546-2218, 66(3): 2373-2383. **IF₂₀₂₀= 3,772**. DOI: 10.32604 /cmc.2021.013151. (M22).

Рад [30]:

23. Pravilonis, T.; Sokolovskij, E. 2020. Analysis of Composite Material Properties and Their Possibilities to Use Them in Bus Frame Construction, *Transport*, ISSN: 1648-4142, 35(4): 368-378. **IF₂₀₂₀=1,469**. DOI: 10.3846/transport.2020.13018. (M23).

24. Pietrzak, O.; Pietrzak, K. 2021. The Economic Effects of Electromobility in Sustainable Urban Public Transport, *Energies*, ISSN: 1996-1073, 14(4): p.878. **IF₂₀₂₀=3,004**. DOI: 10.3390/en14040878. (M23).
25. Jelti, F., Allouhi, A.; Al-Ghamdi, S.G.; Saadani, R.; Jamil, A.; Rahmoune, M. 2021. Environmental Life Cycle Assessment of Alternative Fuels for City Buses: A Case Study in Oujda City, Morocco, *International Journal of Hydrogen Energy*, ISSN: 0360-3199. **IF₂₀₂₀=5,816**. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2021.05.024. (M21).

Д. ПРИКАЗ И ОЦЕНА НАУЧНОГ РАДА КАНДИДА

Д.1. Приказ и оцена научног рада кандидата до избора у звање ванредног професора

Научно-истраживачки рад кандидата др Ивана Ивковића до избора у звање ванредног професора верификован је објављивањем већег броја радова у међународним и националним часописима и зборницима са научно-стручних скупова и конференција у земљи и иностранству. Научно-истраживачки рад кандидата до избора у звање ванредног професора усмерен је на ужу научну област „Друмска возила и динамика возила“, посебно у домену активне, пасивне и каталитичке безбедности друмских возила, алтернативних погона возила и евалуације утицаја возила на животну средину. Наведене области обухваћене су и докторском дисертацијом, под називом „Истраживање перформанси аутобуса са погоном на компримовани природни гас са становишта безбедности и утицаја на животну средину“ која припада ужој научној области „Друмска возила и динамика возила“, за коју се кандидат др Иван Ивковић бира.

У раду *„Possibilities of Buses on Alternative Fuel in Public Urban Transport in Belgrade“* извршена је анализа транспортне понуде, извршеног транспортног рада, броја превезених путника и осталих показатеља функционисања јавног градског транспорта путника (ЈГТП) у Београду. Наведени подаци јасно указују да се приликом планирања дугорочног развоја ЈГТП-а мора водити рачуна о проблемима функционисања и даљег развоја постојећих капацитета који су првенствено засновани на аутобуском превозу путника, као главног носиоца транспортне понуде. Разматрана је примена могућих стратегија одрживог развоја јавног превоза и у оквиру њега аутобуског подсистема. У том погледу у раду је са економског и еколошког аспекта истраживана могућност примене компримованог природног гаса (КПГ) и биодизела за погон аутобуса у јавном превозу у Београду. Дефинисан је поступак утврђивања емисије штетних издувних гасова ове две алтернативне концепције аутобуског погона. При томе, узети су у обзир различити системи напајања погонског агрегата природним гасом и различити системи третмана издувних гасова код ових аутобуса. При утврђивању утицаја аутобуса са погоном на биодизел на животну средину коришћени су резултати испитивања издувних гасова у реалним условима експлоатације на територији Београда према методологији мерења која је сагласна са Правилником 30/97-QMC ME 13.01. У раду је извршена и анализа примене ова два концепцијска решења према критеријумима оперативних трошкова аутобуса, трошкова инвестиција, трошкова одржавања. Дате су препоруке чијом реализацијом би се КПГ аутобуси, као решење које нуди најбржи повратак уложених финансијских средстава, у што краћем временском року појавили као носиоци ЈГТП-а у Београду.

У раду *„Influence of Road and Traffic Conditions on Fuel Consumption and Fuel Cost for Different Bus Technologies“* извршена је комплексна анализа утицаја путних и саобраћајних услова на потрошњу горива и трошкове горива конвенционалног дизел аутобуса, КПГ аутобуса и аутобуса на хибридни погон (паралелни хибридна конфигурација). Методологија приказана у раду омогућава процену потрошње горива, обрачун трошкова горива и њихово упоређивање у односу на наведена конструкцијско-концепцијска решења аутобуса према различитим условима вожње. У раду су анализирана три сценарија по питању промене

транспортних захтева на путној мрежи Републике Србије. Реални сценарио обухвата транспортне захтеве који важе за 2014. годину уз постојећу развијеност друмске инфраструктуре. Друга два хипотетичка сценарија карактерише умањење односно увећање транспортних захтева за 20% на путној мрежи и непромењено стање инфраструктуре у односу на посматрану 2014. годину. Добијени резултати конкретно указују на кључне утицајне факторе на потрошњу горива аутобуса. У раду су дати распони уштеде трошкова горива алтернативних конструкцијско-концепцијских решења аутобуса у односу на конвенционална, према различитим путним и саобраћајним условима. Приказани поступак процене утицаја путних и саобраћајних услова на трошкове горива је адаптабилан, тј. применљив како за друге алтернативне концепције аутобуса тако и за друге категорије возила. Са становишта власника возних паркова, поједине идеје, погледи и опсервације могу се користити у процедури избора возила, посебно у сегменту процене трошкова горива који представљају кључну компоненту оперативних трошкова возила.

У раду „*The Estimation of GHG Emission Costs in Road and Air Transport Sector: Case Study of Serbia*“ приказан је методолошки поступак за процену трошкова емисије гасова стаклене баште (ГСБ: угљен диоксида, метана и азотсубоксида) пореклом од моторних возила. Поступак је развијен за путну мрежу Републике Србије. Истраживање је подразумевало прикупљање података о оствареном обиму саобраћаја на путној мрежи, утврђивање кривих специфичне потрошње горива за осам категорија возила, утврђивање специфичних фактора емисија ГСБ за сваку од категорија возила, утврђивање јединичних трошкова загађивача. Резултати истраживања узимају у обзир широк спектар услова експлоатације који владају на путној мрежи Републике Србије, утицајних на трошкове емисије ГСБ. Резултати указују да путничка возила емитују 53% од укупно емитоване количине ГСБ у друмском сектору. При томе, највећи удео у укупним трошковима емисије ГСБ путничких возила имају дизел аутомобили (38%) услед највећег оствареног транспортног рада а најмањи удео имају аутобуси са учешћем око 16%. У случају теретних возила највећи трошкови емисије ГСБ карактеристични су за транспортне саставе, око 54%. Како на обим трошкова емисије ГСБ појединих категорија возила утичу два кључна фактора а то су остварени транспортни рад и јединични фактори емисије, у раду су дати просечни специфични трошкови емисије ГСБ на 100 km пређеног пута возила узимајући у обзир карактеристике путне мреже Републике Србије. Поред могућности директног утврђивања утицаја појединих категорија моторних возила на генерисање трошкова ГСБ, резултати и поступци приказани у раду применљиви су при стратешког доношењу одлука о развоју возних паркова у циљу стварања одрживог транспортног система на макро нивоу.

У раду „*Investigation of Shock Vibrations Effect due to Speed Control Humps to the Comfort and Health of City Bus Occupants*“ анализиран је утицај ударних вибрација које потичу од три различита профила лежећих полицајаца (равна платформа и два заобљена профила) на комфор и здравље возача и путника градског соло аутобуса. За потребе истраживања, развијен је оригинални равански осцилаторни модел возила са седам степени слободе. Симулација понашања аутобуса изведена је према програму написаном у софтверском пакету „Matlab“. У анализи су посматране брзине аутобуса у распону од 10-50 km/h. Са повећањем брзине аутобуса при преласку преко равне платформе повећавају се вршне апсолутне вредности вертикалног убрзања и на местима возача и на местима путника. За лежеће полицајце заобљених профила, са повећањем брзине, вршне апсолутне вредности вертикалног убрзања на месту возача опадају, док на местима путника расту. При већим брзинама, путници у задњем делу аутобуса трпе високе вредности вертикалних убрзања која негативно утичу на њихово здравље. Резултати симулације показују да ударне вибрације од заобљеног профила висине 5 cm имају значајан утицај на комфор возача при малим брзинама аутобуса. Највећи негативан утицај на здравље путника на седиштима у зони задњег пропуста аутобуса имају ударне вибрације при преласку заобљеног профила висине 5 cm брзином од 30 km/h. Резултати истраживања указују на потребу оптимизације

конструкционих решења аутобуса и његових компоненти у фазама пројектовања како би се умањили негативни ефекти ударних вибрација при побуди од лежећих полицајаца. Према дефинисаном моделу могуће је тестирати системе за ослањање различитих карактеристика у циљу смањења ефекта ударних вибрација.

У раду „*Dynamic Friction in the Braking, Tire-Road Contact*“ развијена је диференцијална једначина чијим је решавањем могуће израчунати брзину клизања и расположиво трење у контакту пнеуматика и подлоге. Базира се на једначинама расподеле нормалног притиска, расположивог трења и тангенцијалних напона у контакту пнеуматика и подлоге. Претпостављена је параболична расподела нормалног притиска али формула може укључивати и другачију расподелу која више одговара конкретним условима истраживања. Подужни тангенцијални напон детерминисан је као збир напона генерисаног од точка који се слободно котрља и додатног тангенцијалног напона који се јавља услед дејства кочног момента на точак. У раду је представљено неколико нумеричких примера. При томе су коришћени резултати тестирања радијалних пнеуматика путничких возила различитих димензија. Формулисана једначина може бити укључена у моделе точка за симулирање трења у зони контакта пнеуматика са подлогом а све у циљу довољног прецизног предвиђања фрикционих особина коченог точка на путу познатих карактеристика. Такође, за познате вредности притиска ваздуха у пнеуматику и вертикалног оптерећења точка могуће је на основу презентираних релација одредити радијалну деформацију пнеуматика, површину зоне контакта пнеуматика са подлогом и размак између осовине точка и површине пута.

У раду „*Comparative Handling Analysis of Conventional and CNG Bus in Frequency Domain*“ извршена је анализа управљивости конвенционалног градског аутобуса и КПП аутобуса за случајеве да је батерија са гасом позиционирана на крову аутобуса напред или позади. Управљивост је анализирана помоћу карактеристичних одзива на управљачки улаз у прелазном режиму кретања и у условима стационарног кретања аутобуса. За анализу је коришћен равански једнотражни модел возила са 2 степена слободе, а симулација је спроведена помоћу програма написаног у програмском пакету „Matlab“. Резултати указују да се прелазни одзиви на поремећај код КПП аутобуса током времена пригушују. Највеће амплитуде одзива на управљање при скретању карактеристичне су за случај позиционирања батерије са гасом напред. На нижим фреквенцијама побуде и при већим брзинама кретања, највеће појачање бочног убрзања важе за случај да је батерија са гасом смештена позади. У условима стационарног кретања, при малим брзинама, стационарни одзиви на управљачки улаз имају приближно исту вредност код оба аутобуса. При већим брзинама кретања, КПП аутобуси имају одзиве на управљање који се знатно разликују од одзива конвенционалног аутобуса. Тако КПП аутобус са батеријом напред има карактеристике које указују на виши, а КПП аутобус са батеријом позади на нижи ниво подуправљивости у односу на конвенционална решења. Добијени резултати се могу користити у прелиминарној процени активне безбедности КПП аутобуса са становишта управљивости возила што је веома значајно у појединим фазама пројектовања аутобуса.

У радовима „*Transport Indicators within the Areas of Ports in the Adriatic Region: Motor Vehicle Traffic Volumes and Analysis*“, „*Hinterland Connections of Adriatic-Ionian Region*“ и „*Analysis and Assessment of the Transport Volume by Road Vehicles in the Adriatic-Ionian Region*“ спроведено је опсежно истраживање постојеће путне инфраструктуре и оствареног обима саобраћаја друмских возила у рејону лука Јадранко-јонског региона за шест земаља (Албанија, Хрватска, Грчка, Италија, Црна Гора и Словенија). Дистрибуција токова моторних возила као и обим саобраћаја приказани су за четворогодишњи период од 2010. до 2013. године, узимајући у обзир различите категорије возила и сезонске неравномерности карактеристичне за посматрани регион. Доминантност друмског транспорта у односу на друге видове и његов израженији негативни утицај на животну средину указује на важност праћења, анализе и процене друмских транспортних индикатора у садашњем и будућем

периоду. Систематизација транспортних индикатора представља полазну основу за развој нове прекограничне, интегрисане транспортне услуге у циљу унапређења мобилности путника Јадранске-јонске области и његовог залеђа. Извршена је евалуација интеграција лука Јадранског басена са залеђем што омогућава идентификацију транспортне понуде и тражње, приоритета и уских грла у посматраном подручју. Резултати спроведених анализа представљају улазне податке у поступку доношења одлука које имају за циљ стварање одрживог транспортног система. Дати су методолошки оквири за процену обима саобраћаја и утицаја моторних возила на животну средину Јадранско-јонског региона у будућем периоду имајући у виду: саобраћајно-географски положај подручја, социо-економске и друштвено политичке карактеристике, размештај активности, карактеристике саобраћајне мреже, параметре кретања путника и терета. Сва три рада представљају резултат рада на међународном пројекту „Europe Adriatic SEA-WAY“ у оквиру „IPA Јадранског програма прекограничне сарадње.

У раду „*The Handling Analysis of a Transit Bus in Function of Passengers Positions*“ извршена је анализа управљивости градског аутобуса у функцији распореда оптерећења. Честа промена броја путника и њиховог положаја унутар аутобуса узрокују промену низа величина (промену положаја тежишта, момента инерције еластично ослоњених маса возила, крутости пнеуматика при скретању и др) од којих зависи динамичко понашање аутобуса. Разматрани су карактеристични одзиви на управљачки улаз који је аналитички описан као одскочна функција. Анализа одзива спроведена је помоћу једнотражног модела возила са три степена слободе. Модел је изграђен у модулу „Simulink“, а симулација је спроведена помоћу програма написаног у програмском пакету „Matlab“. Резултати су показали да карактеристични одзиви имају мале вредности за малу брзину кретања и приближно су идентични за све анализиране положаје тежишта аутобуса. При већим брзинама кретања утврђено је да аутобус за случај највећег односа растојања тежишта од предње осовине и размака осовина (l_p/l) има највеће вредности одзива на управљање. За брзину аутобуса од 70 km/h максималне вредности бочних убрзања за положаје тежишта аутобуса l_p/l од 0,4; 0,6 и 0,7 износе приближно 0,2 m/s², 0,5 m/s² и 1,0 m/s². Резултати рада могу се користити при анализи и оптимизацији положаја тежишта аутобуса у фазама пројектовања, у циљу побољшања активне безбедности аутобуса са становишта управљивости.

У раду „*Порези на путничке аутомобиле као инструменти борбе против климатских промена: искуства европских земаља*“ истраживани су утицаји пореза на путничке аутомобиле, засновани на емисији угљен диоксида (CO₂), на могуће смањење емисије овог загађивача. Анализом различитих начина опорезивања путничких аутомобила у европским земљама утврђено је да не постоји једно идеално решење које би са истим степеном успешности могло бити имплементирано од стране различитих земаља. „Ex-post“ оцене краткорочних ефеката увођења регистрационих и годишњих пореза заснованих на емисији CO₂ јасно указују на оправданост њихове примене и наглашавају значај пореза у вези са службеним возилом у повећању енергетске ефикасности и смањењу емисије CO₂. Утврђено је да порески подстицаји засновани на емисији CO₂, у вези са набавком и власништвом над возилом, нису сами по себи довољни за постизање одрживог развоја друмског саобраћаја, али да и те како могу томе да допринесу. У земљама које су их имплементирале, порески подстицаји су довели до промене структуре возног парка јер су утицали на возаче да купују енергетски ефикаснија возила, што је између осталог довело до повећања удела аутомобила која користе дизел гориво. Искуства европских земаља показују да је изразито тешко одмах, у првом кораку, одредити ниво пореза који ће довести до мање емисије CO₂ али који неће имати негативне ефекте по пореске приходе, због чега се захтева њихово константно преиспитивање и кориговање. У циљу креирања одрживих транспортних система, закључено је да је неопходно утврдити баланс између пореза у вези са набавком нових возила и бонуса за набавку енергетски ефикаснијих и еколошки прихватљивијих возила.

У раду „Анализа стабилности управљања аутобуса са погоном на природни гас“ дефинисани су кинематско динамички модели КППГ аутобуса као хетерогеног тела од две концентрисане масе, у условима кретања по правцу и кривини константном брзином. Применом закона теорије кретања возила формиране су диференцијалне једначине кретања, на основу којих су утврђене критичне брзине стабилног управљања КППГ аутобуса. Извршена је анализа стабилности управљања аутобуса под дејством максималних уздужних и попречних сила у тангентној равни контакта пнеуматика и подлоге за широк спектар услова експлоатације, репрезентованих кроз: различите услове пријањања, различита оптерећења аутобуса, различитог положаја батерије са резервоарима за компримовани природни гас на крову аутобуса, промену координата тежишта аутобуса тј. висине тежишта и растојање тежишта од предње и задње осовине. Целисходна анализа је спроведена за раванско кретање изузимајући микропрофил тла и осцилације возила имајући у виду да возач може утицати на промену кретања само у тангентној равни али је узета у обзир бочна еластичност точкова аутобуса. Резултати истраживања применљиви су у поступку оптимизације положаја батерије са гасом у склопу аутобуса у фази пројектовања, са циљем побољшања активне и пасивне безбедности возила.

У првом делу рада „Порез на погонска горива у транспортном сектору-инструмент у функцији заштите животне средине“ извршена је детаљна анализа утицаја штетних материја насталих сагоревањем одређених врста погонских горива моторних возила на животну средину и здравље људи, где се наглашава неопходност веће примене чистијих, алтернативних погонских горива. Затим следи анализа улоге и значаја пореза на погонско гориво као инструмента у функцији развоја одрживог транспортног система, док су искуства појединих земаља у погледу примене овог економског инструмента обрађена у завршном делу рада. Потреба за одрживим транспортним системом намеће све већу потребу за развојем и много широм употребом алтернативних погонских горива. Примена алтернативних горива у комбинацији са применом нових технологија за производњу чистијих горива и применом нових технологија у поступку производње самих возила, обезбеђује виши степен енергетске ефикасности и смањење негативних ефеката саобраћаја по животну средину и здравље људи. Примена одређених контролних и регулаторних инструмената, као што је нпр. наметање одређених стандарда када је у питању производња горива и возила, емисија штетних материја и сл., као и примена економских, посебно фискалних инструмената, као што су порези на гориво, порези на возила и сл., значајно би утицали на појаву умањења штетног утицаја моторних возила на животну средину.

У оквиру рада „*Steering Stability of a Bus Powered by Natural Gas While Braking*“ врши се проучавање бочне стабилности кретања коченог КППГ аутобуса на праволинијској деоници пута, са бочно еластичним точковима, за три карактеристична случаја: приликом кочења блокирани су точкови задње осовине, док су точкови предње осовине на граници пријањања али нису блокирали; приликом кочења блокирани су точкови предње осовине, док су точкови задње осовине на граници пријањања али нису блокирали; приликом кочења блокирани су точкови обе осовине. Поремећајне силе су стохастичког карактера па се могу јавити и у процесу кочења. Изузимајући њихов интензитет из разматрања, последице које могу да изазову у смислу промене жељене или почетне трајекторије центра масе возила, управо су највеће при процесу кочења када су точкови појединих осовина или свих осовина блокирани и то у бочном правцу због најмање резерве расположивог пријањања. У том смислу дефинисани су јединствени параметри безбедног кретања КППГ аутобуса са аспекта стабилности управљања при кочењу, чијом се оптимизацијом (помоћу правилног распореда додатне масе у виду резервоара за смештај КППГ) у фази пројектовања може побољшати активна безбедност возила.

У раду „Значај оптимизације карактеристика аутобуса у фази пројектовања“ анализиране су могућности побољшања квалитета аутобуса у почетној фази развоја. Под појмом

квалитета комплексних техничких система у које спада и аутобус, обухваћен је велики број карактеристика као мерила одређених особина. У зависности од намене аутобуса дефинисане су и анализиране оне карактеристике аутобуса које су пресудне за оцену квалитета, односно степена извршења захтева који се постављају пред аутобус као моторно возило за превоз путника. При томе захтеви су посматрани у широком спектру: према корисницима аутобуског превоза (карактеристике безбедности и комфора); према саобраћајним предузећима са аутобуским возним парком (ниска набавна цена, лако одржавање, присутност компоненти које обезбеђују довољну сигурност и дуг век трајања, стандардизација и унификација уређаја и компоненти, ниски трошкови експлоатације); према произвођачима аутобуса (ниски трошкови и рационална производња, модуларност конструкције, компатибилност конструкцијских компоненти и могућности продаје) и према широј друштвеној заједници који су у складу са категоријом стратегија одрживог транспортног система које се односе на аутобус као систем (побољшање ефикасности постојећих возних јединица, примена нових технолошких решења, коришћење алтернативних горива).

У раду *„Еколошке и безбедносне карактеристике аутобуса са погоном на природни гас“* приказана је систематична анализа емисије издувних гасова КПП аутобуса. Приказани су релевантни фактори који утичу на обим и структуру емисије издувних гасова као што су: концепцијска решења система напајања погонског агрегата аутобуса гасом (припрема стехиометријске или сиромашне смеше гаса и ваздуха), услови експлоатације („on board“ мерења у реалним условима експлоатације или тестови за испитивање емисије аутобуса у лабораторијским условима), састав природног гаса, контрола односно третман издувних гасова (примена оксидационих, тросмерних каталитичких конвертора и филтера честичног загађења). Извршена је компаративна анализа емисије штетних материја КПП аутобуса и аутобуса са погоном на дизел гориво са смањеном количином сумпора као и анализа емисије штетних гасова по превезеном путнику. У другом делу рада сагледане су карактеристике безбедности услед истицања горива из гасне инсталације која се примењује на аутобусима и то са аспекта: ризика од појаве ватре и експлозије (у односу на аутобус и пратећу инфраструктуру), ризика по здравље људи у микропростору (отровност КПП-а), токсичног дејства по околину (последнице при истицању КПП-а у околину без појаве пламена), ризика од појаве високог притиска у инсталацији (резервоару) и наглом истицању КПП-а. Истраживање је од изузетног значаја у сложенем поступку избора возила, посебно у домену погодности одговарајућег погона и опреме мотора.

У раду *„Утицај карактеристика пнеуматика на стабилност управљања аутобуса са погоном на компримовани природни гас“* истраживан је утицај еластичних својстава пнеуматика на управљивост КПП аутобуса за граничне вредности искоришћења капацитета аутобуса као и за различите положаје батерије са компримованим природним гасом на крову аутобуса. Услед чињенице да возач приликом управљања возилом може утицати на промену параметара кретања само у тангентној равни, за анализу стабилности управљања коришћен је равански модел КПП аутобуса. У раду су дате диференцијалне једначине кретања у коначном облику, у којима фигурирају параметри еластичних својстава пнеуматика и то у зависности да ли се батерија са КПП-ом налази на крову аутобуса позади или напред. За стационарне услове вожње, према „Routh-Hurwitz“-овом критеријуму стабилности, изведени су изрази за максималне могуће брзине при којима кретање аутобуса има карактер граничног стабилног на праволинијском и криволинијском делу пута, у смислу пригушења почетних осцилација брзине тежишта аутобуса у бочном правцу, изазваних било којом бочном-пертурбационом силом. У раду су дати дијаграми зависности критичне брзине од еластичних својстава пнеуматика према различитом искоришћењу капацитета аутобуса и различите положаје тежишта аутобуса у подужном правцу. Резултате и разматрања који су приказани у раду погодно је користити при избору пнеуматика са становишта њихових еластичних својстава у циљу постизања побољшане управљивости КПП аутобуса, односно активне безбедности возила.

У раду „Промена коефицијента отпора скретању пнеуматика у различитим режимима рада моторног возила“ на основу дијаграма типичних вредности специфичног коефицијента отпора скретању пнеуматика, регресионом анализом утврђена је функционална зависност између коефицијента отпора скретању пнеуматика (K_δ) и вертикалног оптерећења у облику полинома другог степена. Промена вредности коефицијента отпора скретању пнеуматика, точкова предње и задње осовине, анализирана је на примеру средњег теретног возила при убрзавању (одређена убрзања при одређеним брзинама), кочењу са различитим успорењима, кретању возила на успону/паду, при различитом искоришћењу тежине. У раду је дат табеларни приказ максималних промена коефицијента отпора скретању предњих и задњих точкова у различитим условима експлоатације, тј. при различитим режимима рада возила у односу на одговарајуће референтне вредности K_δ за пуно и празно возило. Изведене функционалне зависности и резултати имају примену и могу се инкорпорирати у различите modele возила који претпостављају бочну еластичност пнеуматика а имају за циљ истраживање стабилности кретања возила, односно његове активне безбедности.

Д.2. Приказ и оцена научног рада кандидата после избора у звање ванредног професора

Након избора у звање ванредног професора кандидат др Иван Ивковић публиковао је 20 радова, од чега: 6 радова у часописима са JCR листе (часописи са импакт фактором са SCI, SCIE или SSCI листе), 2 рада у националном часопису међународног значаја, 2 рада у часописима националног значаја, 10 радова на конференцијама међународног и националног значаја, од чега су 2 рада по позиву. Након избора у звање ванредног професора, кандидат је наставио свој успешни научни рад у оквиру уже научне области за коју се бира кроз више актуелних тема истраживања као што су унапређења активне, пасивне и каталитичке безбедности возила, алтернативни погони возила и евалуација утицаја возила на животну средину.

У раду „*Methodology for determining ecological benefits of advanced tolling systems*“ утврђени су ефекти примене различитих система наплате путарине на животну средину. За потребе истраживања развијен је нов, јединствени модел за квантификацију емисије загађивача различитих категорија возила са конвенционалним погоном. Основне улазне податке модела чине подаци о измереној квалитативној емисији загађивача и подаци о измереној потрошњи горива. Посебна вредност овог истраживања у односу на истраживања у свету из ове области огледа се у свеобухватности према врсти загађивача који се истражују, начину мерења емисије издувних гасова и потрошње горива (мерење у реалним условима вожње), већем броју класа путничких и теретних возила која су предмет анализе. Мерењем емисије на терену узети су у обзир бројни утицајни фактори који се јављају у реалним условима вожње (отпори при кретању возила, метеоролошки услови, геометријске карактеристике деонице пута итд.), а које је веома тешко прецизно узети у обзир приликом анализе у лабораторијским условима или помоћу симулационих рачунарских техника. Модел квантификације емисије обухвата калкулације у сва четири могућа режима рада возила: режим убрзаног кретања, режим кочења, режим кретања константном брзином и режим рада у празном ходу. Вредновање ефеката примене различитих система наплате путарине са становишта утицаја на животну средину урађено је са аспекта екстерних трошкова у саобраћају, односно са становишта трошкова емисије издувних гасова.

У раду „*Analysis of bus users' vibration exposure time*“ анализиран је утицај вертикалних вибрација на дозвољено време излагања вибрацијама возача, помоћника возача и путника унутар међуградског аутобуса, према критеријуму умањеног комфора стандарда ISO 2631 (1985). За потребе истраживања коришћен је просторни осцилаторни модел аутобуса са 65 степени слободе, креиран у модулу ADAMS/View, програмског пакета MSC.ADAMS. На основу резултата добијених симулацијом утврђено је да је дозвољено време излагање вибрацијама веома кратко за путнике који седе на седиштима која су позиционирана у

предњем и задњем препусту возила. Помоћу ADAMS/View напредног алата “DOE - Design Of Experiments” предложени су нови осцилаторни параметри за седишта. Са новим осцилаторним параметрима, дозвољено време излагања је значајно продужено за помоћника возача и путнике који седе на седиштима која су позиционирана у предњем и задњем препусту аутобуса. Резултати анализе приказани у раду могу значајно помоћи произвођачима и пројектантима аутобуса да побољшају удобност вожње путника у аутобусу. Приказане методе у раду омогућавају прецизну идентификацију критичних зона седишта. Примена седишта путника са предложеним осцилаторним карактеристика као и одговарајућих седишта возача и помоћника возача доприноси бољем комфору и унапређењу каталитичке безбедности аутобуса.

У раду „*Prediction of Exhaust Emission Costs in Air and Road Transportation*“ утврђени су укупни трошкови емисија штетних гасова у друмском и ваздушном саобраћају у Републици Србији. Према подацима за референтну 2017. годину извршена је прогноза трошкова до 2032. године. У зависности од реализације развојних инфраструктурних пројеката дефинисан је распон укупних трошкова емисије издувних гасова. Са становишта друмског саобраћаја, приказана методологија утврђивања укупних трошкова укључује бројне утицајне факторе: промену обима саобраћаја, промену пројектне и оперативне брзине, међусобни утицај возила у саобраћајном току, квалитет коловозне конструкције, тип терена, категорију саобраћајнице. Посебна новина овог рада је квантификација трошкова емисије према различитим режимима кретања возила. Утврђено је да у тренутним условима експлоатације, доминантни трошкови у укупним трошковима емисије јесу трошкови азотних оксида. У будућем периоду, трошкови угљен-диоксида имаће у укупним трошковима емисије удео од преко 80%. Просечни трошкови емисије издувних гасова на пређених 100 km у 2032. години кретаће се у распону од 1,8 до 2,2 еура. Овај рад уједно представља прву анализу ове врсте у Републици Србији и даје основ за даља истраживања. Резултати и приказани научни приступи погодни су за примену при стратешког доношењу одлука о развоју возних паркова у циљу стварања одрживог транспортног система као и у делу поступка вредновања будућих пројеката саобраћајне инфраструктуре.

У раду „*Evaluation of the Effects of Daytime Running Lights For Passenger Cars*“ извршено је истраживање опажања и процењивања брзина кретања возила од стране младих возача када су на возилу упаљена или угашена дневна светла. Резултати су базирани на експерименталном истраживању, спроведеном у лабораторијским условима. Испитаници у експерименту имали су задатак да посматрају видео снимке, са различитим брзинама кретања возила, када су на возилу укључена или искључена дневна светла. Резултати су показали значајне разлике у процени брзине кретања возила када су на возилу укључена или искључена дневна светла. Испитаници потцењују брзину кретања возила код свих испитаних брзина, без обзира да ли су дневна светла на возилу упаљена или не. Грешке при процени брзине кретања возила повећавају се са повећањем брзине. Резултати указују да употреба дневних светала има већи допринос тачнијем перципирању и процени брзине кретања возила на путевима са већим ограничењем брзине, односно на путевима ван насеља. У циљу подизања нивоа безбедности саобраћаја, резултати истраживања приказани у раду представљају добар основ за едукацију и информисање возача али и полазника у ауто школама о значају употребе дневних светала за процену брзине кретања возила.

Рад „*Analysis of External Costs of CO₂ Emissions for CNG Buses in Intercity Bus Service*“ посебну пажњу посвећује КПП аутобусима и екстерним ефектима њихове примене у међуградском саобраћају. Оправданост примене КПП аутобуса мери се оствареним трошковима емисије CO₂, који представљају основу за будућу примену економских инструмената помоћу којих се ограничава негативни утицај транспорта на животну средину. Анализа емисије и трошкова емисије CO₂ спроведена је за три техничко-технолошке концепције КПП аутобуса и два типа конвенционалних дизел аутобуса и то према четири

различита сценарија који дефинишу експлоатационе услове. Добијени резултати показују да КПП аутобуси у односу на конвенционалне дизел аутобусе смањују годишње трошкове емисије CO₂ у распону 2-24%. Утврђени просечни екстерни трошкови емисије CO₂, приказују у којој су мери њихове промене последица промене јединичних екстерних трошкова током времена, а у којој мери последица измењених оперативних услова.

У раду „*Contribution to the Development of Methodology for Assessing the Impact of Bus Suspension System on Fuel Consumption and CO₂ Emission*” истраживани су утицаји осцилаторних параметара система за ослањање међуградског аутобуса на удобност вожње и хабање коловозне површине. Анализа је спроведена симулацијом помоћу линеарног осцилаторног модела међуградског аутобуса са шест степени слободе и реалним сигналом храпавости пута као побудом. Добијени резултати могу се користити као референца при избору одговарајућих вредности осцилаторних параметара приликом пројектовања система за ослањање прилагођеног путу, који би заузврат повећао енергетску ефикасност возила. Приказане методе, резултати и анализе део су шире методологије за процену утицаја система за ослањање аутобуса на потрошњу горива и емисију CO₂.

У раду „*The Role of Preventive Maintenance of Fleets Powered by Conventional and Alternative Fuels in Road Transport of Dangerous Goods*” утврђена је неопходност усклађености процеса одржавања, транспортног процеса и окружења на очување декларисаних карактеристика возила за превоз опасне робе. Приказане су разлике у погледу конструкцијских и експлоатационих карактеристика возила, процедуре и трошкови превентивног одржавања. Увођење возила са погоном на компримовани природни гас у редовну експлоатацију, у друмском превозу опасне робе, представља значајан и квантитативан помак са становишта мањих трошкова одржавања и повољнијег утицаја на животну средину. Возила са погоном на КПП поред учесталијих превентивних интервенција, имају у исто време мањи обим радова одржавања у односу на возила са погоном на дизел гориво. Укупни трошкови превентивног одржавања на годишњем нивоу за возила која за погон користе конвенционална дизел гориво виши су за 21% у односу на возила која за погон користе КПП. Резултати истраживања представљају улазне податке модела који се баве проценама и избором возила у друмском транспорту опасне робе.

У раду „*Influence of Aerodynamic Forces on the Stopping Distance of Intercity Buses*” извршена је квантификација утицаја отпора ваздуха и силе узгона на зауставни пут аутобуса. Приказан је модел аутобуса у процесу кочења. На основу модела аутобуса изведена је диференцијална једначина кретања са комплексним решењем у виду зауставног пута који узима у обзир аеродинамичке силе. Зауставни пут је анализиран у функцији почетне брзине при којој се започиње кочење, промене коефицијента пријањања, искоришћења капацитета аутобуса, облика каросерије, температуре, односно густине ваздуха. Утврђено је да аеродинамичке силе могу утицати на смањење зауставног пута и до 13% у зависности од услова вожње. При мањим брзинама аутобуса (до 50 km/h), утицај аеродинамичких сила је занемарљив. Закључци у раду од посебног су значаја за возила чије се специфичности односе на велику фронталну површину и релативно малу вредност односа корисне носивости и сопствене тежине. Приказане методе и принципи имају примену и за друге врсте и категорије возила уз одређена прилагођавања.

У раду „*Overview of Contemporary Mechatronic Systems on the Bus as Safety Elements*” анализиран је утицај савремених мехатроничких уређаја на стабилност и управљивост аутобуса. У циљу утврђивања понашања возила у критичној ситуацији, у експерименту је употребљен прототип међуградског аутобуса са независним ослањањем на предњој управљачкој осовини, диск кочницама на оба моста и уграђеним електронским контролером кочења EBS и контролером стабилности ESC. Одзив возила, у погледу промене бочног убрзања и угаоне брзине, праћен је при синусној побуди на точку управљача, према

стандарду ISO 14935. Промена бочног убрзања, угаоне брзине и угла закретања точка управљача приказане су за случај кретања аутобуса максималном брзином од 80 km/h. Квантификација утицаја мехатроничких система утврђена је анализом времена за које се успоставља стабилизација кретања возила, након нарушавање исте изазване синусном побудом. Резултати јасно упућују на нужност дефинисања стратегије пројектовања аутобуса у смислу повећања безбедности самог возила и помоћи возачу у највероватнијим критичним условима вожње.

У радовима „*Analysis of Traffic Accidents involving Commercial Vehicles*“, „*Impact of Modern Systems on Improving Safety Features of Commercial Vehicles*“ и „*Contribution Analysis of Intelligent Speed Adaptation System (ISA) To Traffic Safety*“ третирају се различити аспекти безбедности привредних возила. Анализиране су саобраћајне незгоде са учешћем привредних возила. Дат је систематичан преглед стања безбедности привредних возила у саобраћају. Представљене су могући ефекти примене појединих савремених мехатроничких система активне безбедности возила по питању броја погинулих лица у саобраћајним незгодама у којима учествују привредна возила у Републици Србији. При хипотези да су сва привредна возила у Републици Србији опремљена системом интелигентног прилагођавања брзине, утврђено је да би било могуће годишње сачувати 68 живота, системом електронске контроле стабилности 28 живота, а системом за упозорење на излазак возила из саобраћајне траке 19 живота. Констатовано је да се у будућности може очекивати повећање обима друмског теретног саобраћаја, као и повећање броја привредних возила, те су предложене адекватне мере како не би дошло до повећања броја погинулих лица у саобраћајним незгодама са привредним возилима.

У радовима „*Опорезивање путничких аутомобила у европским земљама у функцији решавања еколошких проблема*“ и „*Порески подстицаји за промовисање еколошки чистих службених путничких аутомобила*“ приказани су начини и искуства решавања еколошких проблема проузрокованих друмским саобраћајем са становишта увођења еколошке димензије при опорезивању путничких аутомобила. Истраживања су посебно оријентисана на проблеме глобалног загревања и климатске промене. Систематски су анализиране различите методе опорезивања путничких аутомобила засноване на емисији CO₂ које се примењују у европским земљама као и ефекти њихове примене. Сагледаване су могућности да се путем пореских подстицаја утиче на унапређење енергетске ефикасности и смањење емисије CO₂. Такође истраживани су и ефекти примене пореских подстицаја са становишта увођења еколошке компоненте у опорезивање примања насталих коришћењем службених путничких аутомобила у приватне сврхе, а све у циљу повећања удела возила са алтернативним погонима у сегмент службених путничких аутомобила. Резултати истраживања применљиви су као подршка у домену доношењу одлука које се тичу креирања одрживих транспортних система на макро нивоу.

У раду „*Effects of the Seat Cushion Oscillatory Parameters on Vibration Exposure and Dynamic Seat Comfort in the Bus*“ анализиран је утицај осцилаторних параметара јастука путничких седишта на осцилаторну удобност и динамички комфор седишта. Анализа је обављена помоћу линијског осцилаторног модела „седиште-човек“ са 4 степена слободе дефинисаног у Matlab/Simulink софтверу. Као осцилаторна побуца линијског модела коришћена су вертикална убрзања пода аутобуса испод седишта корисника. Убрзања су добијена симулацијом помоћу валидираног просторног осцилаторног модела међуградског аутобуса са 65 степени слободе дефинисаног у ADAMS/View софтверу. Осцилаторна удобност процењена је према критеријумима стандарда ISO 2631/1997. Утврђено је да путници у задњем делу аутобуса имају нижи ниво осцилаторног комфора у односу на путнике у предњем делу. Интензитети вертикалног убрзања пода задњег дела аутобуса концентрисани су у фреквентном опсегу од 5-10 Hz. Вредности параметра SEAT_{rms} (Seat Effective Amplitude Transmissibility) су ниже за путнике у задњем делу аутобуса у односу на путнике у предњем

делу. Са повећањем крутости јастука параметар $SEAT_{rms}$ приметно расте, али су његове вредности ниже од 100% за све анализиране кориснике. Повећање пригушења јастука седишта незнатно утиче на смањење параметра $SEAT_{rms}$. Методе у раду као и добијени резултати могу се користити у фазама пројектовања аутобуса у циљу побољшања комфора у вожњи и унапређењу каталитичке безбедности возила.

У раду „Анализа утицаја услова рада пнеуматика на пут заустављања путничког аутомобила током времена активног кочења“ приказан је утицај притиска ваздуха у пнеуматику, стања коловоза-мокар/сув и почетне брзине при којој се започиње кочење на пут заустављања током времена активног кочења. Према моделу путничког аутомобила изведена је диференцијална једначина кретања, чије решење дефинише пут заустављања возила током времена активног кочења уз претпоставку максималног искоришћења расположивог пријањања на свим точковима. Извршена је анализа утицаја услова рада пнеуматика на перформансе при кочењу у односу на примену два типа пнеуматика путничких аутомобила. Утврђено је да присуство влаге на коловозу повећава зауставни пут у просеку за 15 до 18% у зависности од врсте тестираних пнеуматика, када је притисак ваздуха у њима био повишен. На мокрој коловозу потпумпаност пнеуматика може повољно утицати са становишта тежње да се оствари краћи зауставни пут. Значајна компонента која утиче на зауставни пут у условима мокрог коловоза је и хистерезисна карактеристика пнеуматика која зависи од састава гуме од које је пнеуматик сачињен. При средњим почетним брзинама (од 50 до 90 km/h) повећање зауставног пута на сувом коловозу, услед смањења притиску ваздуха у пнеуматику, је константно и износи око 5-6%. Резултати истраживања од великог су значаја у поступку избора пнеуматика са циљем побољшања активне безбедности возила.

На основу претходно изнетог може се закључити да докторска дисертација, као и објављени и саопштени радови кандидата др Иван Ивковића, пре и после избора у звање ванредног професора, тематски припадају ужој научној области „Друмска возила и динамика возила“. Кандидат примењује савремене научно-истраживачке методе, поседује неопходно знање, теоријско, истраживачко и стручно искуство, систематичност и истрајност у раду и друге квалитете који омогућују успешно бављење научно-истраживачким радом. Може се закључити да свеукупни научно-истраживачки рад кандидата квантитативно и квалитативно представља значајан допринос развоју уже научне области за коју се бира.

Ћ. ОЦЕНА ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА

На основу прегледа и анализе целокупне наставне, научно-истраживачке и професионалне активности др Ивана Ивковића у претходном периоду, Комисија констатује да кандидат испуњава све услове за избор у звање редовног професора и то:

Општи услови

- Кандидат др Иван Ивковић има степен доктора наука из научне области „Друмска возила и динамика возила“ за коју се бира. Докторску дисертацију одбранио је на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду. Биран је у звање доцента (2012. године) и звање ванредног професора (2017. године) за ужу научну област „Друмска возила и динамика возила“.

Обавезни услови

- Поседује вишегодишње искуство у педагошком раду са студентима на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду. Кандидат 20 година држи наставу на предметима уже научне области „Друмска возила и динамика возила“ и успешно сарађује са студентима, чиме је показао способност и смисао за наставни рад.

- Успешна сарадња са студентима потврђена је позитивним, високим оценама педагошког рада у студентским анкетама током целокупног протеклог изборног периода. Укупна просечна оцена у периоду од школске 2017/18. до школске 2021/22. је 4,70. Укупна просечна оцена у досадашњем двадесетогодишњем периоду рада је 4,51.
- Др Иван Ивковић је објавио до сада укупно 45 публикација, од којих је 9 радова у часописима са JCR листе (часописи са импакт фактором са SCI, SCIE или SSCI листе), 2 рада у националном часопису међународног значаја, 1 рад у међународном часопису без импакт фактора, 8 радова у часописима националног значаја, 18 радова на конференцијама међународног значаја, 7 радова на конференцијама националног значаја.
- После избора у звање редовног професора објавио је:
 - 6 радова из категорије M21, M22 или M23 (1 рад M21, 3 рада M22 и 2 рада M23)
 - 10 радова на међународним или домаћим скуповима категорије M31-M34 и M61-M64 (6 радова M33, 1 рад M34, 1 рад M63) од којих су 2 предавање по позиву на међународном или домаћем научном скупу (1 рад M31 и 1 рад M61)
 - 2 рада M24
 - 2 рада M51
- У досадашњој научно-истраживачкој и стручној каријери број хетероцитата кандидата др Ивана Ивковића износи:
 - Према бази *Google Scholar*, 120 хетероцитата (укупно цитата: 159, h-индекс је 7)
 - Према индексној бази *Scopus*, 79 хетероцитата (укупно цитата: 92, h-индекс је 6)
 - Према бази *Web of Science*, 47 хетероцитата (укупно цитата: 60, h-индекс је 5)
 - Сви радови кандидата хетероцитирани су 45 пута у часописима са JCR листе (часописи са импакт фактором са SCI, SCIE или SSCI листе), од чега су радови кандидата објављени у часописима са JCR листе (часописи са импакт фактором са SCI, SCIE или SSCI листе) хетероцитирани 41 пут у часописима са JCR листе (часописи са импакт фактором са SCI, SCIE или SSCI листе)
- Кандидат је аутор једног основног уџбеника за студенте основних академских студија на Друмском одсеку Саобраћајног факултета у Београду. Уџбеник је одобрен за употребу у настави као основни уџбеник 04.12.2020. године, када је кандидат био у звању ванредног професора. Поред основног уџбеника, кандидат је аутор и коаутор два помоћна уџбеника (три издања) које користе студенти Саобраћајног факултета у Београду.
- Кандидат испуњава услов за менторство у вођењу докторских дисертација, са објављених 8 радова у часописима са JCR листе (часописи са импакт фактором са SCI, SCIE или SSCI листе) у последњих 10 година.
- Кандидат активно учествује у развоју научно-наставног подмлатка. Био је ментор при изради и одбрани 2 мастер рада. Потенцијални ментор је једном студенту докторских студија. Током досадашњег рада учествовао је у комисији за избор једног ванредног професора на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду и једног истраживача-приправника на Институту за нуклеарне науке Винча.
- Учествовао је у комисијама за одбрану 5 мастер радова, 22 завршна рада и 2 дипломска рада.

Изборни услови

1. Стручно-професионални допринос

- Члан је уређивачког одбора научног часописа „International Journal for Traffic and Transport Engineering“ (M24) од 2011. године.
- Члан је организационог и научног одбора међународне конференције „International Conference on Traffic and Transport Engineering“ (од 2012. године).
- Био је ментор за израду 2 мастер рада. Члан комисије за одбрану 5 мастер радова, 22 завршна рада и 2 дипломска рада. Потенцијални ментор је при изради једне докторске дисертације.
- Учествовао је у изради 13 научно-истраживачких и стручних студија и пројеката, од којих су 4 пројекта међународна (2 пројекта после избора у звање ванредног професора).
- Рецензирао је више радова за 8 часописа и једну међународну конференцију.

2. Допринос академској и широј заједници

- Члан је Комисије за основне академске студије Саобраћајног факултета (од децембра 2021. године). Био је више пута члан или председник Комисије за попис готовог новца и хартија од вредности на Саобраћајном факултету до 2015 године. Два пута био је члан Комисије за координацију свих пописних комисија (Централне пописне комисије) на Саобраћајном факултету (2016 и 2019. године).
- Руководилац је модула: „Друмски и градски саобраћај и транспорт, смер Безбедност друмског саобраћаја“, на основним академским студијама Саобраћајног факултета (од децембра 2021. године).

3. Сарадња са другим високошколским, научно-истраживачким установама, односно установама културе или уметности у земљи и иностранству

- Учествовао је и сарађивао у реализацији пројеката, са другим високошколским или научно-истраживачким установама (научно-стручна сарадња са Факултетом за поморство и саобраћај - Универзитета у Љубљани и Факултетом за саобраћај и комуникације - Универзитета у Сарајеву на пројекту „Europe Adriatic SEA-WAY“, 2014-2016; научно-стручна сарадња са Регионалном организацијом за саобраћај и транспорт „South East Europe Transport Observatory“ (SEETO) на пројекту „Support to the Transport Dimension of the SEE 2020 Strategy“, 2014-2015; научно-стручна сарадња са Иновационим центром Машинског факултета у Београду на пројекту „Развој софтвера и националне базе података за стратешко управљање развојем транспортних средстава и инфраструктуре у друмском, железничком, ваздушном и водном саобраћају применом европских транспортних мрежних модела“, 2011-2022).
- Био је члан комисије за избор кандидата у звање истраживач-приправник у другој научноистраживачкој установи (Институту за нуклеарне науке Винча, 2019. године).
- Члан је:
 - Непрофитне научно-стручне организације „Савез инжењера и техничара Србије“ (СИТС), број чланске карте: 1675
 - International Society for Development and Sustainability-ISDS, ID: M170576

Е. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На конкурс за избор једног редовног професора за ужу научну област *„Друмска возила и динамика возила“*, за рад на неодређено време са пуним радним временом јавио се један кандидат, др Иван Ивковић, дипл. инж. саобраћаја, ванредни професор Саобраћајног факултета.

На основу увида у конкурсну документацију, свеобухватне анализе наставног, научно-стручног и професионалног рада кандидата, Комисија констатује да пријављени кандидат у потпуности испуњава све услове за избор у звање редовног професора, предвиђене Законом о високом образовању Републике Србије, Статутом Универзитета у Београду, Правилником о минималним условима за стицање звања наставника на Универзитету у Београду и Статутом Саобраћајног факултета.

Комисија са задовољством предлаже Изборном већу Саобраћајног факултета, Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду и Сенату Универзитета у Београду да се др Иван Ивковић, дипл. инж. саобраћаја, изабере у звање и на радно место редовног професора за ужу научну област *„Друмска возила и динамика возила“*, за рад на неодређено време са пуним радним временом.

У Београду, 31.01.2022. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Срећко Жежељ, редовни професор у пензији
Универзитет у Београду-Саобраћајни факултет

др Крсто Липовац, редовни професор
Универзитет у Београду-Саобраћајни факултет

др Градимир Данон, редовни професор у пензији
Универзитет у Београду-Шумарски факултет