

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

### ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име	Росић, Ђорђе, Слободан
Датум и место рођења	06.10.1964. године, Београд

### Основне студије

Универзитет	Универзитет у Београду
Факултет	Саобраћајни факултет
Студијски програм	профил за железнички саобраћај и транспорт
Звање	дипломирани инжењер саобраћаја
Година уписа	1983.
Година завршетка	1991.
Просечна оцена	8.77

### Мастер студије, магистарске студије

Универзитет	Универзитет у Београду
Факултет	Саобраћајни факултет
Студијски програм	профил за железнички саобраћај и транспорт
Звање	дипломирани инжењер саобраћаја
Година уписа	1983.
Година завршетка	1991.
Просечна оцена	8.77
Научна област	
Наслов завршног рада	

### Докторске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Машински факултет
Студијски програм	Машинско инжењерство
Година уписа	2019.
Остварен број ЕСПБ бодова	120
Просечна оцена	10

### НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације	Развој методологије за дефинисање прихватљивог нивоа ризика за систем детекције препрека код аутономног управљања железничким возилима
Име и презиме ментора, звање	Душан Стаменковић, редовни професор у пензији
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације	Одлука број НСВ 8/20-01-002/23-017 од 27.02.2023.

### ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна	133
Број поглавља	9
Број слика (шема, графика)	24
Број табела	19
Број прилога	-

**МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ**

Примљено: 24. 04. 2024.

Орг. јед.	Број	Прилог	Вредности
-----------	------	--------	-----------

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА  
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	S. Rosić, D. Stamenković, M. Banić, M. Simonović, D. Ristić-Durrant, C. Ulianov, Analysis of the Safety Level of Obstacle Detection in Autonomous Railway Vehicles, ACTA POLYTECHNICA HUNGARICA 2022 19 (3):187-205, (ISSN 1785-8860), DOI: 10.12700/APH.19.3.2022.3.15 <i>У раду се анализирају важећи европски прописи у области безбедности на железници, безбедносни захтеви за сертификацију уређаја за детекцију препрека. Спроведено је истраживање у циљу сагледавања значаја појединих препрека и начина реаговања машиновођа у случају њихове појаве. Резултати истраживања и расположиви статистички индикатори коришћени су за процену утицаја појединих категорија препрека на безбедност железнице. Преодложени су критеријуми за дефинисање безбедносних захтева неопходних за сертификацију уређаја за детекцију препрека у аутономним возилима.</i>	M 23
2	Slobodan Rosić, Dušan Stamenković, Miloš Simonović, Definition of the operational requirements for an obstacle detection system using risk-based approach, Inovative Mechanical Engineering, Vol. 1, No 3, 2022, pp. 87 - 92 <i>У раду се анализирају специфичности увођења система за детекцију препрека код аутоматског управљања возовима, због којих се не може да користи уобичајени приступ дефинисања оперативних захтева, такозвани пројектни приступ, где се унапред дефинишу оперативни захтеви за нови систем, према важећим стандардима, дефинисаним циљевима и доступној технологији. За дефинисање оперативних захтева за овакав систем потребно је поћи од анализе захтева у смислу адекватног одговора, а не од захтева у погледу детекције препрека. То подразумева примену приступа заснованог на ризику.</i>	M 54
3	S. Rosić, D. Stamenković, M. Simonović, M. Milošević, Impact of Maintenance Diagnostic Methods on Railway Traffic Safety, Proceedings of the XV International Conference on Systems, Automatic Control and Measurements - SAUM 2021 -, Proceedings of the XV International Conference on Systems, Automatic Control and Measurements - SAUM 2021 -, Niš, Serbia, 2021, pp.70-73, 978-86-6125-243-3 <i>Овај рад описује неке методе праћења стања железничких техничких средстава која су данас у употреби на железници. Стално праћење техничког стања железничких средстава је основна делатност одржавања и од суштинског је значаја за безбедност железничког саобраћаја. Власници инфраструктуре су одговорни за исправност колосека и других инфраструктурних објеката, а железнички оператери су одговорни за оперативну расположивост возова. Најважнији део одржавања техничких средстава је праћење стања. Неки сензори дијагностичког система на возилу могу се користити не само за мерење динамичких перформанси возила већ и за откривање неправилности на колосеку.</i>	M33
4	S.Rosić, B. Bošković, F. Diernhofer, O. Heger, R. Schmidt R, Permissibility of dangerous goods traffic through an urban train tunnel in Belgrade – A risk study, Tunnel Safety&Ventilation – New Developments in Tunnel Safety, Graz, 2020, Proceedings pp. 28 1-8 <i>У раду се описује квантитативни модел ризика који је развијен и промењен ради процене утицаја превоза опасних материја на ниво безбедности железничког тунела на урбаном подручју Београда. Описани модел се заснива на компарацији референтног нивоа ризика тј. нивоа достигнутог пре промене и стандардног нивоа тј. нивоа који се очекује након промене. Анализа је показала да се додатним ризиком који представља транспорт опасних материја може веома ефикасно управљати применом оперативних мера и да преумеравање превоза опасних материја са густо насељених површина кроз подземне структуре може бити изводљив приступ за смањење ризика при превозу опасних материја у градовима.</i>	M33

**НАПОМЕНА:** уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа

**ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.	<b>ДА</b>	<b>НЕ</b>
Кандидату је одобрена тема докторске дисертације. Докторска дисертација, коју је кандидат предао, је одговарајуће садржине, обима и квалитета у складу са одобреном темом. Кандидат је објавио већи број научних и стручних радова и испуњава услове за одбрану докторске дисертације.		

**ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

Поред уводног разматрања, закључка и коришћене литературе, докторска дисертација садржи седам поглавља. У уводном делу дисертације наведен је предмет истраживања, циљ истраживања, хипотезе од којих се пошло у истраживању, приказ садржаја истраживања и примењене методе истраживања.

У другом поглављу је изложен преглед релевантне литературе. Ова литература разврстана је у две групе, прва група где су радови који се баве проблемима увођења аутономних возила на железници и друга група радови који се баве уређајима за детекцију препрека за аутономна железничка возила.

У трећем поглављу је изложен преглед актуелног стања у области аутоматизације железничког саобраћаја и развоја система за детекцију препрека. Преглед актуелног стања у области аутоматизације железничког саобраћаја обухвата до сада уведене системе са аутономним возилима у области јавног градско-приградског превоза путника и на индустријским железницама, као и тренутно стање са тестирањем ових система на јавној железничкој мрежи у различитим земљама.

У четвртом поглављу су изложени резултати извршене анализе важећег регулаторног оквира у области железничких возила и безбедности железничког саобраћаја у ЕУ и Србији који су релевантни за увођење аутономних возила у железнички систем. На основу ове анализе идентификовани су регулаторни захтеви за развој и сертификацију система за детекцију препрека на аутономним железничким возилима.

У петом поглављу су изложени резултати извршене анализе препрека које се појављују у железничком саобраћају и приказана њихова класификација у погледу ризика који представљају по безбедност у железничком саобраћају и начина реаговања на њихову појаву.

У шестом поглављу изложени су резултати анализе и оцене ризика које различите категорије препрека представљају по безбедност железничког саобраћаја.

У седмом поглављу, на основу резултата изложених у претходним поглављима, приказана је критичка анализа могућих начина за дефинисање прихватљивог нивоа ризика за увођење система за детекцију препрека на аутономним железничким возилима као кључног елемента за поступак сертификације ових уређаја. На основу тога предложена је нова методологија за дефинисање прихватљивог нивоа ризика за увођење система за детекцију препрека на аутономним железничким возилима у јавни железнички систем.

У осмом поглављу изложени су резултати експерименталне верификација методологије за дефинисање и процену прихватљивог нивоа ризика за систем за детекцију препрека код аутономног управљања железничким возилом. Закључак ове докторске дисертације обухвата остварене резултате истраживања и научни допринос ове докторске дисертације као и предложене правце даљег истраживања.

На крају докторске дисертације дат је списак коришћене литературе као и биографија аутора.

### **ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ**

**Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације (до 200 речи)**

Циљеви истраживања који су постављени у пријави докторске дисертације су остварени, у складу са предложеним оквирним садржајем дисертације.

У раду је извршена анализа постојећег регулаторног оквира у области железничких возила и безбедности саобраћаја, у складу са постављеним циљевима научног истраживања, и дефинисани су критеријуми прихватљивости ризика за систем за детекцију препрека код аутономних железничких возила. Спроведен је поступак процене ризика у оквиру које је извршена и класификација препрека, које представљају потенцијалну опасност за кретање железничких возила, као и оцена нивоа ризика повезаних са идентификованим класама препрека, узимајући у обзир и начин реаговања на њихову појаву.

На основу извршених класификација и анализа развијена је нова методологија за дефинисање прихватљивог нивоа ризика за систем за детекцију препрека код аутономних железничких возила која је експериментално верификована на основу резултата тестирања уређаја за детекцију препрека у реалном саобраћају.

Развој ових система који испуњавају захтев у погледу прихватљивог нивоа ризика представља неопходан услов за потпуно аутономно управљање железничким возилима.

Такви системи, чак и код нижих степена аутоматизације, могу значајно да унапреде ниво безбедности и квалитет железничког саобраћаја.

**Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације (до 200 речи)**

Научни доприноси ове докторске дисертације су следећи:

- Извршена је класификација препрека у железничком саобраћају према нивоу ризика и начину реаговања на њихову појаву;
- Развијена је нова методологија за дефинисање и процену прихватљивог нивоа ризика која је утврђена за потребе сертификације уређаја за детекцију препрека код аутономних железничких возила. Основна предност нове методологије је увођење поделе на технички и функционални аспект ризика и разматрање функционалних ризика по фазама процеса детекције и реаговања на појаву препрека. Уведено је више корака у методологију што омогућава да анализа резултата, оствареног у сваком од корака, прецизно укаже на врсту проблема, тј. да ли се ради о неусаглашености у техничком или функционалном аспекту или постоје системски проблеми везани за увођење таквог уређаја у експлоатацију;
- Примењен је приступ базиран на ризицима (risk-based approach) који омогућава сагледавање захтева у погледу превентивног деловања тј. потенцијалних препрека;
- Примењен је концепт Safety II који анализира све системски релевантне догађаје, како успешне тако и неуспешне. Он омогућава тачније и поузданије одређивање и квантификацију оствареног нивоа безбедности у односу на уобичајени начин преко показатеља несрећа и незгода.

**Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)**

У току научно-истраживачког рада, током израде докторске дисертације, кандидат је показао да поседује висок ниво самосталности, инвентивности и систематичности. Кроз способност сагледавања проблема увођења аутономних возила на железници са више страна и свеобухватне анализе долази до решења различитих захтева истраживања на оригиналан и креативан начин.

На основу истраживања и остварених резултата може се закључити да кандидат поседује адекватна теоријска и практична знања из различитих области која су потребна за израду докторске дисертације.

Неки од научних резултата, који су представљени у докторској дисертацији, су приказани у оквиру научних радова, који су објављени у научним часописима и зборницима међународних конференција.

### ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

На основу свега изложеног, имајући у виду остварене научне резултате кандидата, значај као и актуелност обрађене теме, чланови Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације закључују да поднета докторска дисертација представља оригиналан и вредан научни и стручни допринос и са задовољством предлажу Наставно-научном већу Машинског факултета у Нишу да поднети рад кандидата Слободана Росића, дипломираног инжењера саобраћаја, под називом:

„Развој методологије за дефинисање прихватљивог нивоа ризика за систем детекције препрека код аутономног управљања железничким возилима ”

прихвати као докторску дисертацију, а кандидата позове на усмену јавну одбрану.

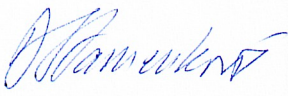
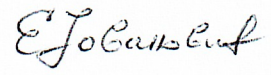
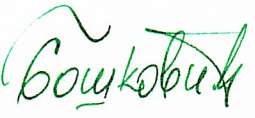

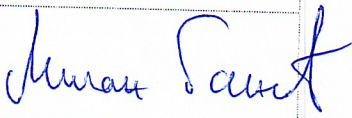
### КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовању Комисије

Одлука број НСВ 8/20-01-004/24-021

Датум именовања Комисије

10.04.2024.

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	др Душан Стаменковић, редовни професор	ментор, председник	
	Саобраћано машинство (Ужа научна област)	Универзитет у Нишу, Машински факултет (Установа у којој је запослен)	
2.	др Евица Јовановић, редовни професор	члан	
	Безбедност и ризик система (Ужа научна област)	Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду (Установа у којој је запослен)	
3.	др Бранислав Бошковић, редовни професор	члан	
	Планирање, моделирање, експлоатација, безбедност и еколошка заштита у железничком саобраћају и транспорту (Ужа научна област)	Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет (Установа у којој је запослен)	
4.	др Милош Симоновић, ванредни професор	члан	
	Аутоматско управљање и роботика (Ужа научна област)	Универзитет у Нишу, Машински факултет (Установа у којој је запослен)	
5.	др Милан Банић, ванредни професор	члан	
	Машинске конструкције (Ужа научна област)	Универзитет у Нишу, Машински факултет (Установа у којој је запослен)	

Датум и место:

22.04.2024. у Нишу и Београду

.....