

Прилог 2.

Одлуком Наставно-научног вијећа Саобраћајног факултета Добој, Универзитета у Источном Сарајеву, број: ННВ: 200-4/23 од 17.01.2023. године, именована је Комисија за оцјену подобности теме докторске дисертације и кандидата Александра Ђукића мастер инжењера саобраћаја, за израду докторске дисертације под насловом „**Модели мултиагентне комуникације у пословима саобраћајне инспекције на одабраном гео-подручју друмског саобраћаја**“ (у даљем тексту: Комисија) у сљедећем саставу:

1. **Др Вук БОГДАНОВИЋ**, редовни професор, ужа научна област: „Планирање, регулисање и безбједност саобраћаја“, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука Нови Сад, председник комисије;
2. **Др Тихомир ЂУРИЋ**, ванредни професор, ужа научна област: „Транспортно инжењерство“, Универзитет у Источном Сарајеву, Саобраћајни факултет у Добоју, ментор и члан комисије;
3. **Др Мирко СТОЈЧИЋ**, доцент, ужа научна област: „Транспортно инжењерство“, Универзитет у Источном Сарајеву, Саобраћајни факултет у Добоју, члан комисије;

Комисија је прегледала пријаву приједлога теме за израду докторске дисертације и о томе подноси Наставно-научном вијећу Саобраћајног факултета Добој, Универзитета у Источном Сарајеву, сљедећи

ИЗВЈЕШТАЈ о подобности теме докторске дисертације и кандидата

ПОДАЦИ О ФАКУЛТЕТУ:
1. Назив и сједиште факултета
Саобраћајни факултет Добој, Војводе Мишића 52
2. Податак о матичности факултета за научну област којој припада дисертација
Научна област: Инжењерство и технологија Научно поље: Грађевинарство и архитектура Ужа научна област: Транспортно инжењерство
3. Податак да је факултет имао организован магистарски/мастер студиј из научне области којој припада дисертација
Магистарски/мастер студиј: Други циклус студија, академске мастер студије за студијски програм: Саобраћај, студијски модул: Друмски и градски саобраћај реализује се на Саобраћајном факултету Добој, Универзитет у Источном Сарајеву, дужи низ година.
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
1. Биографија и библиографија кандидата
Биографија кандидата Александар Ђукић, кандидат за израду докторске дисертације са формулисаним темом „ <i>Модели мултиагентне комуникације у пословима саобраћајне инспекције на одабраном гео-подручју друмског саобраћаја</i> “, рођен је 23.12.1983. године у Дервенти. Основу школу „19 Април“ завршио је 1998. године а средњу школу „Гимназија са техничким школама“ 2002. године у Дервенти. Основне академске студије, као редован студент на Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду завршио је 27. јануара 2009. године као интегрисане мастер студије на Одсјеку за саобраћај са стеченим звањем Дипломирани инжењер саобраћаја-мастер и укупно 312 ECTS бодова. Тему дипломског-мастер рада под називом „ <i>Анализа производно-економских резултата пословања у СТП Дервента са предлогом мера за побољшање пословања</i> “, одбранио је са оцјеном 10,00 под менторством проф. др Павла Гладовића. По завршетку интегрисаних мастер академских студија, у првој генерацији полазника цјеложивотног стручног оспособљавања из области управљања, експлоатације и одржавања

цјеложивотног стручног оспособљавања из области управљања, експлоатације и одржавања друмских возила на Саобраћајном факултету Добој, Универзитета у Источном Сарајеву, стекао је *Лиценцу водитеља станице техничког прегледа возила*. Радио је у Ауто-мото друштву „Дервента“ као *водитељ станице за технички преглед возила*; у Фабрици цијеви „УНИС“ Дервента као *руководилац саобраћајне службе*; у пројектно-извођачком грађевинском предузећу „Интеграл Инжењеринг“ а.д., Лакташи, као *руководилац службе саобраћаја и транспорта*. У октобру 2012. године добио је *Рјешење за овлашћено извођење и надзор над извођењем саобраћајне сигнализације и опреме пута*, под ауторизацијом Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске. У децембру 2012. године положио је испит за *предавача и испитивача теоријске наставе* у Заводу за образовање одраслих, сагласно Правилнику о условима и начину за добијање лиценце, од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске. Исте године стекао је и звање *сталног судског вјештака саобраћајне струке*. У новембру 2013. године, положио је *стручни испит у Министарству за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске*. По том основу почео је радити у Републичкој управи за инспекцијске послове, Инспекторат Републике Српске, на пословима Републичког саобраћајног инспектора. Од августа 2021. године ради на радном мјесту В.Д. Помоћник-а директора - главни републички саобраћајни инспектор. Актуелно је и члан Радне групе за координацију активности из области Безбједности саобраћаја у Републици Српској. Учесник је на неколико међународних стручних и теоријско-практичних конференција уско везаних за *рад саобраћајне инспекције*, од којих је посебно значајна међународна конференција одржана 2022. године у организацији Транспортне заједнице, Београд и државног Инспектората Републике Пољске (Inspekcja Transportu Drogowego) са реализацијом Taixh пројекта.

Библиографија: Објављени радови кандидата:

1. Gatarić, D., Bjelošević, R., Karadža, M., Aleksić, B., Đukić, A., & Blagojević, A. (2021). Logistic center's location choice with ARAS method. Journal of Road and Traffic Engineering. Vol. 67 (3). 43-49. (M52)
2. Đukić, A., Gatarić, D., Bjelošević, R., Aleksić, B., & Bogdanović, V. (2020). Road safety inspection of regional road M14.1 section: Nova Topola – Srbac. Journal of Road and Traffic Engineering. Vol. 66 (4). 51-58. (M52)
3. Bjelošević, R., Gatarić, D., Đukić, A., Sandić, M., Pajić, M., & Stevanović, S. (2019). Evaluation of conditions in the traffic flow on the crossroad of the main road M4 and Milutin Milankovic Boulevard in Banja Luka. Journal of Road and Traffic Engineering. Vol. 66 (1). 41-46. (M52).
4. Bjelošević R., Gatarić D., Đukić A., Sandić M., Pajić M., Stevanović S., Vrednovanje uslova u saobraćajnom toku na ukrštanju magistralnog puta M4 i bulevара Milutina Milankovića u Banja Luci, VII Међународни симпозијум NOVI HORIZONTI SAOBRAĆAJA I KOMUNIKACIJA, Saobraćajni fakultet Doboј, 29. i 30. novembar 2019. godine, str. 204-211, UDK 656.1/2(082)(0.034.4), ISBN 978-99955-36-57-4, COBISS.RS-ID 8611352;
5. Bjelošević R., Đukić A., Gatarić D., Aleksić B., Pajić D., Sandić M., Analiza saobraćajne signalizacije na ukrštanju ulica Trive Amelice i dr Mladena Stojanovića u Banjoj Luci, VII Међународни симпозијум NOVI HORIZONTI SAOBRAĆAJA I KOMUNIKACIJA, Saobraćajni fakultet Doboј, 29. и 30. novembar 2019. godine, str. 181-188, UDK 656.1/2(082)(0.034.4), ISBN 978-99955-36-57-4, COBISS.RS-ID 8611352;
6. Deretic N., Stanimirovic D., Awadh M.A., Vujanovic N., Djukic A., SARIMA modelling approach for forecasting of traffic accidents. Sustainability (online). 2022, 14 (8), 4403. eISSN 2071-1050. Овај рад је чланак са СЦИ листе публикован у истакнутом међународном часопису (M22) са Импакт факторм 3,889;
7. Ђукић А., Бјелошевић Р., Мићић С., Станимировић Д., Гатарић Д., “Анализа процјене аерозагађења од друмског саобраћаја у Републици Српској”, 11. Међународна конференција „Безбједност саобраћаја у локалној заједници“, Агенција за безбједност саобраћаја Републике Српске, 27. и 28. октобар 2022. године, стр. 16-26, СР 656.1.05/.08(082), ISBN 978-99976-160-1-2, COBISS.RS-ID 137423617;
8. Станимировић Д., Бјелошевић Р., Гатарић Д., Ђукић А., Алексић Б., „Избор локације робно

транспортног центра примјеном моора методе", 11. Међународна конференција „Безбједност саобраћаја у локалној заједници“, Агенција за безбједност саобраћаја Републике Српске, 27. и 28. октобар 2022. године, стр. 59-70, CIP 656.1.05/.08(082), ISBN 978-99976-160-1-2, COBISS.RS-ID 137423617.

2. Подобност кандидата да одговори на постављени предмет, циљеве и хипотезе

Кандидат Александар Ђукић је академске студије трећег циклуса уписао школске 2018/2019. године, у другој генерацији студената докторских студија на Саобраћајном факултету Добој, Универзитета у Источном Сарајеву, Студијски програм: Саобраћај, студијски модул: *Друмски и градски саобраћај*. У досадашњем току докторских академских студија плански је напредовао са положених 7 испита из обавезних и изборних наставних предмета прописаних лиценцираним студијским програмом Саобраћај - студијски модул Друмски и градски саобраћај, са просјечном оцјеном изванредан (10,00) који формирају 45 ЕЦТС бодова.

Сагласно одредбама Правилника о студирању на трећем циклусу студија и стицању звања доктора наука на Универзитету у Источним Сарајеву, из 2012. године, и Правила студирања на ДАС Саобраћајног факултета Добој, Универзитета у Источном Сарајеву, од 2021. године кандидат је реализовао *студијско-истраживачки рад* кроз више облика цјеложивотног учења и других сертифицираних догађаја који се вреднују као јавно академско, стручно и истраживачко ангажовање докторских кандидата са доприносом популаризацији науке и повезаности науке са привредом, културом, другим друштвеним дјелатностима и развојним вриједностима у периоду трајања докторских студија. Посебна категорија у студијском истраживачком раду су успјешно завршени *научноистраживачки радови (НИР)* кандидата, према силабусима за НИР1(10 ЕЦТС); НИР2 (17 ЕЦТС); НИР3 (18 ЕЦТС), који у збиру формирају укупно 45 ЕЦТС. Конкретни резултати осам научноистраживачких радова публиковани су у часописима са рецензијом, међу којима је и један рад објављен у истакнутом међународном часопису са SCI листе, категорије M22, (IF 3,889) и зборницима радова са научних конференција.

Истовремено, кандидат је, на јавно оглашеном разговору о теми, на отвореној за јавност, сједници Катедре за друмски саобраћај и транспорт Саобраћајног факултета Добој, Универзитета у Источном Сарајеву, дана 28.12.2022. године, јавно *формулисао тему докторске дисертације* са радним називом „*Модели мултиагентне комуникације у пословима саобраћајне инспекције на одабраном гео-подручју друмског саобраћаја*“. Том приликом је, поред јавне подршке формулисаој теми дисертације подржан и приједлог да ментор кандидату буде др Тихомир Ђурић, ванредни професор Саобраћајног факултета Добој, Универзитета у Источном Сарајеву.

Званична пријава теме докторске дисертације кандидата заведена је под бројем: 1783/22, од 22.12.2022. године.

Имајући у виду претходне чињенице а на бази оцјене и других података из Пријаве теме докторске дисертације Комисија оцјењује да је кандидат Александар Ђукић, мастер инжењер саобраћаја, у досадашњем развијању лонгитудиналне трајекторије студента докторских академских студија постигао верификоване резултате кроз:

- активну продукцију научних радова које објављује у категорисаним научним часописима међу којима је и истакнути међународни часопис категорије M22 (IF 3.889);
- презентовање и публиковање резултата истраживања у зборницима радова на научним скуповима (панелима и научним конференцијама) као и
- реализовање облика активног цјеложивотног учења у сврху развоја личне академске каријере и вишедимензионалних компетенција доктора наука у области истраживања;
- активно учешће у националним и међународним развојно-истраживачким активностима и догађајима;
- активно учешће у раду академских, управљачких, стручних и научних тијела и пословних органа посебно у областима безбједности саобраћаја и саобраћајне инспекције;
- активне облике доприноса научној заједници и друштву у цјелини кроз повезивање науке и струке, што га карактерише подобним за израду пријављене теме докторске дисертације.

Због тога Комисија сматра да се може наставити поступак оцјене научне заснованости и подобности теме докторске дисертације у сврху давања сагласности кандидату за финалну

ПОДАЦИ О ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

1. Основни подаци о докторској дисертацији

Назив дисертације: „Модели мултиагентне комуникације у пословима саобраћајне инспекције на одабраном гео-подручју друмског саобраћаја”

Научна област: Инжењерство и технологија

Ужа научна област: Транспортно инжењерство

УДК: 656.1 (043.3)

2. Предмет и значај истраживања

У пријави теме кандидат мериторно наводи да су „саобраћај и транспорт, прије свега, привредне дјелатности од општег значаја за индивидуални, колективни-друштвени, локални-комунални, државни и глобални ниво функционисања појединих земаља којима се задовољавају потребе грађана, организација и институција. Структурирани су као сложени системи који се пројектују, изграђују и функционишу у динамичкој густини односа, релација и садржаја живота и рада људи с циљем производње и пружања и коришћења саобраћајних и транспортних услуга“.

У даљем објашњењу пријаве наводи се да су логички и конструкционо саобраћајни и транспортни системи настали као инжењерски системи са неизоставним утицајима иновативно-технолошких, правно-регулаторних, енергетско-еколошких, друштвено-контекстуалних и других фактора околине. Као што кандидат наводи ти системи су холонске структуре коју одликује велика сложеност констелације односа и релација између бројних компонената система и комплексност конфигурације стања у којима цијели систем или поједине његове компоненте, као модули, функционишу у реалности. Веома је значајна оцјена кандидата да „конструкциона модулarna структура саобраћајног система није хијерархијска већ еластична“ што подразумева да поједини модули могу функционисати и проучавати се као аутономне цијелине које су на различите начине повезане са осталим модулима у комплексном холонском систему. Кандидат, са тог аспекта оправдано посматра Систем друмског саобраћаја у Републици Српској (РС) прије свега као реални систем чије се системско и процесно структурирање и функционисање одвија по техничко-технолошким стандардима, нормама, алгоритмима и протоколима а у организационо-управљачким и друштвено-контекстуалним доменама на основама правних норми и правила прописаних сетом закона и међународних регулатива, уредби и процедура. На тој платформи закључује се да је и саобраћајна инспекција, као струковна функционална јединица државног инспектората, конститутивни дио уређеног саобраћајног система у правним прописима Републике Српске и БиХ. Изабрани правни акти и прописи у предмету истраживања ове теме су: Закон о основама безбједности саобраћаја на путевима у БиХ; Закон о безбједности саобраћаја на путевима Републике Српске; Закон о јавним путевима; Закон о превозу у друмском саобраћају Републике Српске; Закон о међународном и међуентитетском друмском превозу, Закон о превозу опасних материја који је у складу са АДР споразумом (European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road); Закон о радном времену, обавезним одморима мобилних радника и уређајима за евидентирање у друмском превозу и низ подзаконских аката, регулатива и уредби Европске Уније (ЕУ) међу којима су и Женевска правила АЕТР (Европски споразум о раду посаде на возилима који обављају међународни друмски превоз).

Поред правно-нормативне компоненете у предмету истраживања изузетно је значајна и компонента управљачке структуре појединих технолошко-производних функција у друмском саобраћају регулисаних Законом о путевима Републике Српске са прописаним надлежностима управљача пута а то су ЈП „Аутопутеви Републике Српске“, за аутопутеве и брзе путеве, ЈП „Путеви Републике Српске“, за магистралне и регионалне путеве, Јединице локалне самоуправе, за локалне путеве и улице у насељу. Детаљније разрађујући ентитете проблемског поља и предмета истраживања кандидат спецификује као битне улоге саобраћајне инспекције у друмском саобраћају чије су појмовне синтагме типа: *Јавни превоз лица и ствари уз накнаду*, који је под једнаким условима доступан свим корисницима и *Превоз за властите потребе лица и ствари* који се врши без накнаде, а ради задовољења потребе у оквиру регистроване дјелатности власника, односно корисника моторног возила. У том дијелу пријаве кандидат

дјелатности власника, односно корисника моторног возила. У том дијелу пријаве кандидат прави прецизну дистинкцију између истраживачких објеката по територијалном критеријуму класификације на оне који су предмет контроле и надзора јединица локалне самоуправе (ЈЛС), републике (РС), укључујући и међуентитетске и међународне регулативе.

Селектујући посебно значајне елементе *друма*, као физичког објекта у циљно-функционалној и процесно-управљачкој структури Система друмског саобраћаја у Републици Српској, кандидат у пријави наводи *линијски јавни превоз лица* који се врши аутобусима према управним актима, одобреним редом вожње и детерминисаним локацијама аутобуских станица на линијама за улазак и излазак лица/путника у јавном превозу. Истовремено, као други облик превоза дефинисан је и ванлинијски превоз лица/путника који се може обављати као повремено, наизмјенични или уговорени, као и *такси* превоз лица и превоз возилима *рентакар агенција* за превоз лица по посебним уговорним условима.

Екстерне компоненте система друмског саобраћаја, које су у дјелокругу улога саобраћајне инспекције, чине: станице техничког прегледа возила, бензинске станице, затим стабилна и мобилна путна инфраструктура са просторном информационом инфраструктуром, низом објеката из телекомуникационог саобраћаја и комуналне инфраструктуре који су интероперабилни са друмским саобраћајем.

Имајући у виду претходне податке и неструктуриране дескриптивне информације произилази да се експлицитно дефинисање предмета истраживања докторске дисертације оријентише на интерпретацију концепата и конструката из радног наслова формулисане теме „Модели мултиагентне комуникације у пословима саобраћајне инспекције на одабраном гео-подручју друмског саобраћаја”. У том смјеру оријентације кандидат је у Пријави теме компетентно предочио примјерену дескрипцију *модела*, као незаобилазних методолошких форми у научно-истраживачком раду и његовим производима. Са посебног аспекта, у овом сегменту пријаве, обрађени су *проблеми* (као задаци за чије рјешавање није унапријед познат алгоритам) и значај њиховог постављања, јер могу бити добро или лоше постављени, дефинисани као стабилни или нестабилни, директни или инверзни а алгоритми њиховог рјешавања су апострофирани са циљем генерисања одговора на питања о функционалности, структурним особинама и понашањима реалних система.

Кандидат посебно образлаже *моделе мултиагентне комуникације* као фокусне у предмету овог истраживања и њихову повезаност са менталним моделима, моделима знања и моделима функционалног учења људских агената, машинског учења и мрежног учења софтверских агената, моделима упарених компонената из појединих емпиријских парадигми и сајбер-физичких агената. Емпиријске парадигме су из области саобраћајног, прекршајног и кривичног права, грађевинске, електроенергетске, саобраћајне и комуникационе инфраструктуре, возних средстава и њихових модалитета, људског фактора у сингуларном и плуралном формату, хардверских, софтверских и мрежних технологија и околине са нагласком на еколошку димензију. Објашњена је сврха упаривања појединих јединица из наведених парадигми а то је истраживање рјешења за превентивно, акционо и едукативно дјеловање саобраћајне инспекције. Поред тога у опцији су модели неуронских мрежа и других техника методе машинског учења са циљем унапређења постојећег стања и/или начина рјешавања проблемских задатака кроз интероперабилне ефективне активности и пословне процесе саобраћајне инспекције. Полазећи од канонске дефиниције агента као „експлицитно посматраног или позиционираног ентитета у свијету који комуницира“ у контекстима извођења људских, софтверских и сајбер-физичких улога, кандидат у пријави образлаже најбитније улоге агената у пословима саобраћајне инспекције у благовременом планирању, поузданом функционисању, континуалном мониторингу, превентивном надзору и ефективном управљању пословима, акцијама, активностима, процесима и догађајима у ситуационим контекстима. Као најбитнија карактеристика агената истиче се функционисање на знању и учењу.

Према наводима кандидата веома је битно истаћи да је „учење престало бити само предмет онога што се у школи догађа, јер су процеси учења код човјека темељ за све врсте адаптације и за све врсте промјена у ситуационој динамици односа и релација конститутивних елемената како развоја биолошке врсте, тако и професионалног и урбаног развоја сваког појединца.

Може се закључити да је кандидат избором назива своје теме докторске дисертације желио

нагласити да „сваки појединац постаје оно што је постигао и остварио кроз учење а поуздано знање и континуално учење агентима омогућавају извршење дизајнираних задатака саобраћајне инспекције“.

Перформансни фокус агентног учења је на рјешењима проблема за које су потребне вишедимензионалне компетенције (опште, специфичне, специјализоване, друштвене, правно-регулаторне, методолошке, математичке, дигиталне,) као и компетенције конверзације и кореспонденције на страним језицима, приоритетно на енглеском језику. Овако специфициране компетенције саобраћајне инспекције стичу се мрежним учењем агената, које је на актуелном нивоу рачунарски базирано учење тј. машинско учење које врши индукцију над скупом примјера које агенти виде са циљем да се категоризују сви будући примјери.

Модел проблема који агент анализира и учи како да га ријеши састоји се од агента, стања и сета акција везаних за поједино стање. Изводећи акцију агент који учи може прећи из једног у друго стање а прелази му обезбјеђује одређену „награду“. Циљ агента је да максимализује „укупну награду“ учећи која је акција оптимална за свако стање које је укључено у модел проблема. У складу с тим мултиагентно учење засновано је на томе да велики број агената који комуницирају у одређеном окружењу изводе акције више пута тј. вишекратно. Такав примјер је карактеристичан за учестале ситуације у дјеловању и понашању агената саобраћајне инспекције.

Образлажући комуникацију као основну човјекову потребу и активност, континуалну у простору и перманентну у времену, оријентисану према његовом унутрашњем бићу и према вањском свијету тј. околини у којој су проширена интеракциона поља, прије свега са улогама савремених информационо-комуникационих технологија (ИКТ), кандидат објашњава да **мултиагентна комуникација** укључује задатке *преноса* структурираних података и порука између агената у групи, ансамблу или флоти који заједнички изводе алгоритамски дефинисан задатак, начине *представљања, размјене и дијелења* података у ситуационо и еластично повезаним функционалним и процесним структурама посла саобраћајне инспекције. При том се наглашава да се у предмету истраживања вишеаспектно анализирају улоге човјека, пута, возила и околине, као конвенционално дефинисаних основних фактора безбједности саобраћаја, у семантички димензионисаном контексту са примјеном сета информационих (ИТ), комуникационих (КТ), научних (СТ) и оперативних технологија (ОТ).

Веома интересантан методолошки приступ у пријави кандидата препознаје се у образложењу *посла саобраћајне инспекције* као конструкта „вишедимензионалне садржајне (знања (З), вјештине (В), технологија (Т) и процеси рада (ПР)) и контекстуалне (оријентације (О), културе (К) и стратегије (С)) структуре на индивидуалној (З,В,О) и организационој (Т, ПР, КиС) равни“ и начина на који се те структуре инволвирају у „динамичку густину реалне саобраћајно-безбједносне стварности и друштвене стварности“ на гео-подручју истраживања.

Детаљно се образлаже значај истраживања констелације односа (сложеност) и конфигурације стања (комплексност) послова саобраћајне инспекције у организационо-управљачком домену реалног саобраћајног система Републике Српске који је актуелно у току дигитализације наслијеђених (legacy) компонената и имплементације нових дигиталних рјешења.

3. Циљеви истраживања докторске дисертације

Кандидат у пријави теме наводи неколико основних циљева истраживања и то:

Са теоријског аспекта истражује се значај сваког од субјеката, објеката и процеса дефинисаних терминима, концептима/конструктима и појмовима из радног наслова теме са циљем креирања адекватних образложења, научних објашњења, структуралног, садржајног и методолошког разумијевања структурних елемената послова саобраћајне инспекције. Саобраћајна инспекција је централни објекат у предмету овог истраживања који се са одабраним методама, техникама и инструментима научне методологије истражује кориштењем научног знања из предметних области друског саобраћаја (безбједност саобраћаја, едукација за саобраћај, саобраћајно - транспортно право, саобраћајна психологија, планирање и контрола саобраћајног тока, путна сигнализација и регулисање друског саобраћаја, интелигентни саобраћајни системи, информационо-комуникационе технологије у друском саобраћају, иновационе технологије у саобраћајној инфраструктури и возним средствима и других) у комбинацији са моделима знања из корелативних области.

Са аспекта прегледа претходних истраживања циљ је компаративно анализирање креираних модела мултиагентне комуникације у појединим видовима саобраћаја и транспорта који блиско кореспондирају са неком од функција и задатака саобраћајне инспекције.

Са аспекта примјене адекватно одабраних метода, техника и инструмената истраживања циљно се креира одређен број алгоритама, регулаторних протокола, табела, дијаграма и визуелизација којима се послови саобраћајне инспекције представљају на нов начин тј. креирањем адаптивних модела предикције перформанси послова и радних резултата носиоца кодираних задатака саобраћајне инспекције засноване на појединим техникама методе машинског учења. Циљ истраживања машинског учења је развој алгоритама који повећавају способност агента саобраћајне инспекције да упоређују скуп улаза са одговарајућим излазима у добро дефинисаним проблемима и њиховим рјешењима у реалности.

Са аспекта разумијевања реалности, као промјенљивог конструкта, реализација циљева је под утицајем субјективног разумијевања садржајно-формативних и перформативно-интерпретативних фактора саобраћајне инспекције, који прије свега, дефинишу транспарентан статус и репутацију сваког агента појединачно, као члана тима или ансамбла саобраћајне инспекције. Практичан циљ је да људски агенти у мултиагентној комуникацији са добрим пословним статусом доприносе квалитету рада и квалитету односа са софистицираном јавношћу и лицима изван састава саобраћајне инспекције и у иновативно-технолошким интеракцијама током извођења пословних улога.

4. Хипотезе докторске дисертације

За реализацију истраживања у овој докторској дисертацији са предложеним насловом поставља се *основна хипотеза*:

1. Претпоставка је да саобраћајна инспекција у својим пословима и начину њиховог обављања има карактеристике *legacy sistema* Републичког инспектората јер и даље задржава неке наслијеђене пословне навике, методе, технике и инструменте управљања које доприносе неадекватном третману података и нестабилном дефинисању проблема чије рјешавање треба унаприједити промјенама.

Из основне хиптезе могу се поставити и *посебне хипотезе* које се, путем истраживања, у раду посебно разматрају, и то:

1. Претпоставка је да је за *legacy sistem* индикативна *legat aplikacija* у информационом систему која мора имати мрежну интероперабилност преко параметра робустности мреже мултиагентне комуникације а може се интегрисати као унутрашња или спољашња компонента интероперабилних система у друмском саобраћају и ширем окружењу, прије свега са одговарајућим модулом интегрисаног информационог система Пореске управе Републике Српске.
2. Претпоставка је да РОБУСТНОСТ, као особина мреже која губи гигантску повезану компоненту уклањањем малог броја преференцијалних чворова, може бити робусна када се уклањају случајно одабрани чворови са одсуством критичне тачке у инспекцијским процесима који се одвијају на мрежи.
3. Постоји сазнање да су недовољно разумљиви нивои информационе обраде података за запослене у процесним структурама послова саобраћајне инспекције уз оцјену да перцептивно и интуитивно процесирање доминирају над когнитивним и формативно експлицитним а манипулативно процесирање није адекватно синхронизовано са ефикасношћу оперативних технологија у мултиагентној комуникацији.
4. Могуће је креирати дистрибуирани мрежни модел мултиагентне комуникације саобраћајне инспекције на гео-подручју Републике Српске који може постизати већу поузданост (функционисање модела без отказа у раду), компатибилност (усклађености у учењу и понашању агената), колаборативност (способности агената за сарадњу), ефикасност (исплативо постизање функција циља у инспекцијским пословима), виšekратност (могућности поновне употребе добрих рјешења проблема), интегрисаност (способности повезивања два или више ентитета у нови са оптималном структуром (структурални аспект) и интеризованост (аналитички очишћен - неутралисан модел од негативних утицаја) рјешења задатака и интегритета пословних и информационо-процесних структура у пословима саобраћајне инспекције.

5. Методе истраживања и инструменти (опрема)

За имплементацију објашњених научних принципа у пријави теме докторске дисертације кандидат наводи поједине научне методе истраживања и то:

- 1) *Метода анализе* истраживачких података, допуњена са методом класификације истраживачких података и композиционе интерпретације у рашчлањивању елемената садржајне и графичке структуре текстуалних докумената, визуелног квалитета фото-документације и мултимедијалних докумената, видео записа или визуелизација одређеног објекта инспекцијског надзора, процеса он-сајт увиђаја догађаја и идентификације ситуационих фактора у динамици рада саобраћајне инспекције.
- 2) *Историјска метода* за преглед развоја саобраћајних и транспортних мрежа чији су чворови и везе у фокусу надзора (као инфраструктурне компоненте, као возна средства, као возачи и професионални агенти-извршиоци пословних и процесних улога) и примјене различитих метрика, које фигурирају као могући параметри дигиталног третмана података у пословима саобраћајне инспекције.
- 3) *Метода синтезе* истраживачких података за груписање различитих атрибута истраживачких објеката у јединствене категорије, при разматрању резултата развијених модела предикције, као и при формулацији смјерница за практичну примјену резултата истраживања.
- 4) *Методe предиктивног моделовања* за креирања мрежног модела мултиагентне комуникације који предвиђа да ли ће конкретан нови начин рјешавања проблема допријенти поузданијем, ефикаснијем, ефективнијем и научно доказиво бољем-стабилном дефинисању проблема и генерисању инспекцијских рјешења у друмском саобраћају.
- 5) *Сурвеј метода* за теренско и он-сајт емпиријско валидирање модела предикције, односно, у сврху испитивања у којој мјери се добијени резултати обраде података прикупљених техником анкетирања користе за компарацију са перформансама рачунарског модела предикције.
- 6) *Методe вјештачке интелигенције* које користе интердисциплинарност математике, физике, теорије информација, теорија комуникација и обраде сигнала за креирање мрежног модела мултиагентне комуникације, као и теорије управљања флексибилним планирањем послова. У овој категорији посебно су значајне методе дубоког учења, методе моделовања вјештачких неуронских мрежа и методе метахеуристичке алгоритмизације.
- 7) *Компаративне методе*, за поређење резултата различитих предиктивних модела, у циљу избора најпрецизнијег модела процесирања истраживачких података према стандардним параметрима статистичких вриједности и других евалуационих критеријума за објекте истраживања који су у фокусу инспекцијских послова.

6. Очекивани резултати докторске дисертације

Сагласно садржају пријаве теме кандидата очекивани резултати истраживања докторске дисертације су:

- Конзистентна методолошка и објектно-предметна имплементација основних принципа израде оригиналних научних радова у свим сегментима садржаја докторске дисертације;
- Потврђивање или оповргавање постављених хипотеза истраживања кроз темељит процес њихове провјере са примјеном савремених истраживачких метода, техника и инструмената који укључују прије свега оперативне научне технологије;
- Креирање мрежног модела мултиагентне комуникације који може функционисати са дистрибуираним чворовима на гео-подручју Републике Српске у тимовима, ансамблима и флоти агената саобраћајне инспекције;
- Креирање модела менаџмента пословних процеса на платформи флексибилног планирања послова и координације људских, физичких, софтверских и сајбер- физичких агената саобраћајне инспекције Републике Српске.

7. Актуелност и подобност теме докторске дисертације

Надлежности саобраћајне инспекције у друмском саобраћају на гео-подручју истраживања обухватају контролу путева и објеката саобраћајне сигнализације, превоз лица (линијски превоз путника, ванлинијски превоз путника, нелегални превоз путника, превоз такси возила, превоз возилима рента-кар агенција), превоз терета (контрола превозника, возила, возача, осовинског оптерећења), превоз опасних материја (АДР, АДН, РИД, све врсте опасних материја осим запаљивих материја), саобраћајни надзор над радом бензинских станица,

(укупно 461 и 6 нафтних терминала у РС), **надзор и контрола функционалности објеката саобраћајно-транспортне инфраструктуре**. Наведене надлежности се анализирају и моделују преко улазних, прелазних и излазних варијабли генерисаних из одредби 15 закона, низа подзаконских аката међу којима су 23 правилника, 6 уредби, одређен број упутстава, рјешења, одлука и друге регистарски кодиране улазне и излазне документације. Кандидат са правом, у пријави истиче да је ово иновативан приступ идентификацији реалних проблема и предмета научних истраживања у саобраћајном и транспортном инжењерству због чега се поуздано може закључити да је тема изузетно актуелна и подобна за истраживање у докторској дисертацији.

8. Преглед стања у подручју истраживања (код нас и у свијету)

Битан налаз у досадашњем истраживању дефинисаног предмета је идентификација озбиљног проблема у функционалним пословним структурама па и у саобраћајној инспекцији а то је флексибилно планирање послова у реалном времену. Тај проблем треба ургентно рјешавати кроз модификацију уобичајеног начина дефинисања и димензионирања рјешења са отклањањем застоја и кашњења у типизираним категоријама послова инспекцијског надзора и предузетих мјера. У проучаваној литератури због прегледа стања у подручју истраживања начина, рјешавање проблема флексибилног распоређивања послова у реалном времену се сврстава у групу тешких НП проблема (гдје НП означава Недетерминисано полиномно вријеме) гдје се најчешће користе метахеуристичке методе алгоритмизације. Параметри који показују валидност методе су брзина конвергенције рјешења у низу итерација, минимизирање укупног времена операција флексибилног распоређивања послова алтернативним агентима или групама агената у ансамблу и минимизација укупног времена застоја или прекида у рјешавању конкретних задатака. Овим методама се може постићи појачана продуктивност сваког агента или тима и смањити укупно вријеме трајања послова планирањем у дефинисаној временској јединици посла у саобраћајној инспекцији. Флексибилно планирање послова људских и софтверских агената у реалном времену, кроз модификацију уобичајеног начина рјешавања проблема, отклањања застоја и кашњења у типизираним категоријама послова саобраћајног инспекцијског надзора и предузетих мјера, није до сада пронађено као примјер у литератури. Међутим, Wooldridge (1997) наводи да се у практичној примјени агент може дефинисати као самостални (аутономни) програмски објекат који посједује сопствена средства и механизме помоћу којих, на основу доступних информација, доноси закључке, рјешава одговарајуће задатке и проблеме, било на сопствену иницијативу, иницијативу корисника одговарајућих система, других агената.

Кандидат у пријави цитира Nicholas-a Negroponte-a, дигиталног визионара који је основао Media Laboratory на MIT који каже: "Енергија, људи, простор и возила потребни су да би се покренуле физичке ствари од земље до земље и сада су одједном доступни у свим облицима тежинских, по величини и боји различитих бит-а који се покрећу брзином свјетла". Он даље констатује да „за многе пословне људе, када разговарају о нематеријалним стварима, попут знања, изгледа као да се говори о празном простору. Неки осјећају страшну неповезаност користећи ријечи попут „нематеријално“ и „пословна средства“ у истој фрази. Након свега и даље рачуновође имају стриктна правила за оно што се може назвати пословно средства - имовина и никаква гомила интелектуалног капитала не може да спада у ту "званичну" категорију“.

Али то је управо цијела суштина због чега се врши оваква истраживања. Кандидат указује да су најкритичнији фактори успјеха интелигенција запослених, комуникација са интелигентним системима и процесима који утичу да одређених пословних задатака буде урађен. Све то између учесника у пословним ланцима и мрежама сарадње се још увијек не показују нигдје у билансу стања. То је сада актуелан тренд трансформације који је кандидат препознао за имплементацију мултиагентне комуникације у пословима и задацима саобраћајне инспекције. Због тога се у пријави наводи да се за наведене циљеве истраживања и методолошке могућности њиховог остварења у тимовима саобраћајне инспекције се могу користити најмање два општа типа агената: агенти управљања и агенти комуникације. Агенти управљања теже циљевима поштујући окружење и свој дефинисани простор дјеловања, док агенти комуникације омогућавају конзистентну опсервацију цјелокупног инспекцијског процеса.

9. Веза са досадашњим истраживањима

Код људских агената најважнија улога је менаџмент пословних процеса (БПМ), који се

посматра као скуп управљачких приступа и оријентација на пословне процесе (БПО) или процесну оријентацију (ПО) која подразумејева усредсређеност на пословне процесе умјесто на класичну функционалну организациону структуру. Процесна оријентација наглашава процесе који се супротстављају хијерархији са посебним фокусом на излаз и на задовољење перформансама и излазним резултатима послова процеса заснованих на софтверским агентима-апликацијама, које омогућавају моделовање, извршавање, надгледање, презентацију пословних процеса и правила од стране свих учесника и заинтересованих лица и организација а који се заснивају на интеграцији функционалности постојећих и нових информационих система. Софтверски агенти су рачунарски ентитети који: дјелују у име других ентитета на аутономан начин, извршавају своје активности са одређеним нивоом проактивности и/или реактивности, показује одређени ниво кључних атрибута учења, сарадње и мобилности. Имајући у виду ток процеса (улаз, излаз, активности), ПО се често назива хоризонтална организација, организација усредсређена на пословне процесе или једноставно процесна организација.

Главна идеја БПМ приступа је развој пословних процеса уз уклањање активности које не додају вриједност и побољшање токова процеса у оквиру различитих функција организације. БПМ је приступ постављен за управљање промјенама кроз унапређење пословних процеса, који обухвата четири основна корака: анализа, дизајн, имплементација и контрола односно побољшање процеса.

10. Научни допринос у одређеној научној области

Сагласно пријави, очекивани научни допринос ове докторске дисертације у области инжењерства и технологије се може формулисати на следећи начин:

- оригиналан концепцијски приступ избору потпуно новог предмета истраживања у саобраћајном инжењерству и његовог теоријског разматрања кроз примјерена научна објашњења, образложења и документовања истраживачких налаза;
- оригиналан методолошки приступ креирању предложеног дистрибуираног мрежног модела мултиагентне комуникације људских, софтверских и сајбер-физичких агената у реалном времену у структурама пословних процеса саобраћајне инспекције;
- оригиналан приступ садржајном дефинисању стабилних инжењерских проблема у друмском саобраћају који се рјешавају комбиновањем метода анализе и синтезе, хеуристичког резоновања и резоновања на бази случаја са методама моделовања вјештачких неуронских мрежа и метахеуристичке алгоритмизације;
- оригиналан приступ практичном увођењу иновационог метода менаџмента пословних процеса са флексибилним планирањем послова саобраћајне инспекције у Инспекторату Републике Српске.

11. Процјена потребног времена израде дисертације, мјесто истраживања

Процијењено вријеме трајања истраживачког поступка и израде докторске дисертације је у току академске 2023/2024. године.

КОМПЕТЕНТНОСТ МЕНТОРА/КОМЕНТОРА

- 1. Име наставника предложеног за ментора, звање, институција у којој је стекао највише звање, ужа научна област**

Др Тихомир Ђурић, ванредни професор, ужа научна област: „Транспортно инжењерство“, Универзитет у Источном Сарајеву, Саобраћајни факултет у Добоју

- 2. Научни радови који квалификују ментора за вођење докторске дисертације¹**

Публикације ментора, др Тихомира Ђурића, у часописима са ISI/SCI листе:

1. Đorđić, D., Milotić, M., Čurguz, Z., Đurić, S., & Đurić, T. (2021). Experimental Testing of Combustion Parameters and Emissions of Waste Motor Oil and Its Diesel Mixtures. *Energies*, 14(18), 5950.
2. Vranješ, Đ., Vasiljević, J., Jovanov, G., Radovanović, R., & Đurić, T. (2019). Study of the impact of technical malfunctioning of vital vehicular parts on traffic safety. *Tehnički vjesnik*, 26(1), 7-12.
3. Đurić, T., & Popović, Đ. (2013). The influence of speed on traffic safety – research on drivers' perceptions. *TTEM – Tehnics Technologies Education Management*, 8(3), 1418-1430.
4. Đurić, T., Đozo, V., Popović, Đ., & Milošević, G. (2014). The assesment of drivers' when using

railroad crossings. TTEM – Tehnics Tehnologies Education Menagement, 9(1), 50-59. ISSN: 1840-1503, (IF2014=0,414).

5. Cvijanović, R., Malčić, V., Đuričić, R., Marić, B., & Đurić, T. (2021). ŽRS Safety Management System of Freight Cars. Transportation Research Procedia, 55, 1729-1736.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

1. Имена чланова комисије, звања, институције у којој су стекли највиша звања и ужа научна област

1. **Др Вук Богдановић**, редовни професор, ужа научна област: „Планирање, регулисање и безбједност саобраћаја“, Универзитет у Новом саду, Факултет техничких наука Нови Сад, предсједник комисије;
2. **Др Мирко Стојчић**, у звању доцент, ужа научна област „Транспортно инжењерство“, Универзитет у Источном Сарајеву, Саобраћајни факултет у Добоју, члан комисије;

2. Научни радови који квалификују чланове комисије²

Публикације предсједника комисије, др Вука Богдановића, у часописима са ISI/SCI листе:

1. Garunović, N., **Bogdanović, V.**, Mitrović Simić, J., Kalamanda, G., & Ivanović, B. (2020). The influence of the construction of raised pedestrian crossing on traffic conditions on urban segments. *Грађевинар*, 72(08.), 681-691.
2. Stanimirović, D., **Bogdanović, V.**, Davidović, S., Zavadskas, E.K., & Stević, Ž. (2019). The influence of the participation of non-resident drivers on roundabout capacity. *Sustainability*, 11(14), 3896.
3. Tanackov, I., Deretić, N., **Bogdanović, V.**, Ruškić, N., & Jović, S. (2018). Safety time in critical gap of left turn manoeuvre from priority approach at TWSC unsignalized intersections. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 505, 1196-1211.
4. **Bogdanović, V.**, Ruškić, N., Basarić, V., & Tanackov, I. (2017). Capacity analysis procedure for four-leg non-standard unsignalized intersections. *Promet-Traffic&Transportation*, 29(5), 543-550.
5. **Bogdanović, V.**, Ruškić, N., Kulović, M., & Han, L.D. (2013). Toward a capacity analysis procedure for nonstandard two-way stop-controlled intersections. *Transportation research record*, 2395(1), 132-138.

Публикације члана комисије, др Мирка Стојчића, у часописима са ISI/SCI листе:

1. Banjanin, M.K., **Stojčić, M.**, Danilović, D., Čurguz, Z., Vasiljević, M., Puzić, G. Classification and Prediction of Sustainable Quality of Experience of Telecommunication Service Users Using Machine Learning Models. *Sustainability* 2022, 14, 17053. <https://doi.org/10.3390/su142417053> (IF=3,889).
2. Banjanin, M. K., **Stojčić, M.**, Drajić, D., Čurguz, Z., Milanović, Z., Stjepanović, A. Adaptive Modeling of Prediction of Telecommunications Network Throughput Performances in the Domain of Motorway Coverage. *Applied Sciences* 2021, 11(8), 3559. <https://doi.org/10.3390/app11083559> (IF=2,679).
3. Banjanin, M. K., Maričić, G., **Stojčić, M.** Multifactor influences on the quality of experience service users of telecommunication providers in the Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina. *International Journal for Quality Research* (accepted paper, Awarded April 2022), publishing in Vol.17, n2, (2023), DOI: 10.24874/IJQR17.02-05. www.ijqr.net.
4. **Stojčić, M.**, Zavadskas, E. K., Pamučar, D., Stević, Ž., Mardani, A. Application of MCDM Methods in Sustainability Engineering: A Literature Review 2008-2018. *Symmetry* 2019, 11(3), 350, March 2019, ISSN 2073-8994, (IF=2,143). DOI: 10.3390/sym11030350. <https://doi.org/10.3390/sym11030350>
5. **Stojčić, M.**, Banjanin K. M., Čurguz Z., Stjepanović A. Machine Learning Model of Communication of Physical and Virtual Sensors in the Mobile Network on the Motorway Section. Proceedings of MIPRO 2021 - 44th International Convention, CTI - Telecommunications & Information, Opatija HR 27.09.2021.-01.10.2021. (pp. 484-489). http://docs.mipro-proceedings.com/proceedings/mipro_2021_proceedings.pdf

ПОДАЦИ О ПРИЈАВЉИВАЊУ-НЕПРИЈАВЉИВАЊУ ТЕЗЕ

1. Изјава да ли је пријављивана теза под истим називом на другој високошколској институцији

Према писаној изјави докторског кандидата и извршеним провјерама на научним мрежама Комисија је утврдила да тема докторске дисертације под истим називом није до сад пријављивана. Такође, кандидат није раније пријављивао докторску дисертацију на неком другом факултету односно универзитету.

ЗАКЉУЧАК

Полазећи од чињенице да су предмет истраживања, циљеви, хипотезе, методе, очекивани резултати и научни доприноси пријављене теме докторске дисертације формулисани, без сумње, на транспарентно иновативан начин у односу на досадашњу уобичајену праксу идентификовања проблема и дефинисања предмета истраживања у друмском саобраћају, посебно у нашем академском простору, Комисија закључује да је предмет истраживања сложен и да је оправдано препозната потреба његове научне евалуација у друштвеној, законодавној и стручно-привредној реалности. Кроз ово научно истраживање методологија и мета-методологија у саобраћајном инжењерству се могу обогатити са новим садржајним и контекстуалним димензијама.

Ради тога је тема „**Модел мултиагентне комуникације у пословима саобраћајне инспекције на гео-подручју друмског саобраћаја**“ актуелна и научно заснована а кандидат **Александар Ђукић, мастер инжењер саобраћаја**, компетентан и подобан за израду докторске дисертације на Саобраћајном факултету Добој Универзитета у Источном Сарајеву. Комисија сматра да је оправдано прихватљив предлог кандидата да му се за ментора именује др Тихомир Ђурић, ванредни професор на Саобраћајном факултету Добој.

Мјесто: Добој, Нови Сад
Датум: 20.01.2023. године

Комисија:

1. **др Вук БОГДАНОВИЋ**, редовни професор (НО Техничко-технолошке науке, УНО Планирање, регулисање и безбједност саобраћаја, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука у Новом Саду, **предсједник Комисије**;
2. **др Тихомир ЂУРИЋ**, ванредни професор (НО Инжењерство и технологија, УНО Транспортно инжењерство, Универзитет у Источном Сарајеву, Саобраћајни Факултет у Добоју, **ментор и члан Комисије**;
3. **др Мирко СТОЈЧИЋ**, доцент (НО Инжењерство и технологије, УНО Транспортно инжењерство Универзитет у Источном Сарајеву, Саобраћајни факултет у Добоју, **члан Комисије**;

Издвојено мишљење:

1. _____, у звању _____ (НО _____, УНО _____, Универзитет _____, Факултет _____ у _____, члан Комисије;

Образложење: _____