

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
Факултет организационих наука

## НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

**Предмет:** Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата – Зорана Г. Павловића

Одлуком 05-01 бр. 3/102-10 научно- наставног већа ФОН-а од 09.09.2019. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Зорана Г. Павловића под насловом:

### **„МОДЕЛ ЕЛЕКТРОНСКОГ ПОСЛОВАЊА У ЖЕЛЕЗНИЧКОМ САОБРАЋАЈУ ЗАСНОВАН НА НАПРЕДНИМ ИНТЕРНЕТ ТЕХНОЛОГИЈАМА“**

После прегледа достављене Дисертације и других пратећих материјала и разговора са Кандидатом, Комисија је сачинила следећи

## РЕФЕРАТ

### 1. УВОД

#### 1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат Зоран Г. Павловић је докторске студије на Факултету организационих наука, Универзитета у Београду, на студијском програму Информациони системи и квантитативни менаџмент уписао 2015. године. Положио је све испите предвиђене планом и програмом са просечном оценом 9.44.

Израда приступног рада Кандидата, под називом „Модел електронског пословања у железничком саобраћају заснован на напредним интернет технологијама“, одобрена је на седници Наставно-научног већа Факултета организационих наука, одлуком 3/104-7 од 12.07.2017. године. За ментора именован је др Драган Вукмировић, ред.проф. Факултета организационих наука. Кандидат је, 25.09.2017. године одбранио приступни рад за израду дисертације под називом „Модел електронског пословања у железничком саобраћају заснован на напредним интернет технологијама“.

Одлуком 3/1-5 од 24.01.2018. године на Наставно-научном већу Факултета организационих наука, усвојен је Извештај Комисије за оцену научне заснованости пријављене докторске дисертације Кандидата, под називом „Модел електронског пословања у железничком саобраћају заснован на напредним интернет технологијама“. Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду дало је сагласност на предлог наведене теме докторске дисертације Кандидата, одлуком 61206-738/2-18 од 26.02.2018. године.

На седници Наставно-научног већа Факултета организационих наука, одлуком 3/30-7 од 14.03.2018. године, одобрена је израда докторске дисертације Кандидата под називом „Модел електронског пословања у железничком саобраћају заснован на напредним Интернет технологијама“. Ментор, проф. др Драган Вукмировић је 22.08.2019. године поднео Наставно-научном већу Факултета организационих наука Извештај да је завршена израда докторске дисертације кандидата Зорана Г. Павловића под називом „Модел електронског пословања у железничком саобраћају заснован на напредним интернет технологијама“. На седници овог већа, одлуком 05-01 бр. 3/102-10 од 09.09.2019. године, именована је комисија за оцену и одбрану завршне докторске дисертације Кандидата.

### 1.2. Научна област дисертације

Научна област у докторској дисертацији је област организационих и техничких наука а ужа научна област су информационе технологије и електронско пословање.

Предмет истраживања докторске дисертације је развој и имплементација иновативног модела електронског пословања у железничком саобраћају заснован на напредним интернет технологијама, који се по много чему разликују од других модела који се примењују у традиционалним или проширеним трансакционим пословним процесима између корисника и провајдера услуге (транспортне организације). Проблем истраживања који се разматра у дисертацији се односи на испитивање могућности развоја и примене модела електронског пословања као и исказивање става корисника услуга и запослених у транспортној организацији за железнички превоз путника да би се унапредио квалитет услуге. Циљ је да се истражи у којој мери електронско пословање које је засновано на напредним интернет технологијама уз примену В2С форме, мобилне технологије могу да побољшају пословање у транспортној организацији за железнички саобраћај.

Ментор, др Драган Вукмировић, редовни професор Факултета организационих наука, Универзитета у Београду, поседује одговарајуће компетенције за вођење дисертације у виду низа објављених научних радова у међународним часописима.

### 1.3. Биографски подаци о кандидату

Зоран Г. Павловић је рођен 28. фебруара 1975. године у Белој Паланци, Република Србија, где је завршио основну школу са одличним успехом. Трогодишњу средњу школу је завршио у Београду 1993. године у Железничко техничкој школи. Зоран Г. Павловић добио је стипендију за редовно школовање. Четворогодишњу средњу школу завршио је у Новом Саду 2001. године у Саобраћајној школи „Пинки“. Школске 2001/2002. године уписује студије на Вишој железничкој школи у Београду на одсеку за железнички саобраћај, где је 2005. године дипломирао. Академске 2005/2006 године уписао је дипломске академске студије на Техничком факултету „Михајло Пупин“ у Зрењанину, Универзитета у Новом Саду, где је 2006. стекао високо образовање. Академске 2008/2009, уписао је дипломске академске (мастер) студије на ФОН-у, Универзитета у Београду из

области Менаџмента, где је 2011. године одбранио мастер рад са највишом оценом. Докторске академске студије уписује 2015/2016. године на ФОН-у, Универзитета у Београду на студијском програму Информациони системи и квантитативни менаџмент, изборно подручје Информационе технологије. На докторским студијама положио је све испите са просечном оценом 9.44.

Од 1994. године је запослен у ЖТП „Београд“ до данас у „Србија Возу“ а.д. Београд где је обављао послове кондуктера, контролора путничке благајне, извршног менаџера за возопратну службу, водећег инжењера-технолога, помоћника шефа Секције, помоћника шефа станице Београд и водећег организатора послова у ЦКП.

Школске 2014/2015. године, изабран је за ментора извођења стручне праксе за студенте Високе железничке школе струковних студија у Београду. Школске 2015/2016. и 2017/2018. године изабран је за ментора реализације практичне наставе за ученике Железничко техничке школе у Београду. Школске 2017/2018. године изабран је за наставника Високе железничке школе струковних студија у Београду, до 1/3 пуног радног времена где је и додатно ангажован око припреме наставног материјала за реализацију дела вежби за ужу стручну област Менаџмент и Маркетинг. У току досадашњег рада Зоран Г. Павловић објавио је самостално и у сарадњи са другим ауторима 25 научно-истраживачких радова објављених у међународним и домаћим часописима и зборницима радова са међународних и домаћих конференција. Поред наведеног, у сарадњи са професором Високе железничке школе струковних студија у Београду коаутор је уџбеника за железничко техничке школе.

- М. Селаковић, **З. Павловић**: *Организација превоза робе за железничко-техничке школе* II издање, Желнид, Београд 2012, ISBN 978-86-7307-239-5, COBISS.SR-ID 193489676,

## **2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ**

### **2.1. Садржај дисертације**

Докторска дисертација кандидата Зорана Г. Павловића садржи 165 страна, разврстаних у 11 поглавља. Дисертација садржи 48 слика и 24 табела. У попису коришћене литературе кандидат је навео 207 цитираних референци. Дисертација је структурирана из следећих поглавља:

1. Увод
2. Електронско пословање у железничком саобраћају
3. Технологије примењене у развоју решења
4. Развој модела електронског пословања железнице заснованог на напредним интернет технологијама
5. Имплементација и примена развијеног модела
6. Научни и стручни допринос
7. Будућа истраживања

8. Закључак
9. Литература
10. Списак слика
11. Списак табела
- Прилози
- Биографија аутора

## 2.2.Кратак преглед појединих поглавља

У првом поглављу, Увод, разматрају се циљеви рада, методе и хипотезе, предмет истраживања и циљ истраживања.

У другом поглављу, Електронско пословање у железничком саобраћају, анализира и представља појам електронског пословања и напредних интернет технологија које су неопходне за развој иновативног модела пословања на железници. Анализа постојећег стања у области електронског пословања и интернет технологија које се примењују у пословању железничке организације за превоз потника као и преглед досадашњих резултата истраживања примене модела и сервиса представља полазну основу за сагледавање реалних корака према иновативном моделу.

Компаративном анализом сервиса и модела који се примењују у пословању железничке организације уочени су недостаци као и могућности за развој и примену иновативних модела у циљу повећања свих сегмената квалитета услуге. Додатни допринос представља компаративна анализа пословања иностраних железничких управа где се долази до основних смерница за моделирање иновативног трансакционог модела.

Може се закључити да информациона инфраструктура није довољно искоришћена од стране провајдера услуге тј. железничке транспортне организације. Анализа примене електронског пословања и напредних интернет технологија заступљенија је у иностраним железничким управама. Корисник услуге има могућност набавке превозне карте путем онлајн сервиса у електронском трансакционом пословању. Наведено представља додатни аргумент за примену иновативног модела јер је железничка транспортна организација Републике Србије део Међународне железничке уније (UIC).

У трећем поглављу представљене су мобилне технологије, оперативни системи и мобилне апликације које сачињавају полазну основу за реализацију пословних процеса мобилног пословања.

Четврто поглавље, Развој модела електронског пословања железнице заснованог на напредним интернет технологијама, односи се на развој иновативног модела и и састоји се од:

- Прикупљања информација у циљу анализе постојећег стања и досадашњих резултата имплементације напредних интернет технологија у електронском пословању (претраживања база података, стручне и научне литературе и интернет ресурса)
- Систематизације и анализа примене напредних интернет технологија електронског пословања у железничком саобраћају
- Анализе потребних (могућих) промена које транспортна организација треба да реализује да би се прилагодила актуелним трендовима који се користе у сличним моделима електронског пословања
- Анализа постојећих модела у транспортним организацијама
- Практично истраживање уз коришћење напредних интернет технологија

У основи напред наведеног, четврто поглавље представља моделирање иновативног трансакционог модела. Структура иновативног модела је заснована на холистичком приступу и упоредним прегледом целина парадигме пословних процеса на основу пет компоненти:

- Људских ресурса (у први план истиче се корисник услуге као иницијатор слања е-поруке провајдеру услуге и запослени у железничкој транспортној организацији који имају улогу надзора, доступности, сигурности и контроле функционисања сервиса иновативног модела пословања);
- ОкоLINE (виртуални простор за реализацију процеса избора, плаћања и добијања е-карте у дигиталном запису) уз помоћ хардверске и софтверске и интернет мреже);
- Технологије (хардверске и софтверске компоненте, интернет технологија, протокола и стандарда);
- Организационих процеса (детаљно прецизирање корака процеса реализације у иновативном моделу) и
- Услуге (да се кориснику услуге омогући у складу са својим потребама, захтевима и жељама набавка е-карте у дигиталном запису док провајдер услуге на основу ресурса и расположивих превозних капацитета резервише, наплати и испоручи захтевану услугу).

Анализа информационе архитектуре и инфраструктуре са надоградњом рачунарске и комуникационе опреме за дата центар, представља полазну основу за интеграцију сервиса железничког и друмског превозника.

У петом поглављу, Имплементација и примена развијеног модела, приказана су квалитативна и квантитативна истраживања за развој иновативног трансакционог модела. Анализом традиционалног и проширеног модела пословања утврђено је да поступак реализације захтева физички приступ корисника услуге у објекту транспортне организације за набавку превозне карте. Поред наведеног транспортна организација издваја одређена новчана средства за плате запослених и смањењем броја извршиоца тј. запослених који су директној комуникацији са корисницима услуга, ствара добре предуслове за уштеду и улагање у иновативне моделе.

Емпиријско истраживање је показало позитиван став корисника услуга (запослених и студената) који свакодневно путују и употребљавају превозна средства у железничком саобраћају као и запослених у транспортној организацији који су у директној комуникацији са корисником услуге. Примарни циљ истраживања је развој иновативног модела на основу модела и сервиса који су тренутно у употреби на основу става корисника услуга, њихових жеља, сагледавање потреба и захтева. Поред корисника услуга и запослени дају додатни допринос изради и примени технолошког иновативног модела трансакционог пословања. Анкетирањем корисника услуга утврђен је став корисника према развоју и употреби иновативног трансакционог модела. Анкетирање је урађено на релацији Београд-Вршац-Београд где је у примени проширени модел пословања и став корисника (студената и запослених) према иновативном моделу је позитиван. Анкетни упитник је употребљен и на релацији Београд-Шид-Београд за утврђивање става корисника где је у примени традиционални модел пословања.

Статистичком обрадом прикупљених података кроз анкетни упитник утврђен је позитиван став анкетираних корисника. Други део анкетирања односи се на став запослених (кондуктер, путнички благајник и водећи организатор за оперативне послове) у транспортној организацији за железнички превоз путника који су у директној комуникацији са корисницима. Као и код анкетирања корисника запослени су показали позитиван став према развоју и примени иновативног модела. Иако су резултати запослених повољни у исто време су нижи од урађеног анкетног упитника анкетираних корисника услуга.

Један од могућих узрока става запослених у железничком саобраћају према иновативном моделу је њихова структура на основу следећих карактеристика (СВа, 2018):

- Највећи број запослених од којих је углавном велики проценат у директној комуникацији са корисником услуге је средњом стручном спремом (III или IV степен средњег образовања) и он износи око 51%;
- Број запослених са високом стручном спремом износи 17.6% може бити један од највећих проблема за прихватање и презентовање нових пословних понуда у организацији. Организација послова у техничко-технолошким пољима као и у друштвено-хуманистичким је на ниском нивоу (нпр. у складу са предметом докторске дисертације, запослени у Сектору за информационе-комуникационе технологије углавном обављају послове одржавања постојеће информационе инфраструктуре, хардверске и софтверске опреме. На основу става запослених потребно је извршити додатну и перманентну едукацију кроз семинаре и путем редовних школовања која су у складу са планом пословања, како би се проширила и применила нова знања која битно могу да утичу на нове пословне моделе који су засновани на платформи електронског пословања и напредних интернет технологија.);
- Просечна старост запослених је око 49 година где је највећи проценат чине запослени из старосне категорије од 50-60 година живота и исказано у процентима износи 43,4% и

- Највећи број запослених је са ефективним радним стажом од 30-34 година и у процентима износи око 28.6%.

Други део се односи на анализу добијених резултата и проверу хипотеза употребом статистичког програма IBM SPSS, где је урађена квалитетна и аналитички коректна обрада података са усвајањем нивоа значајности (вероватниће грешке  $\alpha=0,05$ ). Вредности стандардизованог скјуниса и стандардизованог куртосиса који су део статистичких података су показали мање вредности од 1.96 и није било потребних аргумената и услова за одбацивање хипотезе.

Анализирани прикупљени и обрађени подаци анкетираних корисника на основу тестирања варијабли питања и одговора на релацији Београд-Вршац и натраг, Београд-Шид и натраг као и запослених у транспортној организацији за железнички превоз путника показују позитиван став. Додатни аргумент подразумева план осавремењавања продајне мреже и набавка софтвера за пословне процесе ЕРП (*Enterprise Resource Planning*) систем у циљу модернизације и унапређења продајне мреже за несметани рад путничких благајни и додатно отварање нових продајних места (СВа, 2018). Општа хипотеза  $H_0$  је потврђена. Статистичком анализом одговора запослених у транспортној организацији за железнички превоз путника показује се позитиван став. Примена софтвера за пословне процесе омогућава несметано одвијање пословно информационих процеса. Посебна хипотеза  $H_1$  је потврђена. Статистичком анализом одговора запослених у транспортној организацији за железнички превоз путника и корисника услуга на релацији Београд-Вршац показује се позитиван став. Софтвер за дата центар унапређују корпоративно управљање где се повећава ниво ефикасности и транспарентности пословања транспортне организације (СВа, 2018). Посебна хипотеза  $H_2$  је потврђена.

Статистичком анализом одговора корисника услуга (студената и запослених) који путују на релацији Београд-Вршац и Београд-Шид потврђује се позитиван став. На основу примене постојећих модела и сервиса у традиционалном и проширеном моделу пословања, анализе у иностраним железничким управама, заступљености информационо комуникационе технологије, испитивања става корисника и запослених, остварљив је развој иновативног модела за унапређење пословања. Појединачна хипотеза  $H_{1.1}$  је потврђена. Статистичком анализом одговора запослених у транспортној организацији за железнички превоз потврђује се позитиван став. За развој иновативног модела узети су у обзир квантитативни и квалитативни показатељи као основа за дефинисање методолошког поступка. Појединачна хипотеза  $H_{1.2}$  је потврђена.

Статистичком анализом одговора запослених у транспортној организацији за железнички превоз путника и корисника услуга на релацији Београд-Вршац, потврђује се позитиван став. Рачунарска и комуникациона опрема за дата центар који садржи инсталиране серверске платформе омогућава интегрисање нових апликација и сервиса за модернизацију продајне мреже. Појединачна хипотеза  $H_{1.3}$  је потврђена.

Добијени резултати статистичком анализом одговора анкетираних корисника услуга (студената и запослених) који путују на релацији Београд-Вршац и Београд- Шид, потврђују позитиван став, тј. Појединачна хипотеза  $H_{2.1}$  је потврђена. Статистичком анализом одговора анкетираних запослених у транспортној организацији и корисника услуга приликом путовања, потврђују позитиван став, тј. Појединачна хипотеза  $H_{2.2}$  је потврђена. Статистичком анализом одговора анкетираних запослених у транспортној организацији долази се до позитивних резултата. Основни циљ анкете је утврђивање става запослених према развоју и примени иновативног модела електронског пословања, где се постиже ефикасност рада запослених и на основу добијених података приступа се изради технолошког модела који уз примену едукативних метода за стицање потребних знања је квалитетно прилагођен запосленима.

Наиме запослени у транспортној организацији су показали интересовање са назнаком да путем семинара и предавања унапреде своја знања из области електронског пословања. Едукативним методама нови модели пословања су ближи и приступачнији запосленима како би на постојећој развијеној транспортној мрежи у што краћем временском року презентовали корисницима услуга нову понуду. Појединачна хипотеза  $H_{2.3}$  је потврђена.

Хеуристичком анализом употребљивости апликације на паметном телефону тестирана је способност 51 корисника на следећим показатељима:

- Лакоћа учења, (41 је доделило највишу оцену 5 и 10 је доделило оцену 4);
- Ефикасност, (43 је доделило највишу оцену 5 и осам је доделило оцену 4);
- Меморабилност, (43 је доделило највишу оцену 5 и осам је доделило оцену 4);
- Грешке, (10 је доделило највишу оцену 5 и 41 је доделило оцену 4) и
- Задовољство, (45 је доделило највишу оцену 5 и шест је доделило оцену 4);

Став тестираних испитаника је задовољавајући, показује изузетне резултате и креће се у распону од 80% до највише вредности 100%. Додатна анализа употребљивости апликације на паметном телефону урађена је скалом SUS која садржи 10 питања. Аритметичка средина  $\bar{X}$  је представљена од 2.80 до 3.00 и просечна вредност је 2.94 у тростепеној Ликертовој скали. Просечна вредност одговора испитаника на свако питање приказује се од 93.46% до 100%. Просек теста одговора испитаника показује високу вредност која је 98.23%.

Иновативни трансакциони модел транспортне услуге конципиран је као јединствена целина технолошких, бихевиоралних, процесних и контекстуалних компонената функционисања и пословања у транспортним организацијама за превоз путника и комплексности интеракција са корисницима услуга. Полазна хипотетичка поставка истраживања оријентисана је на моделовање инфраструктуре и архитектуре са циљем унапређења перформанси функционалних и трансакционих пословних процеса и подизање задовољства корисника да компетитивног нивоа квалитета услуге.

Резултати теренског истраживања ставова профила корисника услуга репрезентативног узорка потврђују хипотетичку поставку о спремности за прихватање трансакционог модела транспортне услуге у електронском пословању транспортних организација. Показатељ спремности корисника за прихватање напредних интернет технологија је на вишем нивоу од показатеља спремности запослених у железничкој транспортној организацији за превоз путника који изражавају одређену неодлучност и неповерење према новим моделима пословања. Модел електронског пословања заснован на напредним интернет технологијама транспортне услуге конзистентније инкорпорира жеље, захтеве и потребе корисника услуга у интерактивној размени порука и пословних трансакција са транспортном организацијом за железнички превоз путника. Инфраструктура електронског пословања железничког превозника обухвата хардверске и софтверске компоненте система, људске ресурсе, интернет технологије, мобилне технологије, уређаје за сигурност и дигиталну заштиту корисника услуга. Доступност веб сервиса у интернет комуникацији корисника са мобилног телефона позиционираног на било којој физичкој локацији и у било које време, омогућава интеракције са апликацијама модела које су тестиране у реалним условима изведених тестних сценарија. У коначном резултату то утиче на побољшање имиџа железничке организације у пословној околини и стварање позитивне амбијенталне климе за повећање тоталног квалитета услуге и одржавање исказаног нивоа поверења корисника услуга.

У шестом поглављу, Научни и стручни допринос, представљен је преглед научних и стручних доприноса у дисертацији.

У седмом поглављу, Будућа истраживања, представљени су будући правци и смернице у истраживању.

У осмом поглављу, Закључак, наведена су закључна разматрања у процесу израде дисертације, као и резултати који су проистекли на основу тестирања постављене основе хипотеза, као и преглед научних доприноса дисертације.

У деветом поглављу, Литература, списак цитираних радова који садржи релевантне референце за област дисертације.

У десетом поглављу, Списак слика, обухвата слике које су настале у изради дисертације. У једанаестом поглављу, Списак табела, обухвата табеле које су настале у изради дисертације, Прилог 1 Сагласност в.д. генералног директора акционарског друштва за железнички превоз путника „Србија Воз“ за реализацију процеса истраживања, Прилог 2 Анкетни упитник за запослене, Прилог 3 Анкетни упитник за корисника услуга, Прилог 4 Анкетни лист за употребљивост апликације.

У поглављу, Биографија аутора, дати су биографски подаци аутора дисертације, Изјава о ауторству, Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада, Изјава о коришћењу.

### 3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

#### 3.1. Савременост и оригиналност

Претмет дисертације припада актуелној области истраживања проблема примене електронског пословања у железничком саобраћају заснованом на напредним интернет технологијама. Имајући у виду трендове који су специфични за електронско пословање, истраживање је усмерено на превоз корисника услуга у железничком саобраћају са циљем повећања свих сегмената квалитета превозне услуге кроз примену напредних интернет технологија за избор, плаћање и добијање превозне карте у дигиталном запису. Велики број научних и стручних часописа, конференција, књига, ресурса који су доступни на интернету из области В2С електронског пословања показују актуелност теме докторске дисертације.

Анализа литературе у области В2С електронског пословања показује да на основу научних и стручних радова који се на систематски начин баве проблемима примене иновативних модела електронског пословања у циљу повећања квалитета услуге у железничком саобраћају, постоји могућност развоја и примене трансакционих модела. Железнички саобраћај у сегменту превоза корисника услуга већ употребљава традиционалне и проширене моделе у свакодневном пословању где се очекује одлазак потенцијалног корисника у службене просторије железничких станица за реализацију процеса набавке превозне карте. Иновативни трансакциони модел у железничком саобраћају који је предмет истраживања у дисертацији може у потпуности да замени досадашње моделе пословања у транспорту корисника услуга. С обзиром на комплексност примене технологија електронског пословања може се омогућити бржа комуникација, боље информисање између корисника услуге и провајдера услуге у железничком саобраћају за набавку и добијање превозне карте. Иновативни модел и сервиси који обезбеђују доступност услуге кориснику приказани су у дисертацији.

На основу изложеног може се закључити да докторска дисертација доноси новине у односу на постојеће стање и отвара простор за даља истраживања.

#### 3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Кандидат је у току израде докторске дисертације на тему „Модел електронског пословања у железничком саобраћају заснован на напредним интернет технологијама“ користио 207 референтних јединица. У дисертацији је коришћена релевантна и савремена литература, монографије, књиге и научни радови објављени у међународно признатим часописима, као и у зборницима радова са конференција из области које су директно везане за електронско пословање које је у складу са темом докторске дисертације.

Следећи литерарни наводи били су од посебног значаја за садржај и израду докторске дисертације:

- Abdinagoro, S. B., & Hamsal, M. (2016). E-payment in integrated public transport modes: Case study of public transports in Greater Jakarta. *Information Management and Technology (ICIMTech), International Conference on*. Bandung, Indonesia: IEEE.
- Ai, B., Guan, K., Rupp, M., Kurner, T., Cheng, X., Yin, X.-F., et al. (2015). Future railway services-oriented mobile communications network. *IEEE Communications Magazine ( Volume: 53, Issue: 10, October 2015 )*, DOI: 10.1109/MCOM.2015.7295467 , 78-85.
- Ansar, S., Yoon, S., & A.Albert, L. (2017). An approximate hypercube model for public service systems with co-located servers and multiple response. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Volume 103, July 2017, <https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.04.013> , 143-157.
- Auguste, D. M. (2001). Customer service [in e-business],. *IEEE Internet Computing*, Volume: 5, Issue: 5, DOI: 10.1109/4236.957900 , 90-91.
- Burlando, C., & Ivaldi, E. (2017). Perceived Quality Of Urban Public Transport :Use And Willingness To Pay In Italian Regions. *international journal of transport economics*, vol. xliv · no. 3 · october 2017, <https://doi.org/10.19272/201706703006> .
- Cardenas, I. D., Dewulf, W., Vanelslander, T., & Beckers, C. S. (2017). The E-Commerce Parcel Delivery Marketand The Implications Of Home B2c Deliveries Vs Pick-Up Points. *international journal of transport economics*, vol. xliv · no. 2 · june 2017, <https://doi.org/10.19272/201706702004> .
- Dong, X.-m. (2012). Index system and evaluation model of e-commerce customer satisfaction. *2012 IEEE Symposium on Robotics and Applications (ISRA)*, DOI: 10.1109/ISRA.2012.6219219 (pp. 439-442). Kuala Lumpur, Malaysia: IEEE.
- Fumin, Z., & Shuling, Z. (2009). "An Open Onboard Internet System Model for the M-Commerce on Train":. *MASS '09. International Conferenceon: 2009* (pp. 1-5). Management and Service Science.
- Graule, A. O., Erochina, Z. N., Maiboroda, V. P., & Mizginova, M. A. (2016). Approaches to IT infrastructure modelling of electronic university. *2016 IEEE Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&MQ&IS)*, DOI: 10.1109/ITMQIS.2016.7751900. Nalchik, Russia: IEEE.
- Guan-YuZhong, L.-C. &. (2017). The optimal pricing strategy for two-sided platform delivery in the sharing economy,. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Volume 101, May 2017, <https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.02.003>, 1-12.
- Hörcher, D., J.Graham, D., & J.Anderson, R. (2018). The economics of seat provision in public transport. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Volume 109, January 2018, <https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.11.011> , 277-292.
- Hossain, M. S., & Ghulam, M. (2017). An Emotion Recognition System for Mobile Applications. *IEEE Access*, Volume: 5, DOI: 10.1109/ACCESS.2017.2672829 , 2281-2287.
- Ichino, M., Yamazaki, Y., & Yoshiura, H. (2015). Speaker verification method for operation system of consumer electronic devices. *IEEE Transactions on Consumer Electronics ( Volume: 61, Issue: 1, February 2015 )*; DOI: 10.1109/TCE.2015.7064116 , 96 - 102.

- Jamal, S., & I Habib, M. A. (2019). Investigation of the use of smartphone applications for trip planning and travel outcomes. *Transportation Planning and Technology*, Volume 42, 2019 - Issue 3, <https://doi.org/10.1080/03081060.2019.1576381> , 227-243.
- Jin, J. G., Tang, L. C., Sun, L., & Lee, D. H. (2014). Enhancing metro network resilience via localized integration with bus services. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Volume 63, March 2014, <https://doi.org/10.1016/j.tre.2014.01.002> , 17-30.
- Lierop, D., & El-Genaidy, A. (2016). Enjoying loyalty: The relationship between service quality, customer satisfaction, and behavioral intentions in public transit. *Research in Transportation Economics*, Volume 59, November 2016, <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2016.04.001> , 50-59.
- Qian, L., & min, M. H. (2010). A study on the influence of recommendation models on customer satisfaction in B2C e-commerce. *2010 International Conference on Networking and Digital Society*, DOI: 10.1109/ICNDS.2010.5479465 (pp. 452-455). Wenzhou, China: IEEE.
- Ramakrishna, Rajput, Mukherjea, & Dey. (2017). A platform for end-to-end mobile application infrastructure analytics using system log correlation. *IBM Journal of Research and Development*; Volume :61, Issue: 1 , 17-26.
- Rivas, T. F., Díaz, Z. A., & Merino, G. P. (2013). Performance study of Internet traffic on high speed railways. *14th International Symposium on "A World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks" (WoWMoM)*, DOI: 10.1109/WoWMoM.2013.6583395 (pp. 1-9). Madrid, Spain: IEEE.
- Wu, S. X., Cheng, B., Qiao, H., & Chen, J. (2015). Mobile business process personalization for end users. *IEEE Journals&Magazines*, Volume:12, Issue:12 , 1-12 DOI 10.1109/CC.2015.7385516.

### 3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Научне методе, примењене у дисертацији, у потпуности одговарају предмету истраживања и захтевима на основу којих је урађена провера хипотеза. Основа истраживања обухвата прикупљање, анализу и класификацију постојеће литературе и теоретских и експерименталних резултата у предметној области електронског пословања и напредних интернет технологија са основним циљем да се покаже оправданост и корисност развоја иновативних модела за реализацију трансакција у пословним процесима између корисника и провајдера услуге (железнице). У изради дисертације коришћене су следеће научне методе:

- У поглављима 1, 2, и 3 коришћене су методе прикупљања и анализе постојећих научних резултата и достигнућа.
- У четвртом поглављу коришћене су методе моделирања иновативног трансакционог модела електронског пословања у транспортним организацијама за превоз путника, моделирање интеграције интернет сервиса транспортних организација за избор, плаћање и добијање е-карте у дигиталном запису. Метода

компаративне анализе примењена је за сагледавање како модела и сервиса који се примењују у железничком саобраћају Републике Србије тако и у иностраним железничким управама. Статистичке методе коришћене су за анализу добијених резултата анкетних упитника о ставу корисника услуга и запослених у транспортној организацији.

- У петом поглављу урађена је хеуристичка анализа као и анализа SUS скалом за употребљивост апликације у симулацији набавке е-карте. Поред наведеног урађено је анкетање и тестирање испитаника, анализа добијених резултата и провера хипотеза.

Презентовани резултати истраживања представљени су текстуално описивањем, кроз табеле и слике. Истраживање спроведено у дисертацији је интердисциплинарно јер укључује научне дисциплине електронско пословање, информационе и интернет технологије, инжењерске науке, методологију, статистику и др.

Може се закључити да примењене научне методе и технике на основу анализе дисертације одговарају теми дисертације и спроведеном истраживању по свом значају и структури.

#### 3.4.Применљивост остварених резултата

Резултати докторске дисертације могу имати широку практичну примену у саобраћају у комплексним транспортним организацијама, тј. у превозу корисника услуга. Развој и примена иновативног модела може имати позитиван утицај на унапређење квалитета услуге у железничком саобраћају Републике Србије, применом електронског пословања и напредних интернет технологија.

Предложени иновативни модел је евалуиран на конкретном примеру из праксе. Модел и развијено решење су се показали као поуздани и допринели побољшању свих сегмената квалитета превозне услуге. Поред наведеног, модел се може адаптирати за примену у другим транспортним организацијама ако се на почетку истраживања одреде одговарајући индикатори перформанси као критеријуми за оцену ефикасности.

#### 3.5.Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Област научног интересовања Зорана Г. Павловић су информационе технологије и електронско пословање. Кандидат је стекао значајно практично искуство радећи на разним руководећим пословима у железничком саобраћају. У току израде докторске дисертације, Зоран Г. Павловић је показао способност да сагледа проблем истраживања са више аспеката и да креативно приступи његовом решењу. Уочио је главне недостатке и проблеме постојећих решења у традиционалном и проширеном моделу пословања и спровео истраживање са циљем да се уочени проблеми превазиђу кроз моделирање и имплементацију иновативног модела електронског пословања заснованог на напредним интернет технологијама.

Зоран Г. Павловић је резултате свог истраживања из ове докторске дисертације објавио у 13 радова у зборницима научних скупова и у научним часописима националног и међународног значаја. Већина објављених радова је из области електронског пословања. Од наведеног, један рад је прихваћен за објављивање у часопису који се налази на SCI листи са импакт фактором:

**Zoran Pavlović**, Milorad Banjanin, Jovanka Vukmirović, Dragan Vukmirović (2019): Contactless Ict Transaction Model Of The Urban Transport Service; TRANSPORT, ISSN: 1648-4142 / eISSN: 1648-3480 (IF 2018=1.524), M23.

На основу наведеног, свеобухватни и систематизовани преглед литературе из области истраживања показује способност кандидата за самостално откривање и сагледавање проблема истраживања као и критичку анализу постојећих сазнања, сматрамо да кандидат Зоран Г. Павловић поседује потребно знање и искуство за самосталан научни рад.

#### **4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС**

##### **4.1. Приказ остварених научних доприноса**

Научни допринос ове докторске дисертације представља иновативни модел трансакционог модела електронског пословања кроз интеграцију интернет сервиса између транспортних организација, заснован на савременим напредним интернет технологијама.

Други кључни доприноси ове дисертације су:

- Унапређење традиционалних начина пословања у железничком саобраћају кроз развој методолошког поступка за моделирање иновативног трансакционог модела електронског пословања заснованог на напредним интернет технологијама у циљу повећања квалитета услуге у сегменту превоза путника;
- Унапређење методолошког поступка за увођење развијеног иновативног трансакционог модела са елементима електронског пословања за избор, плаћање и набавку превозне карте у виду дигиталног записа без одласка корисника услуге у предвиђене објекте провајдера услуге за превоз у железничком и друмском саобраћају;
- Анализа предложеног иновативног трансакционог модела у односу на традиционалне и проширене моделе који су у примени са аспекта повећања квалитета услуге, очекивања, жеља и задовољавања потреба корисника услуга и запослених у железничком саобраћају и
- Унапређење методологије за оцену процеса примене иновативног трансакционог модела електронског пословања у сегменту тестирања апликације на паметном телефону и техничких карактеристика предложеног модела ради утврђивања употребљивости.

Истраживања у оквиру ове докторске дисертације резултују и низом стручних доприноса од којих су најважнији:

- Анализа традиционалних и проширених модела пословања који се тренутно примењују у железничком превозу путника;
- Анализа модела пословања који се тренутно примењују у железничком превозу путника у страним железничким управама;
- Анализа заступљености и примене паметних телефона код запослених и студената који свакодневно путују возом;
- Анализа утврђивања става корисника услуга и запослених у транспортној организацији који се односи на иновативни трансакциони модел пословања у железничком саобраћају.

Са становишта друштвене користи резултати истраживања могу имати вишеструке импликације:

- Резултати истраживања помоћи ће у будућим анализама за унапређење методологије развоја и примене модела електронског пословања заснованим на напредним интернет технологијама у железничком и друмском превозу реалних и потенцијалних корисника услуга;
- Унапређење пословних процеса кроз електронско пословање у железничком саобраћају;
- Афирмација нових пословних метода електронског пословања у железничком саобраћају;
- Унапређење примене напредних интернет технологија у железничком саобраћају;
- Допринос анализи могућности даљег развоја и примене електронског пословања путем напредних интернет технологија у железничком саобраћају заснованог на мобилним апликацијама
- Резултати који су добијени истраживањем могу да користе и друге транспортне организације које су заинтересоване за развој и прилагођавање нових модела електронског пословања имплементацијом мобилних апликација;
- Прилагођавање пословног процеса корисницима услуге ради бржег и бољег прихватања и коришћења;

#### 4.2.Критичка анализа резултата истраживања

Кандидат је у докторској дисертацији разматрао и приказао: критички упоредни преглед актуелних приступа увођењу електронског пословања као решења пословања железничке транспортне организације, анализу модела и сервиса који се примењују у традиционалном и проширеном моделу пословања, анализу примене сервиса у иностраним железничким управама, анализу актуелних технологија за моделирање иновативног модела електронског пословања и упоредни преглед целина парадигме пословних процеса (људске ресурсе, околину, примењену технологију, организационе процесе и услугу). На основу прегледа и компаративне анализе постојећих модела који су истражени у дисертацији, дефинисана је технологија за моделирање иновативног трансакционог модела у железничкој транспортној организацији. Фокус рада је такође на унапређењу модела кроз архитектуру и инфраструктуру као сервиса за реализацију пословних процеса за набавку е-карте. Дисертација дискутује интеграцију интернет сервиса

транспортних организација као могућност иновативног пословног подухвата кроз примену електронског пословања.

Дисертација разматра такође и економску оправданост за употребу електронског пословања у односу на традиционални и проширени модел пословања који се примењује. Истраживачки рад је заснован на постојећим научним резултатима са циљем да се развије иновативни модел електронског пословања који у потпуности замењује традиционални и проширени модел. Анализирана је обимна литература, као и методе и технике у области електронског пословања и информационих технологија.

Као резултат истраживања у дисертацији, представљен је иновативни трансакциони модел електронског пословања у железничком превозу путника заснован на напредним интернет технологијама. Иновативни модел предложен у овој дисертацији је ефикасан и омогућава интеграцију различитих сервиса и технологија у циљу побољшања квалитета превозне услуге.

#### 4.3. Верификација научних доприноса

Верификација научних доприноса је обављена кроз процес ригорозне рецензије и објављивање радова у међународном часопису изузетних вредности (M23), пет објављена у зборницима међународних скупова категорије M30, три објављена у часописима националног значаја категорије M50, један у зборнику националног скупа штампаног у целини категорије M63 и три објављена у стручним часописима:

Рад објављен у часопису међународног значаја на SCI листи (M23):

**Zoran Pavlović**, Milorad Banjanin, Jovanka Vukmirović, Dragan Vukmirović (2019): Contactless Ict Transaction Model Of The Urban Transport Service; TRANSPORT, ISSN: 1648-4142 / eISSN: 1648-3480 (IF 2018=1.524) rad prihvaćen za objavljivanje

Радови у зборницима међународних скупова (M30):

**Zoran Pavlović**, User'S Ability To Use Internet Tecnologies In Transport, 7<sup>th</sup> International Conference "Towards A Humane City" "Environmentally Friendly Mobility, Novi Sad 6<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> December 2019, pp 207-213, Zbornik radova ISBN:978-86-6022-230-7

**Zoran Pavlović**: Internet tehnologije u poslovnim procesima, XII Skup privrednika i naočnika, Lin transformacija i digitalizacija privrede Srbije, 07-08 novembar , 2019, Beograd , Srbija, pp 189-196, Zbornik radova ISBN:978-86-7680-365-1

**Zoran Pavlović**: QoS information technologies the web site, Book of abstracts, IMKSM2016, international May Conference on Strategic Menagement, May 28-30, 2016, Bor, Serbia, pp 101, ISBN:978-86-6305-042-6

**Zoran Pavlović**: Usability Of Applications Railway, Book of abstracts, IMKSM2017, XIII International May Conference on Strategic Menagement, May 19-21, 2017, Bor, Serbia, pp 70, ISBN:978-86-6305-059-4

**Pavlović, Z.:** *Implementation of new model for registration customer-based technologies internet intelligent device*, XVII International Scientific-expert Conference on Railway RAILCON'16, 2016, Niš, Serbia, pp 229-232,

Радови у часописима националног значаја (M50):

**Zoran Pavlović, Miroslav Minović:** *Uticaj ergonomije na bezbednu interakciju čoveka i računara*, Svet rada, Beograd, VOL 13 br. 1/2016, pp 72-87 **(M53)**;

**Zoran Pavlović, Dušan Nenić:** *Nova strategija bezbednosti i zdravlja na radu u segmentu prevoza putnika*, Svet rada, Beograd, VOL 12 br. 3/2015, pp 299-310 **(M53)**;

**Zoran Pavlović:** *Strategijsko planiranje bezbednosti železničkog saobraćaja i analiza vanrednih događaja*, Svet rada, Beograd, VOL 12 br. 4/2015, pp 402-416 **(M53)**;

Радови у зборницима националних скупова штампаних у целини (M60):

**Павловић З., Вукмировић А.,** *Посебна понуда железнице за издавање возних исправа резервисаних и купљених путем интернета*, YUINFO 2016, XXII научна и бизнис конференција, 2016, Копаоник, Србија, pp 226-231, **(M63)**

Радови у стручним и научним часописима:

**Pavlović, Z., Vukmirović, A., & Dragović, N.** (2018, Apr 15). *Uticaj naprednih internet tehnologija u e-poslovanju na zaposlene u železničkom saobraćaju*. (Z. Čekerevac, Ed.) FBIM Transactions, 6(1), 75-85. doi:10.12709/fbim.06.06.01.08, Jel Category: L86, L92

**Pavlović, Z., Vukmirović, A.:** *Primena naprednog modela zasnovanog na tehnologijama IoT*, Železnice VOL.62-BR.2, Beograd, 2017, ISSN 0350-5138, pp 123-130

**Pavlović, Z., Vuksanović, J., & Gavrić, Ž.** (2016, July 15). *Definisane multimedijalne strategije za povećanje broja korisnika usluga železnice*. (Z. Čekerevac, Ed.) FBIM Transactions, 4(2), 111-119. doi:10.12709/fbim.04.04.02.11

## 5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу прегледа докторске дисертације под називом „Модел електронског пословања у железничком саобраћају заснован на напредним интернет технологијама“, кандидата Зорана Г. Павловића, Комисија констатује да је докторска дисертација написана у складу са свим захтевима стандарда научно-истраживачког рада, као и да испуњава услове предвиђене Законом о високом образовању, стандардима, правилницима и Статутом Факултета организационих наука, Универзитета у Београду.

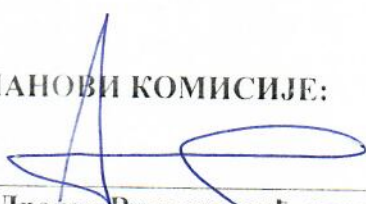
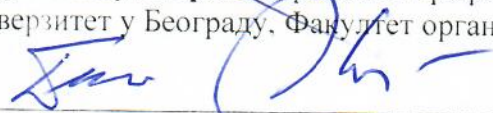
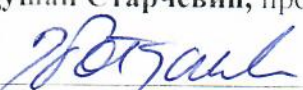
Тема докторске дисертације је веома актуелна, а резултати добијени истраживањем одговарају предмету и циљевима истраживања. Све хипотезе, постављене у истраживању су тестиране на релевантним примерима из праксе. Такође, резултатима истраживања, потврђена је општа хипотеза, тј. доказано је да је могуће развити иновативни модел

електронског пословања заснован на напредним Интернет технологијама за побољшање квалитета превозне услуге у транспортној организацији за железнички превоз путника.

Истраживање приказано у дисертацији је оригинално, а добијени резултати пружају допринос развоју науке у домену електронског пословања и Интернет технологија. Резултати истраживања су примењиви у пракси, у случајевима безkontakтног пословања у транспортним организацијама. Из истраживања у докторској дисертацији, проистекли су научни и стручни радови, од којих је један објављен у међународном часопису категорије M23, три објављена у зборницима међународних скупова категорије M30, три објављена у часописима националног значаја категорије M50, један у зборнику националног скупа штампаног у целини категорије M63 и три објављена у стручним часописима. С обзиром на постигнуте резултате, комплексност, актуелност и интердисциплинарност обрађене теме, урађенена ова дисертација задовољава највише научне критеријуме и показује способност кандидата Зорана Г. Павловића за самосталан научно-истраживачки рад.

На основу свега наведеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета организационих наука да се докторска дисертација под називом „Модел електронског пословања у железничком саобраћају заснован на напредним Интернет технологијама“, кандидата Зорана Г. Павловића, прихвати, изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

#### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

1.   
др Драган Вукмировић, редовни професор, ментор  
Универзитет у Београду, Факултет организационих наука
2.   
др Душан Старчевић, професор емиритус, Универзитет у Београду.
3.   
др Зорица Богдановић, ванредни професор  
Универзитет у Београду, Факултет организационих наука
4.   
др Душан Бараћ, ванредни професор  
Универзитет у Београду, Факултет организационих наука
5.   
др Драган Ђокић, доцент  
Универзитет Метрополитан, Факултет информационих технологија