

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата мр Норберта Павловића, дипл. инж. саобраћаја.

Одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета бр. 173/3 од 19.03.2013. год., именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Норберта Павловића, дипл. инж. саобраћаја, под насловом

„УТИЦАЈ НЕКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ЉУДСКОГ ФАКТОРА НА ПАРАМЕТРЕ
ФУНКЦИЈЕ ПОУЗДАНОСТИ РАДА ЖЕЛЕЗНИЧКОГ ИЗВРШНОГ ОСОБЉА“

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

На основу предатих захтева кандидата мр Норберта Павловића, дипл. инж. саобраћаја и донетих одлука од Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета, хронологија одобравања и израде дисертације је следећа:

- 29.10.2004. Кандидат Норберт Павловић, дипл. инж. саоб., магистрирао је на Универзитета у Београду - Саобраћајном факултету.
- 02.07.2012. Кандидат мр Норберт Павловић, дипл. инж. саобраћаја, поднео је пријаву теме докторске дисертације Наставно-научном већу Саобраћајног факултета, уз захтев да се спроведе поступак за оцену подобности кандидата и предложене теме и за ментора предложио др Милана Вујанића, дипл. инж. саобраћаја, редовног професора Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета.
- 12.09.2012. На седници Наставно-научног већа Саобраћајног факултета донета је одлука о формирању Комисије за оцену подобности кандидата и теме за израду докторске дисертације.
- 03.10.2012. Комисија за оцену подобности кандидата и теме за израду докторске дисертације поднела је позитиван извештај Наставно-научном већу Саобраћајног факултета.

- 10.10.2012. На седници Наставно-научног већа Саобраћајног факултета донета је одлука о прихватању позитивне оцене Комисије за оцену подобности кандидата и теме и о предлогу да за ментора буде именован др Милан Вујанић, дипл. инж. саобраћаја, редовни професор Саобраћајног факултета.
- 22.10.2012. На седници Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду донета је одлука којом се даје сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата мр Норберта Павловића, дипл. инж. саобраћаја и на именовање ментора др Милана Вујанића, дипл. инж. саобраћаја, редовног професора Саобраћајног факултета Универзитета у Београду.
- 01.03.2013. Кандидат мр Норберт Павловић, дипл. инж. саобраћаја, поднео је неукоричени примерак завршене докторске дисертације уз захтев Наставно-научном већу Саобраћајног факултета за почетак поступка за оцену и одбрану докторске дисертације.
- 13.03.2013. На седници Наставно-научног већа Саобраћајног факултета донета је одлука о формирању Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Норберта Павловића, дипл. инж. саобраћаја.

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација припада научној области техничко-технолошких наука, подручје Саобраћај, ужој научној области Експлоатација, безбедност, моделирање и планирање железничког саобраћаја, за коју је Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет матичан.

Ментор, др Милан Вујанић, дипл. инж. саобраћаја, редовни професор Саобраћајног факултета Универзитета у Београду, бави се научно истраживачким радом из области безбедности саобраћаја. Уже области његовог научног интересовања су вештачења и процене штета саобраћајних незгода, анализе саобраћајних незгода и анализе безбедности саобраћаја. У свом досадашњем раду, др Милан Вујанић, дипл. инж. саобраћаја објавио је 8 радова у међународним научним часописима са импакт фактором и преко 50 радова у међународним и домаћим часописима, као и на међународним и домаћим конференцијама и симпозијумима. Руководио је и учествовао у реализацији преко 50 научних и стручних пројеката и учествовао је у изради више стотина експертиза из области безбедности саобраћаја.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Мр Норберт Павловић, дипл. инж. саобраћаја рођен је 25. септембра 1969. године у Минхену (Немачка). Основну и средњу школу завршио је у Београду. Дипломирао је 1998. године на Универзитету у Београду – Саобраћајни факултет као редован студент на Одсеку за железнички саобраћај и транспорт. Просечна оцена на редовним студијама износила је 8,12. Дипломски рад са темом „МОДЕЛИРАЊЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ И

КАПАЦИТЕТА СТАНИЦЕ БЕОГРАД ЦЕНТАР СА ПРИКЉУЧНИМ ПРУГАМА” оцењен је са оценом 10, а те исте године је и био награђен од Привредне Коморе Београда као најбољи дипломски рад за ту годину.

Одмах по завршеним редовним студијама запослио се на Саобраћајном факултету на период од годину дана преко Тржишта рада. Следеће године, у априлу 1999. године запослио се у ЖТП „Београд” на радном месту Водећи инжењер технолог. После положеног стручног испита, чиме је стекао могућност самосталног рада у струци, годину дана радио је у Сектору за саобраћајно-транспортне послове у одељењу за прописе и лагане вожње.

У априлу 2001. године прелази на факултет где ради у звању асистента приправника на Катедри за експлоатацију железница, железничке пруге, станице и чворове на предметима „Основи функционисања железнице” и „Безбедност железничког саобраћаја”. На том радном месту ради и данас.

Последипломске студије на Универзитету у Београду - Саобраћајни факултет уписао је одмах по завршеним додипломским студијама и положио све испите са просечном оценом 10,00. Магистарску тезу под насловом „ИСТРАЖИВАЊЕ ПОУЗДАНОСТИ РАДА ЖЕЛЕЗНИЧКОГ ОСОБЉА С ПОСЕБНИМ.ОСВРТОМ НА МАШИНОВОЋЕ ЖТП БЕОГРАД” одбранио је 29. октобра 2004. на истом факултету.

Говори енглески језик.

Као аутор или коаутор објавио је три рада у међународним часописима са импакт фактором, као и 30 радова и саопштења на домаћим и међународним научним скуповима и конференцијама. Као члан ауторског тима учествовао је у изради 23 научно-истраживачких и стручних студија и пројеката. Учествовао је на изради више експертиза из области безбедности железничког саобраћаја.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата мр Норберта Павловића, дипл. инж. саобраћаја написана је у складу са „Упутством за обликовање докторске дисертације“ које је 14.12.2011. године усвојио Сенат Универзитета у Београду у оквиру „Упутства за формирање репозиторијума докторских дисертација“. Дисертација се састоји од једанаест поглавља са укупно 50 графикана и шема, 33 табеле и четири Прилога, укупног обима од 193 стране. На почетку дисертације дат је резиме на српском и енглеском језику са кључним речима, а затим садржај и листа слика и табела. Докторска дисертација састоји се од 11 поглавља, датих на 178 страна, под следећим називима:

1. Увод;
2. Појам ванредног догађаја;
3. Модел за прогнозирање броја ванредних догађаја заснован на теорији обнављања;

4. Модел за прогнозирање броја ванредних догађаја заснован на теорији обнављања и фази логици;
5. Модел за класификацију машиновођа по критеријуму склоности на основу бихевиоралних карактеристика;
6. Сложени модел за прогнозирање броја ванредних догађаја – модел заснован на теорији обнављања, фази логици и неуронским мрежама;
7. Истраживање функције поузданости рада и склоности ка прављењу ванредних догађаја и резултати примене модела за прогнозирање ванредних догађаја машиновођа ЖС;
8. Фази модел за прогнозу броја ванредних догађаја за услове који важе на железничкој мрежи РС;
9. Испитивање бихевиоралних карактеристика машиновођа и класификација према склоности применом неуронских мрежа за случај ЖС;
10. Сложени модел за прогнозу броја ванредних догађаја примењен на услове који важе на ЖС;
11. Закључак.

Након закључка дат је списак литературе који садржи 37 библиографских јединица које су коришћене у изради дисертације. У наставку, кроз четири прилога на 32 стране, детаљније се описују наводи из основног дела дисертације и дати су детаљни поступци извођења n случајних променљивих са експоненцијалном расподелом и различитим параметрима λ . На крају, дата је биографија аутора и потписане изјаве о ауторству, истовестности штампане и електронске верзије докторског рада и о коришћењу докторског рада.

Према структури рада, примењеним научним методама и постигнутим резултатима, дисертација у потпуности задовољава критеријуме и стандарде предвиђене за овакву врсту научног рада.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Дисертација је организована у једанаест поглавља.

Прво поглавље је уводно. Представљен је појам људског фактора и његов значај са аспекта узрока појаве ванредних догађаја на железници. Дат је кратак осврт на проблеме у саобраћају који су изазвани грешкама људског фактора. Укратко је описана класификација грешака људског фактора према узроку настанка и последицама које настају као резултат. Назначена је врста грешака људског фактора која је од интереса за истраживања спроведена у докторској дисертацији. Представљен је повод за избор наведене теме као и мотиви истраживања. Приказани су тема и циљ докторске дисертације и истраживања која су вршена у оквиру ње. Указано је да се на основу склоности као бихевиоралне карактеристике, може извршити класификација машиновођа у неколико група. У зависности од припадности машиновођа класама по критеријуму склоности, као и на основу оптерећености машиновођа израженој у броју сати које машиновођа проведе у вожњи возова на годишњем нивоу и осигурања пруга на којима се та оптерећеност остварује, предлаже се фази модел који даје прогнозиран број ванредних догађаја. Класификација машиновођа по критеријуму склоности извршена је применом неуронских мрежа, на основу тестова брзине и тачности реакција машиновођа спроведених на рачунару као и њихове старосне доби.

Друго поглавље описује појам ванредних догађаја и њихову поделу према важећим Закономима и Правилницима на основу којих се врши процес одвијања железничког саобраћаја. Дате су основне дефиниције ванредних догађаја и њихова класификација према узроку настанка и према последицама које се јављају као резултат њиховог настанка. Ове класификације ванредних догађаја су приказане шематски и детаљно су објашњене.

У **трећем поглављу** приказан је аналитички модел за прогнозу броја ванредних догађаја који се заснива на теорији обнављања. Пошло се од претпоставке да време између два ванредна догађаја може да се опише експоненцијалном расподелом, односно у општем случају Ерланговом расподелом *n-тог* реда које се карактеришу одговарајућим параметрима. Модел за прогнозу броја ванредних догађаја су развијени за случај када је интензитет појаве броја ванредних догађаја константан за сваког машиновођу и када то није случај.

Четврто поглавље дисертације посвећено је теорији Фази скупова. Дате су основне дефиниције фази скупова, фази операција и представљени су основни принципи фази релација и фази резоновања. У оквиру овог поглавља дата је и методологија избора функција припадности лингвистичких категорија фази променљивих.

У **петом поглављу** приказани су основни појмови неуронских мрежа. Дате су основне дефиниције неуронских мрежа и приказани су основни елементи из којих се једна неуронска мрежа састоји. Дат је кратак опис на топологију неуронских мрежа и врсте обучавања неуронских мрежа. Посебна пажња посвећена је неуронским мрежама за препознавање облика јер се овај тип мреже користи у проблемима класификације, какав је и проблем класификације машиновођа по критеријуму склоности који је обрађиван у оквиру докторске дисертације. У оквиру петог поглавља приказана је и методологија тестирања машиновођа у циљу утврђивања вредности бихевиоралних карактеристика машиновођа (параметара брзине и тачности реакције за сваког машиновођу), а који представљају улазне параметре на основу којих неуронска мрежа за препознавање облика врши класификацију машиновођа по критеријуму склоности.

У **шестом поглављу** приказан је сложени модел за прогнозу броја ванредних догађаја. Извршено је испитивање везе између изабраних бихевиоралних карактеристика машиновођа и њихове склоности ка ванредним догађајима. Изабране бихевиоралне карактеристике машиновођа утврђене тестирањем (брзина и тачност реакције на тесту спроведеном на рачунару) као и године старости тестираних машиновођа, представљају улазне параметре у модел неуронске мреже за препознавање облика. На основу овако дефинисаних улазних параметара неуронска мрежа врши класификацију машиновођа по критеријуму њихове склоности ка ванредним догађајима. Добијена класификација машиновођа по критеријуму склоности, време које сваки од испитаних машиновођа проведе у вожњи на годишњем нивоу (изложеност) и врста осигурања на пругама на којима је то време остварено, представљају улазне параметре фази модела. Фази модел утврђује везу између поменутих параметара и броја ванредних догађаја тестираних машиновођа. На излазу фази модела, добија се прогнозирани број ванредних догађаја који се очекују да ће испитане машиновође направити у наредном периоду.

У **седмом поглављу** спроведено је истраживање функције поузданости рада машиновођа и њихове склоности ка ванредним догађајима. Приказани су резултати примене модела за прогнозу броја ванредних догађаја машиновођа Железница Србије.

Истраживање склоности ка ванредним догађајима је спроведено применом корелационе анализе, на узорку од 777 машиновођа чији рад је посматран у периоду 2004 – 2011 године. Осмогодишњи период је подељен на два четворогодишња периода и тражен је коефицијент корелације слагања броја направљених ванредних догађаја машиновођа у та два четворогодишња периода. Резултати показују да је коефицијент корелације бољи када се посматрају машиновође са већим бројем ванредних догађаја у посматраном периоду. Ова анализа се показала неадекватном јер не даје меру склоности већ само указује на то да ли постоји или не постоји разлика у склоности између појединих група машиновођа. Из тог разлога спроведено је испитивање да би се установило да ли постоји разлика средњих вредности временских интервала између ванредних догађаја посматраних група машиновођа које су направиле n и $n+1$ ванредних догађаја ($n = 1, 2, 3, 4, 5$). Ово тестирање је извршено применом теста о једнакости средњих вредности два основна скупа. Спроведеним тестовима се показало да постоји разлика по критеријуму склоности између појединих група машиновођа и да је могуће формирати различите класе по овом критеријуму. У циљу верификације примењене методологије, примењен је и тест Колмогоров – Смирнов, којим су се потврдили резултати добијени применом теста средњих вредности.

У **осмом поглављу** представљен је фази модел за прогнозу броја ванредних догађаја. Уведене су улазне фази променљиве: склоност ка ванредним догађајима, изложеност која представља број проведених сати у вожњи возова на годишњем нивоу и сложеност која описује различитост процеса вожње возова у зависности од сигнално сигурносног осигурања на пругама на којима је остварена изложеност, за сваког машиновођу. Ове променљиве су представљене као лингвистичке категорије *мала*, *средња* и *велика* вредност поменутих улазних параметара. Излаз фази модела представља параметар λ који је такође фази променљива и представљена је лингвистичким категоријама *врло мала*, *мала*, *средња* и *велика* вредност параметра λ , а представља очекивани број направљених ванредних догађаја у наредном периоду.

У **деветом поглављу** спроведено је истраживање које је имало за циљ утврђивање везе између изабраних бихевиоралних карактеристика машиновођа (брзина и тачност реакције машиновођа као и њихова старосна доб) и њихове склоности ка ванредним догађајима. Ово истраживање је спроведено на конкретном узорку од 198 машиновођа Железница Србије. Истраживање је извршено применом неуронске мреже за препознавање облика. Приказани су добијени резултати који показују одступање које износи око 10% у односу на стварне податке (добијене из статистичког узорка).

Примена сложеног модела за прогнозу ванредних догађаја, који се базира на теорији обнављања, фази логици и неуронским мрежама на услове који важе на Железницама Србије дата је у **десетом поглављу**. Резултати су охрабрујући и одступање у односу на статистички узорак је око 5%. Овакав резултат има практичан значај јер потврђује хипотезу да постоји веза између изабраних бихевиоралних карактеристика и склоности ка ванредним догађајима.

Последње, **једанаесто поглавље** је закључак. У овом поглављу дата су закључна разматрања у складу са добијеним резултатима модела. Закључци се односе на предложену примену сложеног модела за прогнозу броја ванредних догађаја које би машиновође направиле у неком наредном периоду. На крају су дате смернице које се односе на даља истраживања у овој области.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Досадашња истраживања спроведена у низу железничких управа широм света, а и на мрежи пруга Републике Србије, показују да је најчешћи узрок појаве ванредних догађаја људски фактор. Истраживања везана за утицај људског фактора на настанак ванредних догађаја су из тог разлога изузетно важна и актуелна и свуда у свету им се посвећују велика пажња. Из тог разлога је утицај карактеристика људског фактора на параметре функције поузданости рада железничког извршног особља, а самим тим и на настанак ванредног догађаја, изабран као предмет истраживања у овој докторској дисертацији.

У докторској дисертацији утврђено је постојање утицаја неких карактеристика људског фактора на параметре функције поузданости рада извршног особља и извршена је њихова квантификација. На тој основи направљен је оригинални модел за прогнозирање броја ванредних догађаја код појединих извршилаца, како би могле да се утврде превентивне мере ради смањења броја ванредних догађаја на железници.

У току израде дисертације коришћене су савремене методе, технике и алати. У дисертацији је развијен оригинални модел за прогнозу броја ванредних догађаја на железници, заснован на теорији обнављања, фази логици и неуронским мрежама. Актуелност теме докторске дисертације и савременог приступа проблематици која је обрађена у дисертацији потврђена је објављивањем резултата модела у међународном часопису и радовима саопштеним на међународним и домаћим скуповима. Поред тога, литература коришћена у дисертацији додатно указује на савременост и актуелност истраживане области.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Списак литературе садржи 37 библиографских јединица које су коришћене у изради дисертације. Литература је релевантна за предмет и циљеве истраживања. Кандидат је у дисертацији правилно реферисао бројне научно-стручне радове, монографије, уџбенике и студије и показао је висок ниво познавања резултата истраживања у најважнијој класичној и савременој литератури из предметне области.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

У оквиру докторске дисертације, поред општих метода истраживања коришћене су класичне статистичке методе (корелациона анализа, тестови средњих вредности два основна скупа и тест Колмогоров – Смирнов), методе теорије обнављања и вештачке интелигенције (теорија фази скупова и неуронских мрежа). Кандидат је направио модеран приступ проблему и правилно употребио савремене методолошке технике како би остварио циљеве у истраживању.

3.4. Применљивост остварених резултата

Предложени сложени модел за прогнозу броја ванредних догађаја заснован на теорији обнављања и техникама вештачке интелигенције даје резултате који имају практичан значај јер указују да постоји веза између бихевиоралних карактеристика машиновођа и

њихове склоности ка изазивању ванредних догађаја. Практичан значај оваквих резултата се огледа у томе да при школовању и обуци таквих радника менаџмент има могућност да предузме одговарајуће мере како би се већа пажња обратила на овакве раднике. Такви радници би могли да имају детаљнију обуку, са озбиљнијим надзором и чешћим периодичним испитима (провере знања) како би се предупредила евентуална појава њихових грешака.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

На основу анализе садржаја докторске дисертације, верификације остварених резултата истраживања, објављивањем у међународном часопису и саопштавањем на међународним и домаћим скуповима, Комисија сматра да је кандидат несумњиво доказао способност за самостални научно - истраживачки рад.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

На основу прегледа докторске дисертације кандидата мр Норберта Павловића, дипл. инж. саобраћаја, Комисија сматра да су остварени следећи оригинални научни доприноси:

- Оригинални модел за прогнозирање броја ванредних догађаја изазваних људским фактором, који се заснива на теорији обнављања и техникама вештачке интелигенције и који успоставља везу између поменутих бихевиоралних карактеристика, сложености задатака који се обављају и времена изложености, са једне и броја ванредних догађаја изазваних људским фактором, са друге стране.
- Моделовање зависности између брзине реакције и поузданости рада (броја направљених грешака) и године старости код различитих подскупова извршилаца, с једне и стварних показатеља поузданости рада добијених из база о ванредним догађајима, с друге стране. За ово моделовање коришћене су неуронске мреже.
- Калибрисање модела и квантификација параметара изабраних бихевиоралних карактеристика којима се описује процес рада машиновођа за услове који владају на Железницама Србије.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Оригинални модели за прогнозу броја ванредних догађаја засновани на теорији обнављања и техникама вештачке интелигенције представља савремен и ефикасан приступ решавању проблема из области безбедности железничког саобраћаја. Резултати добијени применом овог модела на услове које важе на Железницама Србије приказани су графички и табеларно што олакшава анализу утицаја људског фактора на број насталих ванредних догађаја и омогућава превентивно деловање.

Имајући у виду постављене циљеве и предмет истраживања, Комисија сматра да представљени модели и резултати представљају оригиналан и савремен приступ проблемима из области безбедности железничког саобраћаја и истраживању утицаја људског фактора на број ванредних догађаја.

4.3. Верификација научних доприноса

Верификација научних доприноса остварених у оквиру ове докторске дисертације реализована је објављивањем резултата истраживања у међународном часопису и саопштавањем резултата истраживања на међународним и домаћим скуповима.

Поред тога, резултати дисертације су коришћени у реализацији активности научно истраживачких пројеката подржаних од стране Министарства просвете и науке Републике Србије (ев. бр. 15025 и 36012).

Верификација научног доприноса дисертације остварена је објављивањем следећих радова:

Категорија M21:

1. Marković, M., Pavlović, N., Ivić, M., 2011. Fuzzy renewal theory about forecasting mistakes done by a locomotive driver: A serbian railway case study. Transport, Vol. 26(4), pp. 403 - 409., (IF₂₀₀₉ = 2,552), (1648-4142 (Print), 1648-3480 (Online)).

Категорија M22:

1. Milinković, S., Marković, M., Vesković, S., Ivić, M., Pavlović, N. (2013). A fuzzy Petri net model to estimate train delays. Simulation Modelling Practice and Theory, Vol. 33, pp. 144-157., (IF₂₀₁₁=0.969), (ISSN 1569-190X).

Категорија M23:

1. Ivić, M., Belošević, I., Milinković, S., Kosijer, M., Pavlovic, N., 2013. Track Propierties for Formation of Pick-up Trains. Građevinar, Vol. 65 (2), pp. 123 - 134., (IF₂₀₁₁ = 0,082), (ISSN = 0350 – 2465).

Категорија M24:

1. Marković, M., Ivić, M., Pavlović, N., Janković, S., 2007. Analysis of simulation model application to forecast teh railway workers failures. YUJOR, 2007. 17(1), pp. 135 – 144.

Категорија M33 и M63:

1. Milinković, S., Ivić, M., Vesković, S., Marković, M., Pavlović, N., 2012. Simulation Analysis of the Railway Junction Track Layout. 20th International Symposium EURO-ŽEL 2012 - Recent Challenges for European Railways. 05 - 06.06.2012. Žilina, Slovak Republic (ISBN 978-80-263-0242-1)
2. Janković, S., Mladenović, S., Mitrović, S., Pavlović, N., Aćimović, S. 2011. A model for integration of railway information systems based on cloud computing technology. XLVI International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies – ICEST. 29.06 - 01.07.2011. Niš, Srbija
3. Mitrović, S., Aćimović, S., Janković, S., Pavlović, N., Milinković, S. 2011. Change of the national top-level domain and its influence to some spam detection characteristics. XLVI International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies - ICEST. 29.06 - 01.07.2011. Niš, Srbija

4. Mitrović, S., Pavlović, N., Aćimović, S., Janković, S., Milinković, S. 2011. Improvement of employees education in serbian railways. The International Conference on Climate Friendly Transport (REACT). 16. - 17.05.2011. Univerzitet u Beogradu, Belgrade, Serbia
5. Ivić, M., Belošević, I., Marković, M., Vesković, S., Pavlović, N., Milinković, S. 2011. Establishing manoeuvre work indicators in the pick-up trains forming process using the simultaneous method. 19th International Symposium EURO-ŽEL. 08. - 09.06.2011. University of Žilina And Centre For Transport Research
6. Belošević, I., Kosijer, M., Ivić, M., Vesković, S., Pavlovic, N., Milinković, S. 2011. Railway transport directed to climate friendly transport. The International Conference on Climate Friendly Transport (REACT). 16. - 17.05.2011a. Univerzitet u Beogradu, Belgrade, Serbia
7. Belošević, I., Milinković, S., Ivić, M., Vesković, S., Marković, M., Pavlović, N., 2011. Participation of railways in climate friendly transport through intermodality. The International Conference on Climate Friendly Transport (REACT). 16. - 17.05.2011b. Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni Fakultet, Belgrade, Serbia
8. Raičević, V., Vesković, S., Marković, M., Pavlovic, N., Aćimović, S. 2011. Model for selection of the railway agency organization with emphasis on EU standards for railway sector in serbia. The International Conference on Climate Friendly Transport (REACT). 16. - 17.05.2011. Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni Fakultet, Belgrade, Serbia
9. Milinković, S., Marković, M., Vesković, S., Ivić, M., Pavlović, N. 2011. A petri net based simulation model of a railway junction system. I.A. Hansen (Ed.) 4th International Seminar on Railway Operations Modelling and Analysis - RailRome 2011. 16. - 18.02.2011. University of Rome IAROR - Sapienza
10. Kosijer, M., Ivić, M., Marković, M., Pavlović, N., Belošević, I. 2011. Analiza i vrednosvanje posledica izgradnje železničke pruge na prostorne strukture u funkciji održivog razvoja. Međunarodna naučna konferencija "Održivi razvoj u funkciji zaštite životne sredine". 18 – 20.04 2011. Beograd, Srbija
11. Kosijer, M., Ivić, M., Marković, M., Pavlović, N., Belošević, I., 2011. Analiza i vrednosvanje posledica izgradnje železničke pruge na prostorne strukture u funkciji održivog razvoja. *Ecologica*, 18(63), pp. 427 - 433.
12. Milinković, S., Vesković, S., Markovic, M., Ivić, M., Pavlović, N. 2010. Simulation model of a railway junction based on petri nets and fuzzy logic. 12th WCTR. Lisbon, Portugal.
13. Ivić, M., Marković, A., Milinković, S., Belošević, I., Marković, M., Vesković, S., Pavlović, N., Kosijer, M. 2010. Simulation model for estimating effects of forming pick-up trains by simultaneous method. 7th EUROSIM. Prague, Czech Republic
14. Milinković, S., Marković, M., Vesković, S., Ivić, M., Pavlović, N. 2010a. A fuzzy petri net model for estimation of train delays. 7th EUROSIM. Prague, Czech Republic.
15. Jovanović, V., Marković, M., Vesković, S., Milinković, S., Pavlovic, N., Kosijer, M. 2010. Simulacioni model za utvrđivanje parametara kod modernizacije pruga i fizibiliti ocene. YUINFO 2010. Kopaonik, Srbija
16. Stevanić, A., Vesković, S., Ivić, M., Milinković, S., Marković, M., Pavlovic, N. 2010. Simulacija tehnologije rada železničko-drumskog terminala. YUINFO 2010. Kopaonik, Srbija.
17. Vesković, S., Milinković, S., Markovic, M., Tanackov, I., Pavlovic, N. 2010. Model for control of train traffic on junctions by petri net simulation and fuzzy logic. ICEST. 23 – 26.06.2010. Ohrid, Macedonia.

18. Graovac, S., Zlatković, A., Rusov, S., Pavlovic, N., Milinković, S., Marković, M., 2009. Izvori buke kod železničkih vozila i mere koje se preduzimaju za njenu redukciju. Globalizacija i životna sredina. Beograd, Srbija

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Имајући у виду квалитет истраживања, сложеност проблема и значај резултата који су приказани, Комисија сматра да докторска дисертација кандидата мр Норберта Павловића, дипл. инж. саобраћаја, представља научни допринос у области безбедности железничког саобраћаја.

Комисија сматра да је докторска дисертација кандидата мр Норберта Павловића оригиналан, савремен и значајан научни рад, који доказује потпуну научно-истраживачку зрелост Кандидата и представља у пракси применљив научни допринос. Дисертација има све потребне елементе који задовољавају услове предвиђене Статутом Универзитета у Београду и Статутом Саобраћајног факултета за стицање научног звања Доктора техничких наука.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Саобраћајног факултета да се докторска дисертација под називом „УТИЦАЈ НЕКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ЉУДСКОГ ФАКТОРА НА ПАРАМЕТРЕ ФУНКЦИЈЕ ПОУЗДАНОСТИ РАДА ЖЕЛЕЗНИЧКОГ ИЗВРШНОГ ОСОБЉА“ кандидата мр Норберта Павловића, дипл. инж. саобраћаја, прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, односно да се одобри јавна одбрана.

У Београду
07.05.2013. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Проф. др Милан Вујанић, редовни професор,
Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет - ментор

Проф. др Милан Марковић, редовни професор,
Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет

Проф. др Милан Станојевић, ванредни професор,
Универзитет у Београду - Факултет организационих наука