

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију</p> <p>Дана 26.05.2016. године, на основу предлога Катедре за технологије транспортно-логистичких система, Декан Факултета техничких наука, решењем број 012-199/26-2015, именовao је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Павла Питке под насловом „Оптимизација линијских система јавног превоза путника“.</p> <p>2. Састав комисије са знаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>1. Др Милан Симеуновић, доцент, УО: Организације и технологије транспорта, 13.07.2012., Факултет техничких наука, Нови Сад – <i>председник комисије</i>;</p> <p>2. Др Небојша Бојовић, редовни професор, УО: Менаџмент и организација у саобраћају и транспорту, 14.11.2007., Саобраћајни факултет, Београд – <i>члан комисије</i>;</p> <p>3. Др Павле Гладовић, редовни професор, УО: Организације и технологије транспорта, 26.01.2005., Факултет техничких наука, Нови Сад – <i>члан комисије</i>;</p> <p>4. Др Милица Миличић, доцент, УО: Организације и технологије транспорта, 17.11.2011., Факултет техничких наука, Нови Сад – <i>члан комисије</i>;</p> <p>5. Др Илија Танацков, редовни професор, УО: Организације и технологије транспорта, 2.07.2014., Факултет техничких наука, Нови Сад – <i>ментор</i>;</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Павле, Михајло, Питка</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 24.01.1983., Сремска Митровица, Република Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Факултет техничких наука, Друмски саобраћај, Дипломирани инжењер саобраћаја – Мастер</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2009., Саобраћај</p>

<p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:</p> <p>/</p>
<p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:</p> <p>/</p>
<p>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p>
<p>Оптимизација линијских система јавног превоза путника</p>
<p>IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p>
<p>Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.</p>
<p>Докторска дисертација кандидата Павла Питке прегледно је и јасно написана на 147 страна, изложених кроз осам поглавља и то:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. УВОД 2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ 3. ПОУЗДАНОСТ УСЛУГЕ И ПОРЕМЕЋАЈ ИНТЕРВАЛА СЛЕЂЕЊА ВОЗИЛА 4. РАЗВОЈ МОДЕЛА ШИРЕЊА ПОРЕМЕЋАЈА ИНТЕРВАЛА СЛЕЂЕЊА ВОЗИЛА У СИСТЕМУ ЈГПП-А 5. ОПТИМИЗАЦИЈА СТАТИЧКИХ ЕЛЕМЕНАТА ЛИНИЈЕ У ЦИЉУ ПОВЕЋАЊА ОТПОРНОСТИ СИСТЕМА НА ПОРЕМЕЋАЈ 6. ИСТРАЖИВАЊЕ КАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМА ЈАВНОГ ГРАДСКОГ ПРЕВОЗА ПУТНИКА 7. ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА МОДЕЛА 8. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА И ПРАВЦИ ДАЉИХ ИСТРАЖИВАЊА <p>Иза насловне странице стоји кључна документацијска информација на српском и енглеском језику, после које следи резиме на српском и енглеском језику, садржај, списак слика, списак табела, списак скраћеница и списак наслова коришћене научне и стручне литературе.</p> <p>Докторска дисертација садржи укупно 147 страна, 8 поглавља, 14 табела и 112 слика.</p>
<p>V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p>
<p>У првом поглављу дат је увод у област докторске дисертације, образложен је проблем истраживања, циљ истраживања, постављене су хипотезе и описане су методе истраживања које су примењене у раду.</p> <p>У другом поглављу представљено је актуелно стање у области јавног масовног превоза путника које обрађује проблематику везану за равномерност интервала слеђења. У прегледу литературе представљене су основне карактеристике досадашњих модела који су као полазну основу имали посматрање интервала слеђења возила јавног превоза. У раду је извршена и систематизација мера и стратегија за управљање интервалима слеђења возила.</p> <p>Треће поглавље даје преглед основних теоријских знања из области које су неопходне за истраживање у оквиру докторске дисертације. У овом поглављу уопштено су представљени основни елементи рада линија, са посебним акцентом на интервал слеђења возила и време обрта линије. Извршено је дефинисање и класификација поремећаја интервала слеђења возила. Детаљно је описан поремећај интервала слеђења преко фактора настанка поремећаја, утицаја поремећаја на путнике и дати су параметри за мерење поремећаја интервала слеђења возила. На основу општих метода управљања и унутрашње структуре система ЈГПП-а извршена је анализа могућности примене одређених метода за управљање поремећајем интервала слеђења.</p>

У четвртом поглављу изложен је и описан детерминистички модел развијен у дисертацији, којим се дефинише ширење и слагање већег броја поремећаја интервала слеђења возила у систему. Кроз структурално сагледавање времена кретања возила дуж линије, утврђене су законитости процеса који утичу на ширење и преношење поремећаја интервала слеђења на возила у систему. На основу извршене математичке анализе развијеног модела утврђена је осетљивост ширења поремећаја интервала слеђења возила на параметре модела.

У складу са дефинисаним моделом, у петом поглављу је развијен поступак оптимизације статичких елемената линије у циљу повећања отпорности система на ширење поремећаја. Развијен је поступак оптимизације којим се са аспекта времена боравка путника у систему и достигнуте равномерности интервала слеђења, вреднује подела дијаметралне линије на две радијалне. Поступак оптимизације комбинује реално утврђене карактеристике кретања путника на линији и симулације ширења поремећаја интервала слеђења дуж линије. Развијени поступак оптимизације састоји се из четири фазе: (I) подела дијаметралне линије, (II) симулација ширења поремећаја интервала слеђења, (III) евалуација равномерности интервала слеђења и (IV) евалуација времена боравка путника у систему.

У шестом поглављу представљена су истраживања карактеристика система ЈГПП-а у Новом Саду. Јасно су објашњене методе, које су коришћене за прикупљање података у реалним условима функционисања система ЈГПП-а. Прикупљени подаци су на јасан и прецизан начин презентовани, при чему су посебно истакнути параметри, неопходни за практичну примену развијеног поступка оптимизације.

У оквиру седмог поглавља, извршено је тестирање модела и могућност његове практичне примене у реалним системима јавног превоза. Истакнути су резултати оптимизације и извршено је њихово поређење са постојећим стањем равномерности интервала слеђења возила.

У осмом поглављу изведени су закључци докторске дисертације, са нагласком на допринос дисертације, уз назначене могуће правце даљих истраживања.

Суштински и оригиналан допринос науци су четврто и пето поглавље дисертације.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Напомена: Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01.јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

Током израде докторске дисертације кандидат Павле Питка објавио је 6 радова који се директно односе на резултате истраживања.

1. **Pitka P.**, Simeunović M., Tanackov I., Savković T.: Deterministic model of headway disturbance propagation along an urban public transport line, Tehnički vjesnik/Technical Gazette, 2017, Vol. 24/No. 4; ISSN 1330-3651, DOI Number: 10.17559/TV-20151126111613 (**напомена:** приложена потврда о прихватању рада) (**M23**)
2. Simeunović, M., **Pitka, P.** Leković, M.,: The influence of an electronic payment system on decreased vehicle dwell time at stops, IV International Conference „Towards a humane city“, Novi Sad, Serbia, 2013, pp. 385-392; ISBN: 978-86-7892-541-2 (**M33**)
3. M. Simeunović, **P. Pitka**, M. Leković, M. Radojković, “Comparative analysis of indicators of public transport in area of Novi Sad in period 2000/2010”, III International Conference „Towards a humane city“, Novi Sad, Serbia, 2011, pp. 121-128; ISBN: 978-86-7892-349-4 (**M33**)

4. **Pitka P.**, Simeunović M., Savković T., Simeunović M.: Upravljanje poremećajima intervala sleđenja vozila u javnom gradskom prevozu putnika, *Suvremeni promet*, 2016, vol.36, No 1-2, pp. 69-72, ISSN 0351-1898 (M51)
5. **Pitka P.**, Simeunović M., Saulić N.: Uniformity headway analysis of urban public transport, *Suvremeni promet*, 2015, vol.35, No 1-2, pp. 136-140, ISSN 0351-1898 (M51)
6. M. Simeunović, M. Leković M. Radojković, **P. Pitka** "Primena AVL-sistema za praćenje autobusa na linijama javnog prevoza" I-savjetovanje sa međunarodnim učešćem "Transport i savremeni uslovi poslovanja", Travnik-Vlašić, 27-28. Maj 2010. (M63)

VII ZAKЉUČCI OДНОСНО РЕЗУЉТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У раду је извршено истраживање равномерности интервала слеђења возила у условима вишеструких примарних поремећаја. Према настанку, поремећаји интервала слеђења су класификовани на: (I) примарне поремећаје - изворно настали под утицајем различитих фактора, и (II) секундарне поремећаје - настају као последица ширења и слагања примарних поремећаја. Овај рад се није бавио узроцима настанка примарних поремећаја интервала слеђења, већ феноменом ширења и слагања поремећаја на једној линији ЈГПП-а високе фреквенције, као и формирањем мера и стратегија за повећање равномерности интервала слеђења возила.

Извршеном детаљном анализом процеса који се одвијају током кретања возила на линији, идентификовани су утицајни параметри, као и њихове везе и законитости у процесу кумулирања и слагања поремећаја интервала слеђења возила. У складу са дефинисаним претпоставкама модела, процеси који одређују задржавање возила на стајалиштима препознати су као процеси који утичу на ширење и кумулирање поремећаја интервала слеђења возила. Идентификовани утицајни параметри су: интензитет накупљања путника на стајалишту, интензитет уласка путника у возило, број стајалишта по реду у односу на локацију стајалишта примарног поремећаја, број возила по реду вожње у возило са примарним поремећајем и величина примарног поремећаја интервала слеђења возила. На основу утврђених законитости развијен је аналитичко-детерминистички модел којим се дефинише ширење и слагање већег броја поремећаја интервала слеђења возила у систему, на основу величине и позиције примарних поремећаја и базичних параметара који одређују време задржавања возила на стајалишту. Развијени модел се односи искључиво на градске линије јавног превоза које функционишу у условима високе фреквенције, где се накупљање путника врши независно од реда вожње.

Тестирањем модела потврђена је прва хипотеза рада, према којој је, за случај постојања већег броја примарних поремећаја интервала слеђења возила на различитим поласцима у систему ЈГПП-а, могуће дефинисати ширење поремећаја интервала слеђења возила у систему, на основу величине и позиције примарних поремећаја и базичних параметара који одређују време задржавања возила на стајалишту.

На основу извршене математичке анализе развијеног модела сагледан је појединачан утицај параметара на ширење поремећаја интервала слеђења возила. Резултати анализе су показали да је ширење поремећаја интервала слеђења у систему осетљивије на промену параметра β (однос интензитета накупљања и интензитета уласка путника у возило) него на број стајалишта на линији. Математичком анализом је показано да је у фази пројектовања система у великој мери могуће утицати на секундарне поремећаје интервала слеђења и превентивно деловати на повећање степена равномерности интервала слеђења на линији.

У дисертацији систем ЈГПП-а сагледан је кроз два нивоа: плански и оперативни ниво. Плански ниво обухвата фазе пројектовања елемената система, а оперативни ниво подразумева стварне процесе на терену, који обезбеђују услугу корисницима у времену и простору.

У складу са закључцима анализе модела развијен је поступак оптимизације статичких елемената линије у циљу повећања отпорности система на ширење поремећаја. Наиме,

развијен је поступак оптимизације којим се са аспекта времена боравка путника у систему и достигнуте равномерности интервала слеђења, вреднује подела дијаметралне линије на две радијалне. Да би предложена оптимизација позитивно утицала и на крајњи квалитет услуге који систем треба да пружи путницима, поступак оптимизације мора да испуни три циља: повећање равномерности интервала слеђења возила, практичну применљивост поступка и очување постојећег квалитета услуге. Развијени поступак оптимизације комбинује реално утврђене карактеристике кретања путника на линији и симулације ширења поремећаја интервала слеђења дуж линије, а односи се на дијаметралне линије јавног градског превоза путника, где се превоз реализује са интервалима мањим од 15 минута.

Да би се извршила практична примена развијеног поступка оптимизације у реалним условима, спроведена су истраживања карактеристика система ЈГПП-а у Новом Саду. Истраживања су обухватила прикупљање података о статичким и динамичким елементима линија, карактеристикама кретања путника дуж линија и интензитетима улазака путника у возило. Практична примена развијеног поступка оптимизације извршена је на две линије ЈГПП-а у Новом Саду, на линији број 3 и на линији број 5. Статички и динамички елементи наведених линија су у складу са ограничењима развијеног поступка оптимизације.

Практичном применом развијеног поступка оптимизације предметне дијаметралне линије су подељене на по две радијалне. На основу статичких и динамичких елемената новоформираних линија, постојећих превозних захтева и интензитета улазака путника у возило, на обе линије у анализираним периодима добијени су следећи резултати оптимизације: повећан је степен равномерности интервала слеђења возила; скраћено је време чекања путника на стајалиштима; новоформирано време преседања је једини негативан ефекат који се одражава на време боравка путника у систему ЈГПП-а.

На основу спроведене математичке анализе и резултата поступка оптимизације закључено је да се оптимизацијом статичких елемената линије у фази пројектовања система може значајно повећати равномерност интервала слеђења возила. Након оптимизације, квалитет услуге посматран кроз време боравка путника у систему зависи од карактеристика токова путника на линији и динамичких елемената линије.

Провером примене модела и поступка оптимизације може се закључити да је доказана друга хипотеза рада, односно да је коришћењем детерминистичког модела у фази пројектовања линије могуће извршити оптимизацију статичких елемената линије, а што ће имати утицај на повећања отпорности система на ширење поремећаја интервала слеђења возила на линији ЈГПП-а.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Кандидат је прикупио и проучио изузетно обимну и релевантну литературу из области која је изучавана и анализирана у докторској дисертацији. При изради докторске дисертације, кандидат је комбиновао опште и научне методе, односно експерименталне и статистичке методе и методе моделовања са посебним научним методама анализе и синтезе.

Материја и примењене методе детаљно су описани и омогућују понављање истраживања и поређење добијених резултата. Резултати истраживања омогућују једноставно поређење и вредновање. Истраживање је конципирано тако да обезбеђује континуитет са актуелним светским истраживањима у овој области.

Резултати истраживања прегледно и коректно су приказани и интерпретирани. Закључци су коректно формулисани и утемељени на резултатима истраживања.

Тумачење резултата је високостручно и показује да кандидат поседује висок ниво знања из области јавног превоза путника и равномерности интервала слеђења возила. Резултати истраживања потврђују постављене хипотезе истраживања.

На основу свега наведеног, комисија даје позитивну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Дисертација је у потпуности написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Дисертација садржи све битне елементе који су предвиђени за радове ове врсте: анализу стања, дефинисање проблема и циљева истраживања, јасно дефинисане и доказане хипотезе, и одговарајуће закључке и смернице за даља истраживања у области која је предмет дисертације.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

У области равномерности интервала слеђења, досадашња истраживања су овај проблем посматрали само за случај постојања једног примарног поремећаја. Реалан систем јавног градског превоза путника, без обзира на примењену технологију, функционише у условима константног деловања унутрашњих и спољашњих фактора на настанак поремећаја у интервалу слеђења возила. У реалном систему на равномерност интервала слеђења возила утиче већи број примарних поремећаја, који су различити по месту и времену настанка. До сада није било истраживања која би посматрала случајеве када на линији јавног градског превоза путника настане већи број примарних поремећаја интервала слеђења возила на различитим поласцима једне линије.

Оригинални научни допринос докторске дисертације чини потврда постављених хипотеза на основу теоријског истраживања. Оригинални научни допринос је у дисертацији изложен кроз следеће резултате:

- Развијен је оригинални детерминистички модел којим се дефинише ширење и слагање већег броја поремећаја интервала слеђења возила на једној линији јавног градског превоза путника. На основу извршене математичке анализе је показано да је у фази пројектовања система могуће утицати на секундарне поремећаје интервала слеђења и на тај начин утицати на повећање равномерности интервала слеђења на линији.
- Развијен је оригинални поступак оптимизације дужине линије јавног градског превоза путника. Отпорност система на поремећај на реалним линијама јавног градског превоза путника је могуће постићи у фази његовог пројектовања, што ће позитивно утицати на реализовани квалитет услуге и створити услове да он буде близак пројектованом.

Комисија закључује да докторска дисертација кандидата Павла Питке представља оригинални научни допринос у области истраживања.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Комисија није уочила недостатке који имају утицај на резултате истраживања.

X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
Наставно-научном већу Факултета техничких наука и Сенату Универзитета у Новом Саду да се докторска дисертација „Оптимизација линијских система јавног превоза путника ” прихвати, а кандидату Павлу Питки одобри јавна одбрана.

Датум: 07.06.2016. године

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др **Милан Симеуновић**, доцент – *председник*

Др **Небојша Бојовић**, редовни професор – *члан*

Др **Павле Гладовић**, редовни професор – *члан*

Др **Милица Миличић**, доцент – *члан*

Др **Илија Танацков**, редовни професор – *ментор*

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.