

**Предмет:** Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидаткиње  
Мр Данијеле Пјевчевић, дипл. инж. саобраћаја

Одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду, Саобраћајног факултета бр.770/3 од 23.9.2015. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидаткиње Мр Данијеле Пјевчевић, дипл. инж. саобраћаја под насловом

### **"ПРИЛОГ ИСТРАЖИВАЊУ ПРОПУСНЕ СПОСОБНОСТИ ЛУЧКИХ ТЕРМИНАЛА"**

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

## **РЕФЕРАТ**

### **1. УВОД**

#### 1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

На основу предатих захтева кандидаткиње Мр Данијеле Пјевчевић, дипл. инж. саобраћаја и донетих одлука од Универзитета у Београду, Саобраћајног факултета, хронологија одобравања и израде дисертације је следећа:

- 13.07.2007. Кандидаткиња Мр Данијела Пјевчевић, дипл. инж. саобраћаја, магистрирала је на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду.
- 3.10.2011. Кандидаткиња Мр Данијела Пјевчевић, дипл. инж. саобраћаја, поднела 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 предложила др Катарину Вукадиновић, дипл. инж. саобраћаја, редовног професора Универзитета у Београду, Саобраћајног факултета.
- 19.10.2011. На седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду, Саобраћајног факултета донета је одлука о формирању Комисије за оцену подобности кандидата и теме за израду докторске дисертације.
- 25.11.2011. Комисија за оцену подобности кандидата и теме за израду докторске дисертације поднела је позитиван извештај Наставно-научном већу Универзитета у Београду, Саобраћајног факултета.
- 8.12.2011. На седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду, Саобраћајног факултета донета је одлука о прихватању позитивне оцене Комисије за оцену подобности кандидата и теме и предлога да за ментора буде именована др Катарина Вукадиновић, дипл. инж. саобраћаја, редовни професор Саобраћајног факултета.

- 26.12.2011. На седници Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду донета је одлука којом се даје сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидаткиње Мр Данијеле Пјевчевић, дипл. инж. саобраћаја и на именовање ментора др Катарине Вукадиновић, дипл. инж. саобраћаја, редовног професора Универзитета у Београду, Саобраћајног факултета.
- 11.09.2015. Кандидаткиња Мр Данијела Пјевчевић, дипл. инж. саобраћаја, поднела је неукоричени примерак завршене докторске дисертације уз захтев Наставно-научном већу Универзитета у Београду, Саобраћајног факултета за почетак поступка за оцену и одбрану докторске дисертације.
- 23.9.2015. На седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду, Саобраћајног факултета донета је одлука о формирању Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидаткиње Мр Данијеле Пјевчевић, дипл. инж. саобраћаја.

## 1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација под називом **"Прилог истраживању пропусне способности лучких терминала"** припада научној области *Саобраћајно инжењерство* и ужој научној области *Луке и пристаништа*, за коју је матичан Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет.

Ментор, др Катарина Вукадиновић, дипл. инж. саобраћаја, редовни професор Универзитета у Београду, Саобраћајног факултета, бави се научно истраживачким радом из области примене операционих истраживања и рачунарске интелигенције у водном саобраћају и транспорту. У досадашњем раду, др Катарина Вукадиновић објавила је око 90 научних и стручних радова, од чега је 9 радова објављено у међународним научним часописима са SCI листе. Коаутор је једне међународне научне монографије, две домаће монографије и једног помоћног уџбеника. Учествовала је у изради око 40 студија и пројеката. Радови су цитирани у светској литератури 538 пута (база *Google Scholar*). *Hirsch* - ов индекс научне компетентности професорке Вукадиновић износи  $h = 10$  (база *Google Scholar*).

## 1.3. Биографски подаци о кандидаткињи

Данијела Пјевчевић је рођена у Лесковцу 1976. године, где је завршила основну школу. Средњу Техничку ПТТ школу завршила је у Београду 1995. године. Дипломирала је 2001. године на Одсеку за водни саобраћај и транспорт Саобраћајног факултета са просечном оценом током студија 8.84. Дипломски рад под називом *"Избор најповољније локације РО-РО терминала на југословенском делу Дунава"* одбранила је са оценом 10.

Положила је све испите предвиђене наставним планом и програмом на последипломским студијама на смеру *Технолошко пројектовање и планирање у водном саобраћају* са просечном оценом 9.71. Магистарску тезу под називом *"Прилог истраживању пропусне способности лучког терминала за расуте терете"* одбранила је јула 2007. године (коментори: проф. др Златко Хрле и проф. др Катарина Вукадиновић). Од марта 2003. године ангажована је на Одсеку за водни саобраћај и транспорт Саобраћајног факултета као асистент-приправник за ужу научну област *"Пловни путеви, навигација и безбедност у водном саобраћају"*. У децембру 2007. године изабрана је за асистента за ужу научну област *"Пловни путеви, навигација и безбедност у водном саобраћају"*. Ангажована је у извођењу вежби на предметима: *Планирање и развој лука и пристаништа, Лучко пројектовање и управљање, Навигација у водном саобраћају, Пловни путеви, Безбедност унутрашње пловидбе и Основи водног саобраћаја*. На Мастер студијама ангажована је на извођењу вежби на предметима: *Лучки терминали и Квантитативне менаџмент методе у транспорту и комуникацијама*.

Била је члан Комисија за одбрану седам дипломских, једног мастер и дванаест завршних радова.

Члан је Инжењерске коморе Србије (број лиценце: 370G48108) од 2008. године. На *Симпозијумима о операционим истраживањима, SYM-OP-IS XXXV* и *SYM-OP-IS XLI* (2008. и 2014. године) била је члан Организационих одбора.

У току досадашњег рада објавила је као аутор или коаутор два рада у међународним часописима са SCI листе (са IF), пет радова у домаћим часописима, као и 20 радова и саопштења на домаћим и међународним научним скуповима и конференцијама. Као члан ауторског тима учествовала је у изради 10 научно-истраживачких и стручних студија и пројеката. Коаутор је два техничка решења. Један је од аутора два помоћна уџбеника и једне монографије. Удата је и мајка је двоје деце.

## **2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ**

### 2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидаткиње Мр Данијеле Пјевчевић, 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 пет поглавља са 14 слика, 9 графика и 20 табела и укупног је обима од 132 стране. На почетку дисертације дат је резиме на српском и енглеском језику са кључним речима, а затим садржај и списак слика, графика и табела. Докторска дисертација састоји се од 5 поглавља, датих на 99 страна, под следећим називима:

1. Увод
2. Појам лука и лучких показатеља
3. Методологија рада
4. Анализа пропусне способности лучких терминала и ефикасности претоварних процеса на лучким терминалима
5. Закључак

После Закључка дат је списак литературе који садржи 148 библиографских јединица које су коришћене у изради дисертације. На крају, дата је биографија аутора и потписане изјаве о ауторству, истоветности 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 пет поглавља.

**Прво поглавље** је уводно. У њему су описани предмет истраживања, циљ истраживања и основни резултати. Приказана је организациона структура дисертације.

**Друго поглавље** обрађује појам, улогу и функцију лука и лучких показатеља. Дат је приказ великог броја лучких показатеља и њихове дефиниције, предложене од стране различитих аутора, са посебним освртом на пропусну способност лучких терминала.

**Треће поглавље** је посвећено опису примењене методологије. У дисертацији је за анализу пропусне способности лучких терминала и ефикасности претоварних процеса терета на лучким терминалима коришћена: Симулација, DEA (Data Envelopment

Analysis) метода, АНР (Analytic Hierarchy Process) метода и њихова комбинована примена.

Примена симулације у анализи лучких терминала је веома честа. Преглед литературе потврђује да се симулација успешно може користити за анализу утицаја претоварних процеса на пропусну способност терминала, анализу лучких операција и инвестиционо планирање, димензионисање терминала уз промену броја пристајалишних места и кејских дизалица, димензионисање складишта терминала за расути терет и сл.

Последњих деценија у литератури се може пронаћи велики број радова који се баве анализом ефикасности лука и лучких терминала применом DEA методе. Последњих година, DEA метода је успешно коришћена за анализу ефикасности контејнерских терминала укључујући динамичке промене током времена (DEA Window анализа). DEA метода је нашла примену и у анализи ефикасности и рангирању складишних возила на основу правила диспечирања.

АНР метода је једна од познатијих и врло често коришћених метода у процесу одлучивања, односно приликом избора или рангирања расположивих алтернатива на бази више атрибута који имају различите важности које се изражавају помоћу Saaty-јеве скале.

Последњих година, интеграција DEA и АНР метода све је чешћа. У литератури се може пронаћи њихова комбинована примена при оцени ефикасности лука, избору локације железничке станице, просторном распореду постројења у фабрици, планирању мреже складишта предузећа, одабиру добављача, оцени ризика изградње мостова, процени финансијског положаја предузећа и сл.

**У четвртом поглављу** су дати примери анализе ефикасности варијанти претоварних процеса на лучким терминалима и анализа утицаја претоварних процеса на пропусну способност терминала.

Конкретно, планиран је претоварни процес расутог терета на лучком терминалу речне луке при пружању додатне лучке услуге, паковања терета у вреће. Предложено је и моделирано више варијанти претоварног процеса расутог терета. Развијени су симулациони модели, дефинисани су и праћени лучки показатељи симулационим експериментима. Користећи симулационе резултате извршена је анализа ефикасности предложених варијанти претоварног процеса расутог терета комбинованом применом DEA и АНР методе. Примењен је најпре основни излазно оријентисани CCR (Charnes, Cooper и Rhodes) DEA модел, а затим и модел суперефикасности који издваја варијанту претоварног процеса са највећом ефикасношћу.

У дисертацији је анализиран процес истовара контејнера са брода кејским дизалицама директно на AGV (Automated Guided Vehicles) возила и транспорт од оперативне обале до складишта. Циљ је да се DEA методом одреди број ангажованих AGV возила на разматраном морском контејнерском терминалу да би процес истовара и транспорта контејнера од оперативне обале до складишта био ефикасан са аспекта ангажоване опреме и остварених резултата. Развијен је симулациони модел и дефинисани су лучки показатељи који су праћени у симулационим експериментима. За рутирање AGV возила коришћен је алгоритам предложен од стране аутора Dowsland и Greaves (1994). При анализи ефикасности варијанти претоварног процеса контејнера, за улазе и излазе коришћени су показатељи који су добијени симулацијом или изведени на основу ње.

Променом броја ангажованих AGV возила (од шест до петнаест) за транспорт контејнера од оперативне обале до складишта, посматрано је десет јединица одлучивања које су упоређиване најпре основним улазно оријентисаним CCR DEA моделом, а онда и моделом суперефикасности.

У последњем петом поглављу дата су закључна разматрања у складу са добијеним резултатима. На крају, дате су смернице које се односе на даља истраживања у овој области.

Докторска дисертација је технички квалитетно обрађена у складу са најсавременијим могућностима компјутерске технике у области издаваштва. Слике и дијаграми су јасно и квалитетно представљени.

### **3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ**

#### 3.1. Савременост и оригиналност

Савременост теме дисертације је потврђена кроз објављивање резултата истраживања у часописима међународног карактера и радовима саопштеним на међународним скуповима.

Кандидаткиња је учила и решавала практичне проблеме из области водног саобраћаја постојећом методологијом. Може се рећи да је примена коришћене методологије у докторској дисертацији оригинална. 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 148 библиографских јединица које су коришћене у изради дисертације. Литература је релевантна за предмет и циљеве истраживања.

Кандидаткиња је у дисертацији правилно реферисала бројне научно-стручне радове и тиме показала висок ниво познавања резултата истраживања присутних у референтној литератури из предметне области.

#### 3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

У оквиру докторске дисертације, примењене су технике Операционих истраживања, Анализа обавијања података, Симулационо моделирање и Вишекритеријумско одлучивање. Изабране методе и технике су адекватне и у потпуности одговарају предмету и циљевима истраживања.

#### 3.4. Применљивост остварених резултата

У дисертацији се на оригиналан начин проучава, моделира и разматра ефикасност варијанти претоварних процеса на лучким терминалима. Осим научног доприноса, очекује се да ће дисертација имати и практичну вредност у виду применљивости добијених резултата. Формулисани оптимизациони модели за оцену ефикасности варијанти претоварних процеса терета на терминалима могу да послуже лучким оператерима као подршка при планирању повећања пропусне способности терминала. Такође, формулисани модели се могу проширити и практично применити на претоварне процесе других врста терета и на друге терминале.

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

На основу анализе садржаја докторске дисертације, верификације остварених резултата истраживања објављивањем у релевантном часопису и саопштавањем на међународним и домаћим скуповима, Комисија сматра да је кандидаткиња способна за самостални научно - истраживачки рад.

## 4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

### 4.1. Приказ остварених научних доприноса

На основу прегледа докторске дисертације кандидаткиње Мр Данијеле Пјевчевић, дипл. инж. саобраћаја, Комисија сматра да су остварени следећи оригинални научни доприноси:

- Развијени су оригинални симулациони модели претоварних процеса расутих терета и контејнера на лучким терминалима;
- Дефинисани су и праћени показатељи потребни за анализу ефикасности варијанти претоварних процеса расутих терета и контејнера на лучким терминалима;
- Формулисани су основни CCR DEA модели за анализу ефикасности варијанти претоварних процеса расутих терета и контејнера на лучким терминалима. Примењен је DEA модел суперефикасности у циљу рангирања ефикасних варијанти претоварних процеса;
- Примењена је комбинација DEA и АНР методе за анализу ефикасности варијанти претоварног процеса расутих терета;
- Димензионисан је ефикасан возни парк AGV возила за транспорт контејнера од оперативне обале до складишта на лучком контејнерском терминалу;
- Формулисани оптимизациони модели за оцену ефикасности варијанти претоварних процеса терета на терминалима могу да послуже лучким оператерима као подршка при планирању повећања пропусне способности терминала;
- Формулисани модели се могу проширити и практично применити на претоварне процесе других врста терета и на друге терминале.

### 4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Узимајући у обзир полазне претпоставке, постављене циљеве и предмет истраживања, Комисија сматра да резултати остварени у докторској дисертацији дају одговоре на питања постављена током истраживања и да представљају оригиналан и савремен приступ за решавање уочених проблема.

Научни доприноси наведени у тачки 4.1. представљају унапређење научних знања у поређењу са досадашњим публикованим резултатима истраживања у овој области. У односу на досад публиковане резултате, развијени модели у дисертацији пружају лучким оператерима могућност да ефикасно користе постојећу лучку инфраструктуру и опрему, као и да планирају развој лучких терминала прилагођавајући њихову пропусну способност очекиваном лучком промету.

У докторској дисертацији је извршено симулационо моделирање претоварних процеса терета на лучким терминалима коришћењем програмског пакета Flexim и програмског језика *Java*. Софтвер Super Decisions је коришћен за претварање квалитативног показатеља у квантитативну меру помоћу АНР методе. За решавање формулисаних CCR DEA модела и модела суперефикасности, коришћен је програм EMS (Software Efficiency Measurement System).

### 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.

Верификација научних доприноса дисертације остварена је објављивањем следећих радова:

#### Категорија М23:

1. **Рјевчевић, Д.**, Radonjić, A., Hrle, Z., Čolić, V., (2012) DEA Window Analysis for Measuring Port Efficiencies in Serbia *Promet-Traffic&Transportation*, pp. 63-72. (IF<sub>2012</sub>=0.300), (ISSN 0353-5320)

#### Категорија М33:

1. **Рјевчевић, Д.**, Вукићевић Бишевац, И., Николић, М., Вукадиновић, К., (2014) *Мерење ефикасности речних пристаништа применом ДЕА и СФА методе, 20 конференција YU INFO*, стр. 484-487, Копаоник, 9-13.март, <http://www.yuinfo.org/zbornici.php>, ISBN: 978-86-85525-13-1
2. **Рјевчевић, Д.**, Vladislavljević, I., Vukadinović, K., (2013) *Analyzing the efficiency of dry bulk cargo handling at the inland port terminal using simulation and DEA*, 1<sup>st</sup> Logistics International Conference Belgrade, 28-30. November, pp 191-197, ISBN: 978-86-7395-321-2
3. **Рјевчевић, Д.**, Vukadinović, K., Vladislavljević, I., and Teodorović, D. (2011) *Application of DEA to the analysis of AGV fleet operations in a port container terminal*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 20: 816-825.

#### Категорија М63:

1. **Рјевчевић, Д.**, Вукадиновић, К., Димитријевић, Б., Вукићевић Бишевац, И., (2014) *Унакрсна ефикасност у поступку избора технологије обраде расутог терета на речном пристаништу*, SYMOPIS XLI 2014, Дивчибаре, 16-19 септембар, стр. 305-310, ISBN:978-86-7395-325-0.
2. **Рјевчевић, Д.**, Nikolić, M., Vukićević, I., Vukadinović, K., Dimitrijević, B., (2013) *Analysis of AGV fleet sizing and operations at port container terminal by DEA*, SYMOPIS XL 2013, Fakultet organizacionih nauka, Zlatibor, 8-12 septembra, str. 497-503.
3. **Рјевчевић, Д.**, Николић, М., Вукићевић, И., Вукадиновић, К., (2012) *Симулациони модел лучког контејнерског терминала са два распореда блоковских модула контејнера*, SYMOPIS XXXIX 2012, Висока грађевинско-геолошка школа, стр. 325 – 328.

#### Категорија М51:

1. Рјевчевић, Д., Вукадиновић, К., (2010) *Примена анализе обавијања података за мерење ефикасности обраде расутог терета на речном пристаништу*, Техника – део Саобраћај, Савез инжењера и техничара Србије, ISSN 0040-2176 (0558-6208), вол. 57, број 4, стр. 14-18.

## 5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Разматрајући научне доприносе, значај истраживања, развијене моделе и применљивост резултата, Комисија тврди да докторска дисертација кандидаткиње Мр Данијеле Пјевчевић, дипл. инж. саобраћаја, задовољава све критеријуме, стандарде и услове предвиђене Статутом Универзитета у Београду и Статутом Саобраћајног факултета. Комисија сматра да је кандидаткиња Мр Данијела Пјевчевић, дипл. инж. саобраћаја, кроз израду докторске дисертације показала способност за самосталан научно-истраживачки рад.

Докторска дисертација кандидатиње Мр Данијеле Пјевчевић, дипл. инж. саобраћаја, под називом **"Прилог истраживању пропусне способности лучких терминала"** представља вредан и оригинални научни допринос у области технологије водног саобраћаја.

Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду Саобраћајног факултета да поднету докторску дисертацију **"Прилог истраживању пропусне способности лучких терминала"**, кандидаткиње Мр Данијеле Пјевчевић, дипл. инж. саобраћаја, после излагања на увид јавности, прихвати и упути на усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, а потом закаже јавну одбрану.

У Београду  
18.7.2016. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

---

Проф. др Катарина Вукадиновић, редовни професор,  
Универзитет у Београд, Саобраћајни факултет - ментор

---

Проф. др Златко Хрле, редовни професор у пензији,  
Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет,

---

Академик Душан Теодоровић, редовни професор,  
Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет

---

Проф. др Бранка Димитријевић, ванредни професор,  
Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет

---

Проф. др Миодраг Јовановић, редовни професор у пензији,  
Универзитет у Београду, Грађевински факултет