

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ

Војводе Степе 305, Београд

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

ПРЕДМЕТ: РЕФЕРАТ О УРАЂЕНОЈ ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ КАНДИДАТКИЊЕ ИВАНЕ ВУКИЋЕВИЋ БИШЕВАЦ, ДИПЛОМИРАНОГ ИНЖЕЊЕРА САОБРАЋАЈА

Одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду Саобраћајног факултета бр. 805/4 од 30.9.2021. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидаткиње Иване Вукићевић Бишевац, дипл. инж. саобраћаја, под називом:

„ РАСПОРЕЂИВАЊЕ РЕСУРСА У ЛУЧКИМ ТЕРМИНАЛИМА ПРИМЕНОМ МЕТОДА ОПЕРАЦИОНИХ ИСТРАЖИВАЊА “

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

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

На основу предатих захтева кандидаткиње Иване Вукићевић Бишевац, дипл. инж. саобраћаја и донетих одлука Универзитета у Београду Саобраћајног факултета, хронологија одобравања и израде дисертације је:

- | | |
|-----------------|--|
| 22.3.2010. год. | Кандидаткиња Ивана Вукићевић Бишевац уписала је докторске академске студије; |
| 8.9.2017. год. | Кандидаткиња Ивана Вукићевић Бишевац поднела је пријаву теме докторске дисертације Наставно-научном већу Универзитета у Београду Саобраћајног факултета (бр. 902/1), уз молбу да се спроведе поступак за оцену подобности кандидаткиње и предложене теме и за ментора предложила др Катарину Вукадиновић, редовног професора Универзитета у Београду Саобраћајног факултета; |
| 14.9.2017. год. | На седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду Саобраћајног факултета донета је одлука (бр. 902/3) о формирању Комисије за оцену подобности кандидаткиње и теме за израду |

докторске дисертације у саставу:

- Проф. др Катарина Вукадиновић, редовни професор Универзитета у Београду Саобраћајног факултета;
- Проф. др Јован Поповић, редовни професор, Универзитета у Београду Саобраћајног факултета;
- Проф. др Милорад Видовић, редовни професор Универзитета у Београду Саобраћајног факултета;
- Проф. др Милица Шелмић, ванредни професор Универзитета у Београду Саобраћајног факултета;
- Проф. др Мирјана Чангаловић, редовни професор у пензији Универзитета у Београду Факултета организационих наука.

22.9.2017. год. Комисија за оцену подобности кандидаткиње и теме за израду докторске дисертације поднела је позитиван извештај (бр. 902/4) Наставно-научном већу Универзитета у Београду Саобраћајног факултета;

17.10.2017. год. На седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду Саобраћајног факултета донета је одлука (бр. 902/7) којом се позитивно оцењује научна заснованост и подобност кандидаткиње и прихвата предложена тема за израду докторске дисертације кандидаткиње Иване Вукићевић Бишевац, дипл. инж. саобраћаја;

30.10.2017. год. На седници Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду, донета је одлука (бр. 61206-4277/2-17) којом се даје сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидаткиње Иване Вукићевић Бишевац, дипл. инж. саобраћаја;

7.9.2021. год. Кандидаткиња Ивана Вукићевић Бишевац, дипл. инж. саобраћаја, поднела је неукоричени примерак докторске дисертације уз захтев Наставно-научном већу Универзитета у Београду Саобраћајног факултета за почетак поступка за оцену и одбрану докторске дисертације (бр. 805/1);

30.9.2021. год. На седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду Саобраћајног факултета донета је одлука (бр. 805/4 од 30.9.2021. године) о формирању Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидаткиње Иване Вукићевић Бишевац, дипл. инж. саобраћаја у саставу:

- Проф. др Катарина Вукадиновић, редовни професор Универзитета у Београду Саобраћајног факултета;
- Проф. др Јован Поповић, редовни професор у пензији, Универзитета у Београду Саобраћајног факултета;

- Проф. др Милорад Видовић, редовни професор Универзитета у Београду Саобраћајног факултета;
- Проф. др Милица Шелмић, редовни професор Универзитета у Београду Саобраћајног факултета;
- Проф. др Дејана Ђорђевић, ванредни професор Универзитета у Београду Грађевинског факултета.

Студенткињи докторских академских студија, Ивани Вукићевић Бишевац, на лични захтев, због коришћења трудничног и породилског одсуства, одобрено је мировање током три школске године: 2014/15, 2018/19 и 2019/20. На основу члана 101. став 4 Статута Универзитета у Београду и захтева студента, одобрено је продужење рока за завршетак студија до истека троструког броја школских година потребних за реализацију уписаног студијског програма.

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација под називом: *"Распоређивање ресурса у лучким терминалима применом метода Операционих истраживања"* 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 бирана је за ужу научну област *Луке и пристаништа*. Бави се научно истраживачким радом из области примене операционих истраживања у водном саобраћају и транспорту. У досадашњем раду, др Катарина Вукадиновић објавила је око 100 научних и стручних радова, од чега је 14 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 840 пута (база *Google Scholar*). Индекс научне компетентности професорке Вукадиновић износи $h = 12$ (база *Google Scholar*).

1.3. Биографски подаци о кандидаткињи

Ивана Вукићевић Бишевац, дипломирани инжењер саобраћаја, рођена је у Косовској Митровици 1984. године. Основну школу „Стана Бачанин“ завршила је у Лешку као носилац Вукове дипломе, а Гимназију у Лепосавићу 2003. године. Дипломирала је 2009. године на Одсеку за логистику Универзитета у Београду Саобраћајног факултета са просечном оценом 8,53, а дипломски рад „Процена штета и ризика у карго осигурању“ одбранила је највишом оценом. Мастер академске студије уписала је 2011. године на модулу за Водни саобраћај и транспорт Универзитета у Београду Саобраћајног факултета и положила све испите предвиђене Наставним планом са просечном оценом 9,87. Мастер рад „Распоређивање радника у лучком терминалу применом метахеуристика“, са највишом оценом одбранила је

2013. године. Докторске академске студије на студијском програму „Саобраћај“ Универзитета у Београду Саобраћајног факултета уписала је 2010. године и положила све испите предвиђене Наставним планом са просечном оценом 10.

У звање асистента за ужу научну област *Луке и пристаништа* изабрана је у јануару 2013. године. Ангажована је на следећим обавезним предметима основних академских студија Планирање и развој лука и пристаништа и Лучко пројектовање и управљање, као и на изборним предметима Основи водног саобраћаја, Лучки оптимизациони модели и Лабораторијске вежбе из Операционих истраживања у саобраћају. До школске 2016/2017. била је ангажована на обавезном предмету Вероватноћа и статистика. На Мастер академским студијама ангажована је у извођењу вежби на обавезном предмету Модели за саобраћајно технолошко пројектовање лучких терминала и изборном предмету Квантитативне менаџмент методе у транспорту и комуникацијама.

Удата је и мајка је двоје деце.

У току досадашњег рада објавила је као аутор или коаутор три рада у међународним часописима са *SCI* листе (са *IF*), три рада у домаћим часописима, као и седамнаест радова и саопштења на домаћим и међународним научним скуповима и конференцијама. Коаутор је једне монографије.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидаткиње Иване Вукићевић Бишевац, дипл. инж. саобраћаја написана је у складу са „Упутством о облику и садржају докторске дисертације која се брани на Универзитету у Београду“. Докторска дисертација је написана на српском језику, ћириличним писмом, на папиру А4 формата, укупног обима од сто четрдесет три стране са десет табела и двадесет три графика и слика. На почетку дисертације дат је резиме на српском и енглеском језику са кључним речима, а затим садржај дисертације, списак табела, списак слика, као и списак коришћених скраћеница.

Докторска дисертација је структурно конципирана кроз седам поглавља са следећим насловима:

1. Увод
2. Лучки контејнерски терминали
3. Планирање и саобраћајно-технолошко пројектовање лука
4. Проблеми распоређивања лучких ресурса укључених у опслугу бродова
5. Математичка формулација проблема *QCDWAP*
6. Процедуре за решавање проблема распоређивања лучких ресурса

7. Нумерички експерименти и резултати тестирања

8. Закључак

После Закључка дат је списак литературе који садржи шездесет девет 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.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У првом, уводном поглављу образложени су мотиви за избор теме докторске дисертације, дефинисани су предмет и циљ истраживања, као и полазне хипотезе.

У другом поглављу дефинисане су основне функционалне целине и описане најчешће примењиване технологије претовара, транспорта и складиштења контејнера у лучким контејнерским терминалима.

У трећем поглављу описан је процес планирања у лукама. Дефинисани су плански нивои, као и задаци који се решавају у оквиру ових планских нивоа, с посебним освртом на оперативно планирање и управљачке одлуке које се доносе на овом планском нивоу.

У четвртном поглављу описани су појединачни проблеми распоређивања лучких ресурса укључених у опслугу бродова: додељивање оперативне обале и обалских кранова бродовима и распоређивање лучких радника. На крају поглавља указано је на повезаност ових проблема.

У петом поглављу математички је формулисан релаксиран проблем распоређивања ресурса у лучким контејнерским терминалима, укључених у опслугу бродова (engl. Quay Crane and Dockworker Assignment Problem - *QCDAP*). У овој формулацији позиција брода на оперативној обали дефинисана је као параметар, чија се вредност добија прелиминарним решавањем проблема додељивања оперативне обале бродовима. Поред тога на основу решења овог проблема, тј. добијеног плана опслуге бродова на оперативној обали, дефинисан је и временски прозор током ког је броду на располагању додељена позиција.

У шестом поглављу описана је оригинална процедура названа *интегрисани приступ* проблемима распоређивања ресурса, укључених у опслугу бродова. У овом поглављу детаљно су описане Лагранжова релаксација и Подградијентна метода, коришћене за прелиминарно решавање проблема додељивања оперативне обале бродовима. На крају овог поглавља описан је и *секвенцијални приступ* проблемима распоређивања ресурса, укључених у опслугу бродова.

У седмом поглављу дати су улазни параметри и нумерички примери на којима је извршено тестирање предложеног *интегрисаног приступа*. Затим су приказани резултати тестирања и извршена је статистичка верификација добијених резултата.

Закључна разматрања и правци будућих истраживања дати су у осмом поглављу.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

У дисертацији је математички моделиран и решаван обједињени проблем распоређивања ресурса, укључених у опслугу бродова, с посебним акцентом на проблем распоређивања радника који се уобичајено решава последњи, после формирања оперативног плана рада свих транспортно - претоварних средстава и опреме.

У циљу решавања обједињеног проблема распоређивања ресурса на оперативној обали, у дисертацији је развијена оригинална методологија, заснована на прелиминарном решавању проблема додељивања оперативне обале бродовима и релаксацији математичког модела за интегрисани проблем - *интегрисани приступ*.

Савременост и оригиналност теме дисертације потврђена је и објављивањем резултата истраживања у часопису међународног карактера са *SCI* листе и у зборницима радова међународних и домаћих конференција.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Кандидаткиња је у дисертацији реферисала шездесет девет библиографских јединица релевантних за предмет и циљеве истраживања. Део библиографских јединица односи се и на методе коришћене за решавање дефинисаних проблема.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

У оквиру докторске дисертације, примењене су методе Операционих истраживања адекватне за решавање оптимизационих проблема, какав је и обједињени проблем распоређивања ресурса у лучким контејнерским терминалима укључених у опслугу бродова.

Изабране методе и технике су адекватне и у потпуности одговарају предмету и циљевима истраживања.

3.4. Применљивост остварених резултата

Осим научног доприноса формулисани математички модели и развијена методологија могли би практично да се примене за решавање оперативних проблема распоређивања ресурса укључених у опслугу бродова у реалним условима. Систем за подршку одлучивању заснован на *интегрисаном приступу* проблемима распоређивања ресурса могли би да користе лучки оператери приликом доношења оперативних одлука.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидаткиње за самостални научни рад

На основу анализе докторске дисертације и верификације резултата истраживања, 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 Иване Вукићевић Бишевац, дипл. инж. саобраћаја, Комисија сматра да су остварени следећи оригинални научни доприноси:

- Развијен је оригинални математички модел за проблем распоређивања радника у лучким контејнерским терминалима.
- Развијен је оригинални математички модел за обједињени проблем распоређивања ресурса укључених у опслугу бродова.
- Развијена је оригинална методологија, названа *интегрисани приступ* за решавање обједињеног проблема распоређивања ресурса укључених у опслугу бродова.
- Генерисање значајног броја нумеричких примера који осликавају реалне услове у лучким контејнерским терминалима, а за потребе тестирања *интегрисаног приступа*. Ова база података ће бити од велике користи за тестирање нових методологија развијених у циљу оптимизације распоређивања ресурса укључених у опслугу бродова.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Узимајући у обзир остварени научни допринос Комисија сматра да су у потпуности задовољени постављени циљеви истраживања.

За решавање проблема распоређивања ресурса на оперативној обали, укључених у опслугу бродова, у дисертацији је развијена оригинална процедура, названа *интегрисани приступ*, заснован на прелиминарном решавању проблема додељивања оперативне обале бродовима и оптималном решавању релаксираног обједињеног проблема.

Квалитет *интегрисаног приступа* утврђен је емпиријским путем, тестирањем на различитим нумеричким примерима и поређењем добијених решења с решењима која се добијају решавањем једног по једног оптимизационог проблема – *секвенцијалним приступом*.

У циљу тестирања и имплементације предложених метода, у програмском језику Matlab развијени су програмски кодови, а нумерички примери решени су коришћењем академске лиценце комерцијалног софтвера IBM ILOG CPLEX.

4.3. Верификација научних доприноса

Научни доприноси дисертације су верификовани публикавањем резултата истраживања у референтним међународним и домаћим часописима и зборница радова међународних и домаћих конференција:

Категорија M23:

1. **Vukićević Biševac I.**, Vidić N., Vukadinović K., (2021). A Solution Approach to the Daily Dockworker Planning Problem at a Port Container Terminal. MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING, 2021, ISSN 1024-123x, <https://doi.org/10.1155/2021/2359279>, (IF₍₂₀₂₀₎=1.305).
2. Pjevčević D., Dimitrijević B., **Vukićević Biševac I.**, Vukadinović K., (2018). Design process of dry bulk cargo handling at an inland port: Case study of port Danube Pancevo. INTERNATIONAL JOURNAL OF INDUSTRIAL ENGINEERING-THEORY APPLICATIONS AND PRACTICE, 25(2), pp. 267-282, ISSN 1943-670x, (IF₍₂₀₁₈₎=0.532).

Категорија M33:

1. **Vukićević Biševac, I.**, Vukadinović, K., (2020). Raspoređivanje lučkih radnika primenom Genetskog algoritma. SYM-OP-IS 2020, XLVII Simpozijum o operacionim istraživanjima, Beograd 20-23. septembar, str 451-455, ISBN:978-86-7395-429-5.
2. **Vukićević Biševac, I.**, Vukadinović, K., (2017). Novi matematički model problema dnevnog raspoređivanja radnika u lučkim kontejnerskim terminalima SYM-OP-IS 2017, XLIV Simpozijum o operacionim istraživanjima, Zlatibor 25-28. septembar, str 289-294, ISBN 978-86-7488-135-4.
3. **Vukićević Biševac, I.**, Pjevčević, D., Vukadinović, K., (2015). Prostorno raspoređivanje objekata primenom Optimizacije kolonijom pčela. SYM-OP-IS 2015, XLII Simpozijum o operacionim istraživanjima, Srebrno jezero 15-18. septembar, str 252-256, ISBN: 978-86-80593-55-5.
4. **Vukićević I.**, Pjevčević D., Teodorović D., Vukadinović K., Vidić N., (2012). A Model of Worker Planning and Assignment at Port Container Terminal, XX International Conference on "Material Handling, Constructions and Logistics" University of Belgrade Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade 3-5. October, pp 331-336, ISBN 978-86-7083-7763-8.


5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ


Имајући у виду сложеност проблема, значај истраживања, развијене моделе, научне доприносе и практичну применљивост резултата, Комисија закључује да докторска дисертација кандидаткиње Иване Вукићевић Бишевац, дипл. инж. саобраћаја, задовољава све критеријуме, стандарде и услове предвиђене Статутом Универзитета у Београду и Статутом Саобраћајног факултета. Комисија сматра да је кандидаткиња Ивана Вукићевић Бишевац способна за самосталан научно-истраживачки рад.


Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду Саобраћајног факултета да поднету докторску дисертацију „Распоређивање ресурса у лучким терминалима применом метода Операционих истраживања“, кандидаткиње Иване Вукићевић Бишевац, дипл. инж. саобраћаја, после излагања на увид јавности, прихвати и упути на усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.


У Београду, 3.11.2021. године


ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:


Проф. др Катарина Вукадиновић, редовни професор
Универзитета у Београду Саобраћајног факултета


Проф. др Јован Поповић, редовни професор у
пензији, Универзитета у Београду Саобраћајног
факултет


Проф. др Милорад Видовић, редовни професор
Универзитета у Београду Саобраћајног факултета


Проф. др Милица Шелмић, редовни професор
Универзитета у Београду Саобраћајног факултета


Проф. др Дејана Ђорђевић, ванредни професор
Универзитета у Београду Грађевинског факултета