

Грађевински факултет  
Бр.382/16-05  
16. септембар 2014.

**З А Х Т Е В**

за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији

Молимо да, сходно члану 57.ст.3 Закона о Универзитету (Службени гласник РС бр.21/02), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата **Бранислав /Божо/ Бабић, дипл. грађ.инж.**

**„ УНАПРЕЂЕЊЕ МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА ВРЕДНОВАЊЕ И ПОБОЉШАЊЕ  
ПЕРФОРМАНСИ ВОДОВОДНИХ СИСТЕМА“**

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

**Бранислав /Божо/ Бабић, дипл. грађ.инж.**

Пријавио је докторску дисертацију под насловом:

**„ УНАПРЕЂЕЊЕ МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА ВРЕДНОВАЊЕ И ПОБОЉШАЊЕ  
ПЕРФОРМАНСИ ВОДОВОДНИХ СИСТЕМА“**

Универзитете је дана 24. 11. 2005 . године својим актом дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

**„ УНАПРЕЂЕЊЕ МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА ВРЕДНОВАЊЕ И ПОБОЉШАЊЕ  
ПЕРФОРМАНСИ ВОДОВОДНИХ СИСТЕМА“**

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата **Бранислава /Божо/ Бабића, дипл. грађ.инж.** образована је на седници 10.07.2014. године одлуком Факултета бр. 382/13-05 у саставу:

1. Проф. др Душан Продановић, дипл. грађ. инж.  
Научна област Механика флуида, Грађевински факултет, Београд
2. Проф. др Дејан Љубисављевић, дипл. грађ.инж.  
Научна област Комунална хидротехника, Грађевински факултет, Београд
3. Проф. др Марко Иветић, дипл. грађ. инж.  
Научна област Механика флуида, Грађевински факултет, Београд
4. Ван проф. др Горан Секулић, дипл. грађ. инж.  
Научна област Комунална хидротехника, Грађевински факултет, Подгорица
5. Доц.др Милош Станић, дипл. грађ. инж.  
Научна област Мелиорације, Грађевински факултет, Београд

Наставно-научно веће Факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној 11.09.2014. године.

ДЕКАН  
ГРАЂЕВИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф. др Душан Најдановић, дипл. инж.

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ГРАЂЕВИНСКОГ ФАКУЛТЕТА  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

**Предмет:** Извештај Комисије за пријем теме докторске дисертације

Одлуком Научно-наставног већа Грађевинског факултета Универзитета у Београду од 05.07.2005. године, одређени смо у Комисију за пријем теме докторске дисертације мр Бранислава Бабића, дипл.грађ.инж., асистента Грађевинског факултета. У свом допису, кандидат је предложио следећи наслов: **РАЗВОЈ МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ И ПОБОЉШАЊЕ ИНДИКАТОРА ПЕРФОРМАНСИ ВОДОВОДНИХ СИСТЕМА.**

Након прегледа добијеног материјала, подносимо Наставно-научном већу Грађевинског факултета следећи:

**ИЗВЕШТАЈ**

**1. Основни биографски подаци о кандидату**

Бранислав Бабић је рођен 01.11.1962. године у Београду, где је завршио основну и средњу школу са одличним успехом. На Грађевински факултет Универзитета у Београду уписао се 1981. године, а студије започиње школске 1982/83. године, након одслужења војног рока. Дипломирао је 30. децембра 1987. године на Одсеку за хидротехнику.

Последипломске студије на Грађевинском факултету, Одсек за хидротехнику, уписао је школске 1988/89. године, а магистарски рад под насловом "Рационализација потрошње и губитака воде у водоводним системима" одбранио је 20.11.1997. године, за који је добио награду од стране Привредне коморе Београд за најбољу магистарску тезу.

Од фебруара 1988. године запослен је у "Енергопројекту"-Хидроинжењеринг, у Бироу за комуналну хидротехнику. Марта месеца 1989. године изабран је за асистента приправника на Грађевинском факултету у Београду на предмету Снабдевање водом и каналисање насеља, који по важећем наставном плану прелази у наставне предмете Комунална хидротехника 1 и 2, а од 1998. године за асистента на истим предметима.

Током рада у "Енергопројекту" и на Грађевинском факултету учествовао је на изради више студија и пројеката из области снабдевања водом и заштите вода. Коаутор је монографија „Пречишћавање отпадних вода“ и „Комунална хидротехника-примери из теорије и праксе“.

Члан је Инжењерске коморе Србије и Југословенског друштва за заштиту вода.

## Публиковани радови, стручни радови и саопштења:

### **Kvalifikacioni radovi**

1. "Glavni kolektor kanalizacije za upotrebqenu vodu naseqa Aleksandrovac @upski", Diplomski rad, Gra|evinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 1987.
2. "Racionalizacija potro{we i gubitaka vode u vodovodnim sistemima", Magistarski rad, Gra|evinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 1997.

### **Stru~no usavr{avawe**

1. Proveo je tri meseca na TU Delft, Holandija (od januara do aprila 1992. god.) na stru~nom usavr{avawu, u okviru TEMPUS projekta, iz oblasti kvalitet vode u ki{noj kanalizaciji.

### **Radovi monografskog karaktera**

1. B.Babi}: "Comparative Study on Urban Storm Water Quality Between Western Europe and Yugoslavia", TEMPUS projekt, TU Delft, Holandija, april 1992.
2. D.Qubisavqevi}, B.Babi}: "Agresivni karakter voda iz nekih akumulacija za snabdevawe vodom", poglavqe u monografiji: "Savremeni problemi komunalne hidrotehnike", Gra|evinski fakultet u Beogradu, 1993.
3. D.Qubisavqevi}, A.\uki}, B.Babi}: Pre~i{avawe otpadnih voda, monografija, Gra|evinski fakultet, Beograd, 1995.
4. B. Babi}: "Primena metode minimalne no}ne potro{we za odre|ivawe gubitaka vode u vodovodnim sistemima, "Gra|evinski kalendar 1999", SGITJ, Beograd, 1998.
5. D.Qubisavqevi}, B.Babi}, A.\uki}, B.Jovanovi}: "Komunalna hidrotehnika - primeri iz teorije i prakse", Gra|evinski fakuletet, Beograd, 2001.

### **Radovi u ~asopisima**

1. D.Qubisavqevi}, B.Babi}: Rezidualni hlror u regionalnom sistemu "Rzav", Voda i sanitarna tehnika, Udru`ewe za tehnologiju vode i sanitarno in`ewerstvo, Beograd, jul 1990.
2. M.Milojevi}, B.Babi}: Upore|ewe uslova te~ewa u kolektoru sa kinetom i u kru`nom kolektoru, Zbornik radova Gra|evinskog fakulteta u Subotici, br.6, Subotica 1990.
3. D.Qubisavqevi}, B.Babi}: Agresivni karakter voda iz nekih akumulacija za snabdevawe vodom u Srbiji, "Voda i sanitarna tehnika", Udru`ewe za tehnologiju vode i sanitarno in`ewerstvo, Beograd, jul-avgust 1991.
4. D.Qubisavqevi}, B.Babi}, A.\uki}: Neki postupci tercijarnog pre~i{avawa otpadnih voda, "Vodoprivreda", JDON, Beograd, br. 147 -149, 1994. god.
5. D.Qubisavqevi}, B.Babi}, A.\uki}: Primena procesa flotacije rastvorenim vazduhom u sistemima za preradu povr{inskih voda u vodu za pi}e, "Vodoprivreda", JDON, Beograd, br. 159 -160, 1996. god.

6. B. Babi}: "Kvantifikacija uticaja pritiska na smawewe gubitaka vode u vodovodnim sistemima metodom minimalne nojne potroewe vode, ~asopis "Vodoprivreda" br. 173-174, JDON, Beograd, 1998.

### Radovi na skupovima

1. A.Tomanovi}, B.Babi}, ^.Maksimovi}: "*Pollution Potentials of Urban Storm Runoff*", Fourth Rhine Danube Workshop, Budapest, Hungary, 24.-25.08.1992.
2. D.Qubisavqevi}, B.Babi}: *Primena aerisanih laguna za pre-i{}avawe otpadnih voda gradova sredwe veli~ine*, Konferencija JDZV "Za{tita voda '90", Bar, 23.-25.05.1990.
3. D.Qubisavqevi}, B.Babi}, A.Tomanovi}: *Etapno re{ewe postrojewa za pre-i{}avawe otpadnih voda*, Konferencija JDZV "Za{tita voda '90", Bar, 23.-25.05.1990.
4. B.Petru{evski, B.Babi}, N.^oli}: *Regionalni vodovodni sistem "Rovni"*, 11.Jugoslovensko savetovawe: Snabdevawe vodom i sanitacija kao bitne ekolo{ke komponente, Cetiwe, 25.-27.10.1990.
5. D.Qubisavqevi}, B.Babi}: *Tehno-ekonomski pokazateqi postrojewa za pre-i{}avawe otpadnih voda "Ostru`nica" u Beogradu*, Konferencija JDZV "Za{tita voda '91", Neum, maj 1991.
6. D.Qubisavqevi}, B.Babi}: *Matemati~ki model za odre|ivawe doza hemikalija za stabilizaciju vode*, Konferencija JDZV "Za{tita voda '91", Neum, maj 1991.
7. D.Qubisavqevi}, B.Babi}: *Uklawawe fosfora u pre-i{}avawu otpadnih voda*, Me|unarodna konferencija "Otpadne vode i ~vrsti otpadi", Prohor P~ivski, 1994.
8. Qubisavqevi}, A. \uki}, B. Babi}: *Flotacija rastvorenim vazduhom-alternativa talo`ewu u sistemima za preradu vode iz akumulacija u vodu za pi|e*, konferencija "Akumulacije kao izvori{ta za snabdevawe vodom", Udru`ewe za tehnologiju vode, Leskovac, 1995.
9. D.Qubisavqevi}, B.Babi}: *Energetski aspekti obrade muqa*, Konferencija JDZV "Za{tita voda 95", Tara, 1995.
10. Qubisavqevi}, A. \uki}, B. Babi}: *Primena procesa flotacije u pre-i{}avawu vode za pi|e*, konferencija "Vodovod i kanalizacija 95", SITJ, Bar, 1995.
11. B.Bogdanovi}, D. Qubisavqevi}, B.Babi}: *Pregled rada gradskih ure|aja za pre-i{}avawe otpadnih voda u Republici Srbiji*, konferencija JDZV "Za{tita voda '96", Ulciw, 1996.
12. Dejan Qubisavqevi}, Branislav Babi}: *"Mogu}nost primene aerisanih laguna u pre-i{}avawu otpadnih voda nekih naseqa u Jugoslaviji"*, konferencija "Za{tita voda 97", JDZV, Sombor, jun 1997.
13. D. Qubisavqevi}, B. Babi}, A.\uki}: *"Biolo{ke metode trecijarnog pre-i{}avawa otpadnih voda"*, konferencija "Za{tita voda 98", JDZV, Kotor, jun 1998.
14. A. \uki}, J.Despotovi}, B. Babi}, J.Petrovi}, S.\or|evi}, D.Prodanovi}, N.Ja}imovi}: *"Postoje}e stawe i perspektive razvoja kanalizacionog sistema na podru~ju Kumodra{kog sliva u Beogradu"*, 19. savetovawe "Vodovod i kanalizacija 98", SITJ, Vrwa~ka Bawa, oktobar 1998.

15. B. Babi}, D. Qubisavqevi}, A.\uki}: "Uticaj pritiska u vodovodnoj mre`i na gubitke vode-primer vodovodne mre`e naseqa Kote`", 19. savetovawe "Vodovod i kanalizacija 98", SITJ, Vrwa~ka Bawa, oktobar 1998.
16. J.Despotovi}, J.Petrovi}, D.Prodanovi}, S.\or|evi}, N.Ja}imovi}, A.[oti}, A.\uki}, B.Babi}: "Merewe i modelirawe oticaja u sistemu op{te kanalizacije na Kumodra{kom slivu u Beogradu", 12. savetovawe JDHI, JDHI, Subotica, novembar 1998.
17. A. [oti}, J. Despotovi}, J.Petrovi}, B.Babi}, A.\uki}, D.Prodanovi}, S. \or|evi}: "Hydroinformatic approach in sewer system design-Kumodraz system case study", International Conference UDM'98, IAWQ, London, Engleska, septembar 1998.
18. D.Qubisavqevi}, B.Babi}: "Smawewem gubitaka do novih koli~ina vode", konferencija "Voda za 21. vek", Udru`ewe za tehnologiju vode i sanitarno in`ewerstvo, Beograd, 1999.
19. J. Despotovi}, J. Petrovi}, V. Zlatanovi}, N. Ja}imovi}, S. \or|evi}, M. Jovanovi}, A.\uki}, B.Babi}, D.Prodanovi}: "Preliminary design for reconstruction of stormwater and wastewater system in developed urban area – a case study", 8th International Conference on Urban Storm Drainage, IAWQ, Sidnej, Australija, 1999.
20. J.Despotovi}, J.Petrovi}, A.\uki}, B.Babi}, S.\or|evi}, D.Prodanovi}, N.Ja}imovi}: "Hidroinformati~ki pristup analizi i projektowawu kanalizacionih sistema – primer sistema na Kumodra{kom slivu u Beogradu", Prvo savetovawe SGITJ "Ocena stawa, odr`awawe i sanacija objekata u gra|evinarstvu", Tara, decembar, 1999.
21. J.Despotovi}, J.Petrovi}, N.Ja}imovi}, A.\uki}, B.Babi}, A.[oti}, M.Jovanovi}: "Stawe i perspektive razvoja kanalisawa upotrebqenih i ki{nih voda u urbanim zonama – primer sliv Kumodra{kog potoka u Beogradu", 20. savetovawe "Vodovod i kanalizacija 99", SITJ, Zrewanin, novembar 1999.
22. J.Деспотовић, Б.Бабић, А.Ђукић, З.Јовановић, Н.Јаћимовић, М.Станић, Ј.Плавшић, М.Николић, Д.Коматина: „Савремени поступци за анализу и пројектовање система за каналисање кишних и употребљених вода и заштиту од плављења – пример Београда“, 25.savetovawe "Vodovod i kanalizacija 04", СИСЦГ, 2004.
23. П.Богдановић, Б.Бабић, Д.Продановић: „Повећање укупне ефикасности водоводне мреже – студијско истраживачки радови на приградској мрежи Београда“, Удружење за технологију вода, Јахорина, 2005.
24. Б.Бабић, Д.Продановић, М.Иветић: „Preliminary Results of Wwater Losses Research in Sections of Belgrade Water Supply System and Developing of Technical Guidelines and Procedures“, Eight International Conference on Computing and Control for the Water Industry, CCWI 2005, “Water Management for the 21<sup>st</sup> Century”, CIWEM, IWA, IAHR, Exeter, UK, septembar 2005. (rad je prihvaćen)

#### **U~e{}e u nau~no-istra`iva~kim projektima**

1. "Nove metode za{tite komunalnih voda i vodoprijemnika od zagalewa i urbanih sredina od plavqewa", Fond za nauku Srbije, 1990-1995.
2. "Razvoj metoda planirawa i upravqawa u vodoprivredi", Ministarstvo za nauku i tehnologiju Republike Srbije, 1996-2000.
3. "Racionalna eksploatacija i za{tita povr{inskih i podzeminih voda u Republici, ukqu~uju}i razvoj savremenih metoda za pre~i{}awawe otpadnih voda", Ministarstvo za nauku i tehnologiju Republike Srbije, 1996-2000.god.

4. "Racionalizacija potrošnje vode u vodovodnim sistemima", Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine, 2004.god.

#### **Stručni radovi**

1. "Regionalni sistem Rovni", "Energoprojekt", 1989..
2. "Distributivni vodovodni sistem Vageva", "Energoprojekt", 1989.
3. "Distributivni vodovodni sistem Nove Varo{i", "Energoprojekt", 1988.
4. "Vodovodni sistem naseqa Atenica u ^a~ku", "Energoprojekt", 1988.
5. "Idejno re{ewe snabdevawa Aran|elovca vodom do 2020. godine", Institut za hidrotehniku Gra|evinskog fakulteta u Beogradu, 1994.
6. "Drugi deo elaborata o snabdevawu vodom za potrebe naseqa i industrije u Qigu", Institut za hidrotehniku Gra|evinskog fakulteta u Beogradu, 1995.
7. "Glavni projekt glavnog kolektora fekalne kanalizacije Aleksandrovac-Bobote", Institut za hidrotehniku Gra|evinskog fakulteta u Beogradu, 1988.
8. "Glavni projekat postrojewa za pre-i{}avawe otpadnih voda Aleksandrovac @upski", Institut za hidrotehniku Gra|evinskog fakulteta u Beogradu, 1989.
9. "Idejni projekat postrojewa za pre-i{}avawe otpadnih voda [apca", Institut za hidrotehniku Gra|evinskog fakulteta u Beogradu, 1990.
10. "Idejni projekat postrojewa za pre-i{}avawe otpadnih voda Ostru`nice (Beograd)", Institut za hidrotehniku Gra|evinskog fakulteta u Beogradu, 1990.
11. "Idejni projekat vodovodne mre`e Pri{tine", Institut za hidrotehniku Gra|evinskog fakulteta u Beogradu, 1990.
12. "Idejni projekat vodovodne mre`e Kotora", Institut za hidrotehniku Gra|evinskog fakulteta u Beogradu, 1989.
13. "Idejni projekat vodovoda Velike Plane", Institut za hidrotehniku Gra|evinskog fakulteta u Beogradu, 1989.
14. "Glavni projekti ki{ne i fekalne kanalizacije Zone saobra}ajnih usluga GSB "Vrbin potok" u Beogradu i regulacija Vrbinog potoka", Institut za hidrotehniku Gra|evinskog fakulteta u Beogradu, 1990.
15. "Elaborat o koli~ini otpadnih voda Bawe Koviqa~e" Institut za hidrotehniku Gra|evinskog fakulteta u Beogradu, 1991.
16. "Idejni projekat postrojewa za pre-i{}avawe otpadnih voda Velike Plane", Institut za hidrotehniku Gra|evinskog fakulteta u Beogradu, 1989.
17. "Generalni projekat distributivnog vodovodnog sistema Lazarevca", Vodoprojekt, 1998.
18. "Generalni projekat distributivnog vodovodnog sistema Velikih Crni}a", Vodoprojekt, 1999.
19. "Idejni projekat odvo|ewa ki{nih i otpadnih voda sa podru~ja sliva Kumodra{kog potoka u Beogradu", Institut za hidrotehniku Gra|evinskog fakulteta u Beogradu, 1998.
20. "Idejni projekat ki{ne kanalizacije naseqa Ribnica - Kraqevo", Institut za hidrotehniku Gra|evinskog fakulteta u Beogradu, 2000.
21. "Glavni projekat kanalizacione crpne stanice u Novigradu", CONING SISTEM, 2000.
22. "Glavni projekat distributivne vodovodne mre`e naseqa Vukosavqe", Feroplast, 2000.

23. "Merewa i dijagnostika distributivnog vodovodnog sistema Herceg Novi", Institut za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Beogradu, 2001.
24. "Glavni projekat opremawa bunara i dovoda vode do {kole u nasequ Dra`aw", Institut za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Beogradu, 2001.
25. "Idejni projekat kanalizacije za otpadne vode Subotice", Ehting, 2001.
26. "Glavni projekat postrojewa za pre~i{}avawe otpadnih voda Virpazara ", Institut za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Beogradu, 2002.
27. "Ревитализација канала за отпадне воде у индустријском комплексу Панчево", Institut za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Beogradu, 2002-2004.
28. "Главни пројекат прикључења насеља Болеч на магистрални цевовод Макиш - Младеновац", Institut za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Beogradu, 2004.
29. "Генерални пројекат постројења за пречишћавање комуналних и индустријских отпадних вода Врбаса и Куле", Institut za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Beogradu, 2005.

## **2. Назив докторске дисертације**

У свом допису Наставно-научном већу, кандидат је предложио следећи наслов докторске дисертације:

### **РАЗВОЈ МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ И ПОБОЉШАЊЕ ИНДИКАТОРА ПЕРФОРМАНСИ ВОДОВОДНИХ СИСТЕМА**

## **3. Претходна анализа информација о предмету истраживања**

Претходна анализа информација обухватила је проучавање релевантне литературе и анализу практичних искустава из предмета истраживања. Литература, коју је кандидат навео као основу за конципирање дисертације, обухвата област креирања модела података, као и алгоритама, потребних за одређивање индикатора перформанси водоводних система, експерименталних и теренских истраживања реалних водоводних система, и методологија за побољшање индикатора перформанси.

За теренски рад (мерења на делу реалног водоводног система) предвиђена је сарадња са ЈКП „Београдски водовод и канализација“ у оквиру научног пројекта „Рационализација потрошње воде у водоводним системима“ које финансира Министарство науке и заштите животне средине Републике Србије.

## **4. Проблем и предмет истраживања**

Одређивање индикатора перформанси је широко заступљено у много индустријских сектора у свету, а у последње време чине се напори да се одговарајући индикатори перформанси дефинишу и примене за анализу рада водоводних система. Узимајући у обзир релације између интересних група и ресурса могуће је идентификовати 5 управљачких циљева:

- обезбеђење задовољавајућег нивоа услуге корисницима водоводних система уз испуњење услова из законске регулативе,
- постизање највеће могуће продуктивности радне снаге,
- најефикасније могуће коришћење воде и других природних ресурса,
- најефикасније могуће коришћење финансијских средстава, и
- што је могуће ефикасније и ефективније планирање, пројектовање, изградња, одржавање и управљање радом објеката водоводног система.

Индикатори перформанси (ИП) су квантитативна мера појединих аспеката постигнутих функционалности и нивоа услуга водоводног система. ИП се могу дефинисати на различите начине, али оно што им је заједничко јесте то да морају имати бројчану вредност и јединицу мере (могуће је да буду и бездимензионални), које представљају на једнозначан начин карактеристичне величине својствене разматраном систему.

У протеклим годинама вршени су бројни покушаји дефинисања различитих индикатора, углавном на локалном нивоу и за потребе водоводних предузећа у појединим градовима или регионима. Почетна искуства у различитим земљама у дефинисању и квантификацији индикатора перформанси су указала на несумњиве предности њихове примене, у првом реду због захтева за унапређењем праћења водног биланса, евиденције



потрошача и мерења потрошње, прецизног познавања физичких карактеристика система итд.

У протеклим годинама врше се интензивна истраживања усмерена ка јединственом дефинисању структуре и типова индикатора перформанси који би били примењиви на све водоводне системе. Пре неколико година је основана радна група за индикаторе перформанси водоводних система Међународне асоцијације за воде (IWA) у чијем раду су учествовали бројни стручњаци из више од 50 земаља. Као резултат прве фазе рада на сакупљању, анализи и систематизацији добијених података радна група је дефинисала преко 130 могућих ИП који су подељене на следеће групе:

- ИП водног биланса,
- ИП радне снаге,
- ИП физичких карактеристика,
- ИП рада система,
- ИП нивоа услуга,
- финансијски ИП.

У оквиру сваке групе ИП успостављена је хијерархија где се ИП највишег нивоа односе на глобалне перформансе система, а нижи нивои ИП обухватају све већи ниво техничких детаља водоводног система, појединих његових делова или подсистема. Посебна пажња биће посвећена аспектима техничког квалитета воде.

Процес дефинисања и усвајања ИП је и даље у току где се истраживачки напори усмеравају у: а) стандардизацију терминологије, б) стандардизацију процедура и начина исказивања појединих параметара, и в) унапређење метода за анализу и ближа спознаја рада водоводног система.

У докторској дисертацији од посебног интереса ће бити анализе за дефинисање више индикатора из група ИП водног биланса, физичких карактеристика, рада система и нивоа услуга.

Коришћењем индикатора перформанси постижу се следеће најважније користи:

- омогућава се бољи квалитет и брже доношење управљачких одлука, као и лакша контрола ефеката управљачких одлука,
- указује на потребу за предузимање мера за повећање ефикасности рада водоводног система,
- омогућава поређење перформанси појединих делова водоводног система, или поређење перформанси различитих водоводних система.

Коришћењем индикатора перформанси водоводних система државни органи, у чијој су надлежности, добијају могућност поређења њихове ефикасности и ефективности и, у складу са интегралним управљањем водним ресурсима, потребу за предузимање одговарајућих мера.

Ова проблематика је данас на развојном и истраживачком нивоу и њена примена генерално још није заживела у пракси. У нашој пракси је било покушаја формирања модела података за анализу ефикасности рада појединих делова водоводног система, али се тај рад одликовао хетерогеношћу коришћених података и субјективном приступу проблематици, па су и резултати везани за индикаторе перформанси били неупоредиви.

## **5. Циљеви истраживања**

Циљеви истраживања су:

- развој методологије за креирање модела података и алгоритама за одређивање индикатора перформанси водоводних система, у зависности од расположивости улазних података, сложености система и очекиване тачности одређивања индикатора,
- развој методологије за побољшање индикатора перформанси у водоводним системима у циљу дефинисања стратегије развоја, имајући у виду ограничења у времену реализације развојних планова, као и расположивости финансијских средстава.

### **Задаци истраживања**

Задаци истраживања обухватају следеће активности:

- преглед литературе и систематизација досадашњих истраживања;
- анализа података неопходних за одређивање индикатора перформанси у зависности од расположивих улазних података, сложености система и очекиване тачности одређивања индикатора;
- развој методологије за креирање модела података;
- формирање алгорита за одређивање индикатора перформанси;
- примена усвојене методологије на конкретном водоводном систему (или делу система), формирање математичког модела, мерења на систему и калибрација математичког модела;
- развој методологије за побољшање индикатора перформанси у водоводном систему;
- развој методологије за дефинисање стратегије развоја имајући у виду ограничења у времену реализације развојних планова и расположивости финансијских средстава.

## **6. Полазне претпоставке**

Течење у цевима је под притиском и квазистационарно. Губици воде из система су функционално везани са радним притиском у систему. Потрошња воде је функционално везана са радним притиском. Нумеричким симулационим моделом за квазистационарно течење у водоводним цевима може се извршити анализа резултата мерења и извршити симулација у садашњем времену и неком другом, трансформисаном, временском домену.

## **7. Научне методе истраживања**

- експерименталне методе - мерења на терену,
- математичко моделирање течења воде у цевним системима под притиском квазистационарном методом (низ стационарних стања),
- класичне методе анализе временских серија у хидротехници, методе математичке статистике, теорије графова, методе глобалне оптимизације
- примена специфичних научних метода из области која је предмет истраживања.

## **8. Генерална структура докторске дисертације**

1. Увод (предмет и циљеви истраживања, методологија рада)
2. Преглед литературе и постојећих модела за анализу стања и функционалности водоводних система

3. Креирање модела података неопходних за одређивање индикатора перформанси водоводног система
4. Формирање алгоритма за одређивање индикатора перформанси водоводног система
5. Предлог методологије за побољшање индикатора перформанси у водоводном систему
6. Експериментална истраживања на реалном водоводном систему
7. Провера модела на изабраном водоводном систему
8. Закључци (преглед и коментар обављених истраживања, закључци, препоруке за даље истраживање)
9. Литература
10. Прилози

## **9. Научна оправданост дисертације, очекивани резултати и практична примена резултата**

Изучавање индикатора перформанси водоводног система је током последњих десетак година постао веома актуелан истраживачки задатак. Формирањем методологије за њихово одређивање добија се квантитативна мера појединих аспеката постигнутих функционалности и нивоа услуга водоводног система, као и могућност поређења ефикасности како делова водоводног система тако и различитих водоводних система.

Развојем методологије за побољшање индикатора перформанси у водоводним системима омогућава се дефинисање стратегије његовог развоја узимајући у обзир ограничења у времену реализације и расположивост финансијских средстава.

Због сталног смањења расположивих количина чисте воде, активности на рационалној потрошњи воде и смањењу губитака воде у развијеним земљама имају висок приоритет, што доводи до ефикаснијег рада водоводних система.

Практичан значај предложене докторске дисертације огледа се у томе што ће водоводна предузећа применом усвојене методологије имати могућност да ефикасније управљају системом, као и могућност поређења њихове ефикасности и ефективности, и у складу са интегралним управљањем водним ресурсима моћи да предузимају одговарајуће мере.

## **10. Предлог плана истраживања**

Рад на дисертацији обухватио би следеће фазе:

- I. уводна разматрања, конципирање рада, предмет истраживања и дефиниција проблема
- II. прикупљање и преглед литературе
- III. проучавање постојећих модела података и методологија
- IV. анализа и систематизација прикупљених података, ревизија елемената тачке I
- V. формирање методологија за одређивање индикатора перформанси и њихово побољшање
- VI. конципирање теренских мерења на делу реалног водоводног система, мерења и обрада података
- VII. калибрација модела дела реалног водоводног система
- VIII. примена усвојене методологије на део реалног водоводног система

IX. предлог иновiranог модела и поређење са постојећим моделима

X. закључна разматрања.

За теренски рад (мерења на делу реалног водоводног система) предвиђена је сарадња са ЈКП „Београдски водовод и канализација“ у оквиру научног пројекта „Рационализација потрошње воде у водоводним системима“ које финансира Министарство науке и заштите животне средине Републике Србије.

## 11. Предлог за ментора

За коменторе предлажу се проф. др Дејан Љубисављевић, дипл.грађ.инж., редовни професор на групи предмета Комунална хидротехника на Грађевинском факултету у Београду и доц. др Душан Продановић, дипл.грађ.инж, доцент на предметима Механика флуида и Мерења у хидротехници на Грађевинском факултету у Београду.

## 12. Матичност предложене теме

Предложена тема докторске дисертације припада области комуналне хидротехнике за коју је матичан Грађевински факултет.

## 13. Мишљење и закључак

На основу свега наведеног, Комисија сматра да је предложена тема веома актуелна у међународним оквирима. Предложена тема има и велики практични значај, посебно код нас и у земљама у окружењу, али и у развијеним земљама.

Очекивани научни допринос је дефинисање методологије за креирање модела података и алгоритама за одређивање индикатора перформанси водоводног система, у зависности од расположивости улазних података, сложености система и очекиване тачности одређивања индикатора, као и развој методологије за побољшање индикатора перформанси у водоводним системима у циљу дефинисања стратегије развоја, имајући у виду ограничења у времену реализације развојних планова, као и расположивости финансијских средстава.

Кандидат мр Бранислав Бабић, дипл.грађ.инж. је својим досадашњим радом показао да је у стању да изађе на крај са овим комплексним проблемом.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Грађевинског факултета Универзитета у Београду да мр Браниславу Бабићу, дипл.грађ.инж. одобри израду докторске дисертације под **промењеним насловом: УНАПРЕЂЕЊЕ МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА ВРЕДНОВАЊЕ И ПОБОЉШАЊЕ ПЕРФОРМАНСИ ВОДОВОДНИХ СИСТЕМА.** Комисија сматра да предложени наслов више одговара предложеном програму истраживања.

У Београду, 01.09.2005.

Комисија за пријем теме:

Проф. др Дејан Љубисављевић, дипл.грађ.инж.

Проф. др Марко Иветић, дипл.грађ.инж.

Доц. др Душан Продановић, дипл.грађ.инж.

Доц. др Милош Станић, дипл.грађ.инж.

Доц. др Душко Ђурић, дипл.грађ.инж.

(Архитектонско-грађевински факултет Бања Лука)

13 SEP 2005

200 год.

БЕОГРАД

Булевар Краља Александра 73

На основу члана 84. Статута Грађевинског факултета Универзитета у Београду, Научно-наставно веће Грађевинског факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној 08.09.2005. године, донело је следећу

## ОДЛУКУ

Прихваћен је извештај Комисије за пријем теме докторске дисертације **мр БРАНИСЛАВА БАБИЋА**, дипл. грађ. инж., под насловом:

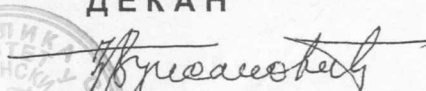
### «УНАПРЕЂЕЊЕ МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА ВРЕДНОВАЊЕ И ПОБОЉШАЊЕ ПЕРФОРМАНСИ ВОДОВОДНИХ СИСТЕМА»

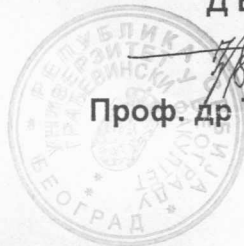
На основу чл. 85. Статута Факултета, по добијеној сагласности Стручног већа Универзитета у Београду, на предлог теме докторске дисертације, на захтев докторанта, Научно-наставно веће одређује докторанту ментора из реда наставника.

Одлука је донета једногласно.

Одлуку доставити: именованом, Универзитету, Студентској служби и архиви.

ДЕКАН

  
Проф. др Ђорђе Вуксановић



**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ**

**Предмет:** Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата мр Бранислава Бабића

Одлуком бр. 382/13-05 од 11.07.2014. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Бранислава Бабића под насловом

**УНАПРЕЂЕЊЕ МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА ВРЕДНОВАЊЕ И ПОБОЉШАЊЕ  
ПЕРФОРМАНСИ ВОДОВОДНИХ СИСТЕМА**

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

Мр Бранислав Бабић, дипл.инж.грађ. пријавио је 27.06.2005. године докторску дисертацију под насловом „Развој методологије за одређивање и побољшање индикатора перформанси водоводних система“. Одлуком Наставно-научног већа Грађевинског факултета од 05.07.2005. године одређена је комисија за прихватање теме докторске дисертације у саставу: проф.др. Дејан Љубисављевић, дипл.инж.грађ., проф.др. Марко Иветић, дипл.инж.грађ. доц.др. Душан Продановић, дипл.инж.грађ., доц.др. Милош Станић, дипл.инж.грађ. и доц.др. Душко Ђурић, дипл.инж.грађ. (Архитектонско-грађевински факултет Бања Лука). Комисија је дала позитивно мишљење 06.09.2005. године под промењеним насловом „Унапређење методологије за вредновање и побољшање перформанси водоводних система“, а њен извештај је прихваћен на седници Наставно-научног већа од 08.09.2005. године. Сагласност Стручног већа за архитектуру, урбанизам, грађевинарство, геодезију, просторно планирање и географију Универзитета у Београду добијена је 24.11.2005. године. За менторе су именовани редовни професори Грађевинског факултета др Дејан Љубисављевић, дипл.грађ.инж. и др Душан Продановић, дипл.инж.грађ. Кандидат је урађену докторску дисертацију предао Студентској служби Грађевинског факултета 03.07.2014. године.

Магистарскиу тезу под насловом "Рационализација потрошње и губитака воде у водоводним системима" одбранио је 20.11.1997. године.

1.2. Научна област дисертације

Истраживања у оквиру ове дисертације спадају у научне области: Комунално и санитарно инжењерство и еколошко инжењерство за коју је матичан Грађевински факултет.

Радови који квалификују ментора професора др Душана Продановића за вођење докторске дисертације, публиковани у међународним часописима:

### Категорија M21 (3 од 5)

1. Đorđević S., D. Prodanović, G.A. Walters (2004): *Simulation of Transcritical Flow in Pipe/Channel Networks*. Journal of Hydraulic Engineering - ASCE, Vol. 130, No. 12.
2. Branisavljević N., Z. Kapelan, D. Prodanović (2011): *Improved Real-time Data Anomaly Detection using Context Classification*. Journal of Hydroinformatics, Vol. 13, No. 3, pages: 307-323.
3. Leitao J., D. Prodanović, S. Boonya-Aroonnet, Č. Maksimović (2013): *Enhanced DEM-based flow path delineation methods for urban flood modelling*. Journal of Hydroinformatics, Vol. 15, No. 2, pages: 568-579, DOI: 10.2166/hydro.2012.275.

### Категорија M22

1. Maksimović Č., D. Prodanović, S. Boonya-aroonnet, J. Leitao, S. Djordjević, R. Allitt (2009): *Overland flow and pathway analysis for modelling of urban pluvial flooding*. Journal of Hydraulic Research (JHR), Vol. 47, No. 4, Pages: 512-523.

### Категорија M23 (2 од 13)

1. Branisavljević N., D. Prodanović, M. Ivetić (2009): *Uncertainty reduction in water distribution network modelling using system inflow data*. Urban Water Journal, Vol. 6, No. 1, Pages: 69-79.
2. Stipić M., D. Prodanović, S. Kolaković (2009): *Rationalization And Reliability Improvement Of Fire Fighting Systems - Novi Sad Study Case*. Urban Water Journal, Vol. 6, No. 2, Pages 169-181.

### 1.3. Биографски подаци о кандидату

Бранислав Бабић је рођен 01.11.1962. године у Београду, где је завршио основну и средњу школу са одличним успехом. На Грађевински факултет Универзитета у Београду уписао се 1981. године, а студије започиње школске 1982/83. године, након одслужења војног рока. Дипломирао је 30. децембра 1987. године на Одсеку за хидротехнику.

Последипломске студије на Грађевинском факултету, Одсек за хидротехнику, уписао је школске 1988/89. године, а Магистарски рад под насловом "Рационализација потрошње и губитака воде у водоводним системима" одбранио је 20.11.1997. године, за који је добио награду од стране Привредне коморе Београд за најбољу магистарску тезу.

Од фебруара 1988. године запослен је у "Енергопројекту"-Хидроинжењеринг, у Бироу за комуналну хидротехнику. Марта месеца 1989. године изабран је за асистента приправника на Грађевинском факултету у Београду на предмету Снабдевање водом и каналисање насеља, који по важећем наставном плану прелази у наставне предмете Комунална хидротехника 1 и 2, а од 1998. године за асистента на истим предметима.

Током рада у "Енергопројекту" и на Грађевинском факултету учествовао је на изради више студија и пројеката из области снабдевања водом и заштите вода. Коаутор је монографија „Пречишћавање отпадних вода“ и „Комунална хидротехника-примери из теорије и праксе“, које се користе и као уџбеничка литература на основним и дипломским (мастер) академским студијама на Грађевинском факултету у Београду.

Члан је Инжењерске коморе Србије и Српског друштва за заштиту вода.

## **2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ**

### 2.1. Садржај дисертације

Дисертација је писана у складу са стандардном методологијом писања научних радова. Састоји се из пет основних целина: увода, теоријског дела, развоја две нове методе,

експерименталног дела и примене нових метода, и закључка. На почетку рада су дати резиме, на српском и енглеском језику. Дат је списак ознака, списак слика и списак табела. Докторска дисертација је подељена у 7 поглавља на 176 страна, садржи 58 слика и 28 табела, списак референтне литературе са 125 наслова. Дисертација садржи и 57 страна прилога са свим резултатима прорачуна који су приказани табеларно и графички. У уводу је дефинисан проблем и предмет истраживања. Теоријски део је организован у два поглавља: 2. Преглед досадашњих истраживања и 3. Смањење неодређености водног биланса и индикатора перформанси. У четвртном поглављу дат је приказ развијених методологија за одређивање привидних губитака воде и побољшање индикатора перформанси. У поглављу 5 дат је приказ експерименталних истраживања у водоводном систему Пожаревац на коме је примењена методологија за одређивање привидних и стварних губитака воде. У шестом поглављу приказана су експериментална истраживања у водоводном дистрибутивном систему Котежа на коме је, као и на ВДС Пожаревац, примењена нова *LCP* методологија за побољшање индикатора перформанси. Најважнији резултати и најважнији доприноси дисертације истакнути су у Закључку, а поред тога дате су и препоруке за даља истраживања.

## 2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У **првом**, уводном поглављу дисертације дефинисан је предмет истраживања.

Приказ теоријских основа чине два наредна поглавља. У **другом** поглављу приказана је анализа уобичајене праксе у одређивању компоненти водног биланса и индекса перформанси (ИП) који из њега проистичу, као и анализа њихове применљивости. Дат је детаљан приказ управљања стварним и привидним губицима воде. Такође, анализирани су и методе за побољшање ИП које се односе на стварне губитке воде, односно запремину воде која не доноси приход, применом управљања притиском. У **трећем** поглављу приказана је пропација неодређености улазних података на поузданост компоненти водног биланса и ИП. Такође, приказане су активности које је потребно спровести да би се смањила неодређеност ИП, како би на основу поузданих вредности могле да се донесу исправне управљачке одлуке.

У **четвртном** поглављу приказан је модел за одређивање привидних губитака воде у ВДС, развијен у оквиру ове дисертације. Поред одређивања привидних губитака, овај модел омогућава и одређивање стварних губитака воде у ВДС. У истом поглављу, приказан је развијени модел за процену смањења укупних потреба за водом и побољшања ИП применом управљања притиском, обзиром да је управљање притиском ефикасно и најисплатљивије средство са управљање стварним губицима воде. Овом активношћу се поред смањења стварних губитака воде смањује и потрошња воде корисника ВДС.

У наредна два поглавља су дати резултати примене развијених модела на стварним водоводним системима. У **петом** поглављу приказана су експериментална истраживања спроведена у водоводном дистрибутивном систему (ВДС) Пожареваца. На ВДС Пожаревац примењена је развијена метода за одређивање привидних и стварних губитака воде.

У **шестом** поглављу приказана су експериментална истраживања спроведена у ВДС Котеж (део Београдског водоводног система). Развијена метода за процену смањења укупних потреба за водом и побољшања ИП применом управљања притиском примењена је на ВДС насеља Котеж и ВДС Пожаревац.

На основу приказаних резултата изведен је закључак (**седмо** поглавље) у коме су концизно изнети постигнути научни допринос и практични резултати у истраживању, а који одговарају постављеним циљевима дисертације. Истраживања урађена у оквиру дисертације су подстакла и указала на правце нових истраживања, у оквиру предлога за даља истраживања.

На крају дисертације наведене су све референце коришћене у раду.



### 3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

#### 3.1. Савременост и оригиналност

Докторска дисертација је логички структурирана тако да обухвата: а) анализу неодређености улазних података и њихову пропагацију на поузданост компоненти водног биланса и ИП, б) приказ активности које је потребно спровести да би се смањила неодређеност компоненти водног биланса и ИП и в) побољшања ИП применом управљања притиском. Постигнути су оригинални резултати у области развоја метода за одређивање привидних губитака воде и модела за процену смањења потрошње и губитака воде услед редуковања притиска.

Посебан допринос овог рада је развој нове методе за одређивање привидних губитака воде, обзиром да је у досадашњим истраживањима нису постигнути значајнији резултати у овој области и не постоји општеприхваћена методологија за њихово одређивање.

У развијеној методи за процену смањења стварних губитака и потрошње воде применом редуције притиска, први пут су уведени појединачни експоненти притиска за стварне губитке воде, процуривања воде из водомера и стварно коришћену воду.

Наведене развијене методе су савремене и адекватне за примену у реалним водоводним системима.

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

У изради ове дисертације коришћено је 125 библиографских јединица и може се констатовати да је ова дисертација заснована на најновијим сазнањима из предметне области истраживања.

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

У току израде ове дисертације примењен је научни приступ комбиновања експерименталних теренских мерења, математичког моделирања течења воде у цевним системима под притиском квазистационарном методом, класичних метода анализе временских серија у хидротехници, метода математичке статистике, Monte Carlo рачунских алгоритама, GIS просторне анализе и специфичних научних метода из области која је предмет истраживања.

Наведене методе истраживања су савремене и адекватне за примену у предметним истраживањима.

#### 3.4. Применљивост остварених резултата

На основу добијених резултата примене развијених методологија, приказаних у овој дисертацији, формирано модели имају следећу применљивост у стручној пракси:

- Квантификација неодређености улазних података и праћење њихове пропагације омогућава водоводном предузећу да одреди приоритете где треба концентрисати активности контроле квалитета података како би се повећала поузданост вредности компоненти водног биланса и ИП. Реализација активности, предложених овом тезом, на ВДС Пожаревац, као и резултати модела који прате промену неодређеност ИП после сваке примењене активности, указују на оправданост и сврсисходност њихове примене. Само на основу овако одређених вредности компоненти водног биланса и ИП могуће је донети исправне и рационалне управљачке одлуке.
- Резултати примене нове методологије, развијене у оквиру ове тезе, за одређивање укупних привидних и стварних губитака воде у ВДС Пожаревац, указују на исправност

формираног математичког модела и његову практичну применљивост. Такође, добијени резултати имају велику поузданост, која је одређена применом Monte Carlo рачунског алгоритма.

- Одређивање запремине стварних и привидних губитака воде омогућава њихово исказивање у новчаној вредности, као и спровођење економских анализа. Економска анализа указује на фаворизовање смањења стварних или привидних губитака воде.
- Резултати примене нове методе, развијене у оквиру ове тезе, за процену смањења стварних губитака и потрошње воде услед управљања притиском, на ОЗБ Котеж (Београдски водоводни систем), указују на изузетно добро слагање са резултатима мерења. Овом активношћу побољшава се већина вредности ИП који се односе на губитке воде и *NRW*. Нова метода успешно обрачунава осим смањења стварних губитака воде и смањење потрошње воде. Треба напоменути да добијени резултати имају велику поузданост, која је одређена применом Monte Carlo рачунског алгоритма.

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

Кандидат је током израде докторске дисертације испољио научно-истраживачку способност за коришћење литературе, примену савремених технологија и развој нових, кроз самостални научни рад. Систематичност у конципирању рада, као и у анализи постигнутих резултата, указују на то да кандидат мр Бранислав Б. Бабићић, дипл.инж.грађ. поседује способност и квалитет који су потребни за самостални научни рад.

## **4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС**

### 4.1. Приказ остварених научних доприноса

Основни научни допринос може се сажети у неколико констатација које се наводе у наставку:

- формиран је модел за праћење пропагације неодређености улазних података на поузданост вредности компоненти водног биланса и ИП. Такође, дат је приказ активности које треба предузети како би се смањила њихова неодређеност. Развијени модел прати промену неодређености ИП након сваке реализоване активности.
- Формиран је нови модел за одређивање укупних привидних и стварних губитака воде. Применом Monte Carlo рачунског алгоритма процењује се неодређеност добијених резултата.
- Развијен је нови модел за процену смањења стварних губитака и потрошње воде услед управљања притиском. Досадашњи модели нису успешно обрачунавали смањење потрошње воде услед редукације притиска. У овој методи први пут се потрошња воде иза водомера дели на компоненте стварне потрошње воде и процуривања воде иза водомера и имплементирају различите вредности експонената притиска за стварне губитке воде, стварно коришћену воду и процуривања воде иза водомера. Такође, применом Monte Carlo рачунског алгоритма процењује се неодређеност добијених резултата.

### 4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Унапређење научних знања, на основу претходно наведеног научног доприноса дисертације, може се сажети у неколико констатација:

- Поузданост улазних података за прорачун водног биланса и пропагација њихове неодређености је област истраживања која још увек није довољно развијена за смислену интерпретацију вредности компоненти запремине воде која не доноси приход.

- Када су у питању стварни губици воде спроведена су значајна истраживања, док је по питању привидних губитака воде до сада мало урађено и развој методологија за њихову процену је у заостатку. Још увек није развијена општеприхваћена методологија за процену ове врсте губитака воде.
- Општеприхваћено је да је управљање притиском најисплатљивије и врло ефикасно средство са управљање стварним губицима воде. Међутим, редуковањем притиска осим стварних губитака воде смањује се и потрошња воде од стране различитих корисника, али је овај аспект још увек недовољно истражен. Ово је од посебног значаја у ВДС са недовољном количином воде на извориштима и у којим постоји вишак притиска и нерационална потрошња воде. Нерационална потрошња воде представља велику резерву за смањење потребних количина питке воде. У развијеним земљама управо на подручју нерационалне потрошње и опреме која је прати може се тражити један од разлога за стагнацију раста норме потрошње воде.

#### 4.3. Верификација научних доприноса

У току израде дисертације, кандидат је међународној и домаћој научној и стручној јавности представио свој рад кроз следеће публикације:

##### Категорија M23:

1. **Babić, B.,** Dukić, A., and Stanić, M. (2014): *Managing water pressure for water savings in developing countries*. Water SA, vol. 40, no. 2, pp. 221-232, (**IF=0.876**) ISSN: 0378-4738. <http://dx.doi.org/10.4314/wsa.v40i2.4>

##### Категорија M33:

1. **Babić, B.,** Stanić, M., Prodanović, D., Džodanović, B., and Đukić, A. (2014): *Reducing Uncertainty of Infrastructure Leakage Index – A Case Study*. Proceedings of the 16th Conference on Water Distribution System Analysis, WDSA 2014, Bari, Italy - u štampi.
2. **Babić, B.,** Stanić, M., Prodanović, D., Janković, Lj. (2014): *O neodređenosti infrastrukturnog indeksa gubitaka - ILI*. 14. međunarodna konferencija "Vodovodni i kanalizacioni sistemi", Jahorina, Pale, BiH, pp. 148-158. ISBN: 987-86-82931-62-1.
3. **Babić, B.,** Đukić, A. (2009): *Water Loss Reduction in the Republic of Serbia: Practical Experiences and Encountered Problems*. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> Regional Workshop on Water Loss Reduction in Water&Sanitation Utilities, Sofia, Bulgaria, pp. 131-137.
4. **Babić, B.,** Prodanović, D. and Ivetić, M. (2005): *Preliminary Results Of Water Losses Research In Sections Of Belgrade Water Supply System And Developing Of Technical Guidelines And Procedures*. Computing and Control in the Water Industry CCWI 2005, Water Management for the 21st Century, University of Exeter, Centre for Water Systems, Exeter, UK.

##### Категорија M51:

1. **Babić, B.,** Đukić, A. (2011): *Estimation of Water Balance and Water Losses in Water Utilities – Experiences from the Belgrade Waterworks*. Water Research and Management, vol. 1, no. 4, pp. 27-34, ISSN: 2217-5237.

##### Категорија M63:

1. **Babić, B.,** Prodanović, D., Stanić, M. (2013): *Upravljanje pritiskom u pilot zoni naselja Kotež, Beograd*. 34. međunarodni stručno-naučni skup „Vodovod i kanalizacija `13“, Savez inženjera i tehničara Srbije, Tara, pp. 174-184 (ISBN 978-86-80067-30-8).

## 5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу свега изнетог, Комисија сматра да урађена докторска дисертација мр Бранислава Б. Бабића, дипл.инж.грађ., под називом “Унапређење методологије за вредновање и побољшање перформанси водоводних система” представља оригинални научни и стручни допринос у области комуналног и санитарног инжењерства, што је потврђено објављивањем рада у часопису међународног значаја и саопштењима на међународним и домаћим конференцијама.

Комисија сматра да урађена докторска дисертација кандидата мр Бранислава Б. Бабића, дипл.инж.грађ., у потпуности испуњава све захтеване критеријуме и да је кандидат испољио научно-истраживачку способност у свим фазама израде ове дисертације.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Грађевинског факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под називом “Унапређење методологије за вредновање и побољшање перформанси водоводних система” кандидата мр Бранислава Б. Бабића, дипл.инж.грађ., прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Већу научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду, као и да након завршетка ове процедуре позове кандидата на усмену одбрану дисертације пред Комисијом у истом саставу.

Београд, 14.07.2014. год.

### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Проф. др Душан Продановић  
Универзитет у Београду, Грађевински факултет

Проф. др Дејан Љубисављевић  
Универзитет у Београду, Грађевински факултет

Проф. др Марко Иветић  
Универзитет у Београду, Грађевински факултет

В.проф. др Горан Секулић  
Универзитет Црне Горе, Грађевински факултет

Доц. др Милош Станић  
Универзитет у Београду, Грађевински факултет



## ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Булевар краља Александра 73  
11001 Београд,  
П. факс 39-42  
Телефон (011) 321-86-06, 337-01-02  
Телефакс (011) 337-02-23  
Е пошта dekanat@grf.bg.ac.rs

На основу члана 58. став 2. тачка 23. Статута Грађевинског факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Грађевинског факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној дана 11.09.2014. године, донело је

### ОДЛУКУ

Прихвата се извештај комисије за оцену и одбрану докторске дисертације **мр Бранислава Бабића, дипл.инж.грађ.**, под насловом:

#### **"УНАПРЕЂЕЊЕ МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА ВРЕДНОВАЊЕ И ПОБОЉШАЊЕ ПЕРФОРМАНСИ ВОДОДВОДНИХ СИСТЕМА"**

Процедура стицања научног степена доктора наука спровешће се у складу са чланом 123. и чланом 128. Закона о високом образовању ("Сл.гласник РС", бр.76/05,100/07-аутентично тумачење, 97/08 и 44/10), којима је регулисано да лица која су стекла академски назив магистра наука могу стећи академски назив доктора наука одбраном докторске дисертације према прописима који су важили до ступања на снагу овог закона.

Веће научних области грађевинско - урбанистичких наука Универзитета у Београду, на седници одржаној 24.11.2005. године, дало је сагласност на предлог теме докторске дисертације.

У току израде докторске дисертације објављен је један рад у научним часописима са листе која је утврђена као релевантна за вредновање научне компетенције у одређеном научном пољу:

**1. Babić B; Đukić A; Stanić M (2014), Managing water pressure for water savings in developing countries, Water SA Vol. 40 No. 2 April 2014, ISSN 0378-4738.**

Одлука је донета једногласно.

ДЕКАН ГРАЂЕВИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф. др Душан Најдановић, дипл.инж.грађ.

Доставити:

- Универзитету
- Студентској служби
- архиви
- именованом

1. Babić B; Đukić A; Stanić M (2014), Managing water pressure for water savings in developing countries, Water SA Vol. 40 No. 2 April 2014, ISSN 0378-4738.

На основу члана 58. Статута Грађевинског факултета, Наставно-научно веће Грађевинског факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној 28.10.2010. године, донело је следећу

## ОДЛУКУ

Прихваћена је молба мр БРАНИСЛАВА БАБИЋА, дипл.грађ.инж. за продужетак рока за одбрану докторске дисертације, под насловом:

### "УНАПРЕЂЕЊЕ МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА ВРЕДНОВАЊЕ И ПОБОЉШАЊЕ ПЕРФОРМАНСИ ВОДОВОДНИХ СИСТЕМА"

у трајању од годину дана, почев од 11.10.2010. године.

Одлука је донета једногласно.

Одлуку доставити: именованом, Студентској служби, ментору и архиви.

  
ПРОРЕКТОР  
Др Ђорђе Вуксановић

На основу чл. 58. став 2. тачка 35. Статута Грађевинског факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Грађевинског факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној 10.11.2011. године, донело је следећу

## ОДЛУКУ

Прихваћена је молба мр БРАНИСЛАВА БАБИЋА, дипл.грађ.инж. за продужетак рока за одбрану докторске дисертације, под насловом:

### „УНАПРЕЂЕЊЕ МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА ВРЕДНОВАЊЕ И ПОБОЉШАЊЕ ПЕРФОРМАНСИ ВОДОВОДНИХ СИСТЕМА“

у трајању од годину дана, почев од 11.10.2011. године.

Одлука је донета једногласно.

Одлуку доставити: именованом, Студентској служби, ментору и архиви.



ДЕКАН

*Ђорђе Вуксановић*  
Проф. др Ђорђе Вуксановић





**ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Булевар Краља Александра 73  
11001 Београд, П. фах 895  
Телефон (011) 321-86-06, 337-01-02  
Телефакс (011) 337-02-23  
Е пошта dekanat@grf.bg.ac.rs  
Рачун 840-1437666-41  
ПИБ 100251144  
ПДВ 130718637

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ  
Бр. 382/10-05  
08 NOV 2012  
200 .год  
БЕОГРАД  
Булевар краља Александра 73

На основу члана 58. став 1. тачка 35. Статута Грађевинског факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Грађевинског факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној дана 01.11.2012. године, донело је

### ОДЛУКУ

Прихвата се молба мр Бранислава Бабића, дипл.инж.грађ., за продужетак рока за израду докторске дисертације под насловом:

„Унапређење методологије за вредновање и побољшање перформанси водоводних система“

у трајању од годину дана, почев од 01.11.2012. године.

Одлука је донета једногласно.



ДЕКАН ГРАЂЕВИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

*D. Najdanovic*

Проф. др Душан Најдановић, дипл.инж.грађ.

Доставити:

- именованом
- архиви
- студентској служби
- менторима



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73  
11001 Београд  
П. фах 895  
Телефон (011) 321-86-06, 337-01-02  
Телефакс (011) 337-02-23  
Е пошта dekanat@grf.bg.ac.rs

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
-ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ  
бр. 382/11-05  
28 OCT 2013 год.  
БЕОГРАД  
Булевар краља Александра 73

На основу члана 58. став 1. тачка 35. Статута Грађевинског факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Грађевинског факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној дана 24.10.2013. године, донело је

## ОДЛУКУ

Прихвата се молба мр Бранислава Бабића, дипл.инж.грађ., за продужетак рока за израду докторске дисертације под насловом:

### "УНАПРЕЂЕЊЕ МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА ВРЕДНОВАЊЕ И ПОБОЉШАЊЕ ПЕРФОРМАНСИ ВОДОВОДНИХ СИСТЕМА"

у трајању од годину дана, почев од 24.10.2013. године.

Ментори, проф. др Дејан Љубисављевић и проф. др Душан Продановић су сагласни са овом молбом.

Одлука је донета једногласно.



ДЕКАН ГРАЂЕВИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф. др Душан Најдановић, дипл.инж.грађ.

Доставити:

- именованом
- Студентској служби
- ментору
- архиви.