**Универзитет у Београду**
**Математички факултет**

**Катедри за нумеричку математику и оптимизацију**

## Предмет: Пријава теме за израду докторске дисертације

Молим Вас да ми одобрите израду докторске дисертације под радним насловом:

**"Прорачун подземног тока методом коначних запремина"**

Тему предлажем у договору са ментором проф. др Бошком Јовановићем.

У Београду, 15.01.2014. године

Подносилац пријаве:

_____
Милан Дотлић,
Мастер математичар

Одобрава Катедра за нумеричку математику и оптимизацију

Комисија за оцену подобности:

_____
др Бошко Јовановић, ред. проф. - ментор

_____
др Десанка Радуновић, ванр. проф.

_____
др Драган Видовић,
научни сарадник Института „Јарослав Черни“

У Београду, 17.01.2014. године

Шеф Катедре за нумеричку математику и оптимизацију

проф. др Бошко Јовановић

# Наставно-научном већу Математичког факултета Универзитета у Београду

Пријава теме за израду докторске дисертације
кандидата Милана Дотлића:

**"Прорачун подземног тока методом коначних запремина"**

## 1. Биографија кандидата

**Лични подаци:**

Име и презиме: Милан (Душан) Дотлић
Датум рођења: 28.04.1984.
Звање: Истраживач, Институт за водопривреду "Јарослав Черни", Београд
Адреса: Народних хероја 37, 11070 Нови Београд, Београд, Србија
Електронска адреса: milandotlic@gmail.com

**Образовање:**

Милан Дотлић се уписао на Математички факултет у Београду, смер Нумеричка математика и оптимизација 2003. године. Дипломирао је 2009. године са просечном оценом 8.40 и стекао звање Дипломирани математичар. У току школске 2008/2009 уписао се на мастер студије на Математичком факултету у Београду, смер Нумеричка математика и оптимизација. Мастер рад на тему *Конструкција интерполационих таласића за решавање диференцијалних једначина* одбранио је 12.03.2010. године под менторством проф. Десанке Радуновић, чиме је стекао звање Дипломирани математичар-мастер. На докторске студије на Математичком факултету, одсек Математика, уписао се школске 2009/2010. Положио је све испите предвиђене планом и програмом са просечном оценом 9.75.

**Радно искуство:**

Од 01. децембра 2007. године до 1. априла 2008. године радио је као програмер-тестер у CHF-SDS. Од 01. септембра 2009. године до 14. јула 2010. године радио је у Средњој школи "ГХМШ Милутин Миланковић" у Београду као наставник математике. У истом периоду ради и у Основној школи "Милан Ђ. Милићевић" у Београду као наставник информатике. Од 15. јула 2010. године ради у институту за водопривреду "Јарослав Черни" у звању истраживач приправник, а од 15. јула 2011. године у звању истраживач.

## 2. Списак научних и стручних радова

**Радови у часописима**

[1] D. Vidović, M. Dotlić, M. Dimkić, M. Pušić, B. Pokorni, ***Convex combinations for diffusion schemes,*** Journal of Computational Physics, ISSN 0021-9991, Vol. 246, pp. 11-27, 2013.

[2] M. Pušić, M. Dimkić, D. Vidović, M. Dotlić, I. Oparušić, ***Analiza uticaja nekih hidrogeoloških parametara na početni kapacitet bunara sa horizontalnim drenovima,*** časopis Vodoprivreda, broj 258-260, ISSN 0350-0519, v. 44, no. 4-6/2012, Beograd, str. 175-180, 2012.

[3] M. Dotlić, D. Vidović, B. Pokorni, M. Pušić, M. Dimkić, ***Second-order accurate finite volume method for well-driven flows,*** Journal of Computational Physics (in review)

**Радови у зборницима конференција**

[1] D. Vidović, M. Dotlić, M. Pusić, ***Computing Well-Driven Groundwater Flow with a Finite Volume Method,*** IWA Specialist Groundwater Conference, 08-10 September 2011, Belgrade, Serbia, ISBN 978-86-82565-31-4, p. 193-197, 2011.

[2] M. Dotlić, D. Vidović, M. Dimkić, M. Pusić, J. Radanović, ***Finite Volume Method for Well-Driven Groundwater Flow,*** International Symposium FVCA 6 "Finite Volumes for Complex Applications VI – Problems & Perspectives", Volume 1, 6-10 June 2011, Prague, ISBN 978-3-642-20670-2, Springer Proceedings in Mathematics 4, p. 361-368, 2011.

[3] D. Vidović, M. Dotlić, M. Dimkić, M. Pušić, ***Tabulation of saturation models,*** XIX International Conference on Water Resources „Computational Methods in Water Resources - CMWR 2012", 17-21 June 2012, University of Illinois at Urbana – Champaign, rad na USBu str. 1-5, 2012.

[4] M. Pušić, M. Dimkić, D. Vidović, M. Dotlić, I. Oparušić, ***Hidrodinamička analiza kapaciteta bunara sa horizontalnim drenovima na primeru beogradskog izvorišta,*** 14. srpski simpozijum o hidrogeologiji sa međunarodnim učešćem, 17.-20. maj 2012., Zlatibor, ISBN 978-86-7352-236-4, str. 21-25, 2012.

**Учешће на пројектима**

[1] "Методологија оцене пројектовања и одржавања изворишта подземних вода у алувијалним срединама у зависности од степена аеробности", Министарство просвете, науке и технолошког развоја.

## 3. Предмет и садржај дисертације

Предмет дисертације су нумеричке методе за решавање проблема подземног струјања, које срећемо у хидрологији, нафтној индустрији, екологији и другим областима. Подземно струјање је описано линеарном параболичком парцијално-диференцијалном једначином у засићеном случају, док је у незасићеном случају струјање описано Ричардсовом нелинеарном парцијално-диференцијалном једначином другог реда.
У оквиру дисертације биће разматрана ток у моделима са анизотропним и део по део непрекидним коефицијентом филтрације. Такође разматраће се и очување принципа минимума и максимума у нумеричким шемама.
Представљена је интерполациона метода за дифузију у моделима са анизотропним и део по део непрекидним коефицијентом филтрације. Метода дозвољава интерполацију свих тачака домена у већини случајева, чувајући принцип максимума и други ред тачности. Метода је примењива у више схема нелинарних коначних запремина.
Предмет дисертације је и развијање нумеричких метода у случају када на ток у моделу

утичу бунари. Стандардне нумеричке методе тада дају нетачан протицај кроз бунар као и нетачну дистрибуцију хидрауличког потенцијала. Нетачност потиче од логаритамске природе решења у околини бунара, при чему је сингуларитет у центру бунара.

## 4. Научни циљ докторске дисертације

Очекивани доприноси дисертације су диференцијске схеме које дају значајно побољшану оцену протицаја кроз бунар. Прва предложена схема је заснована на Писмановој корекцији. Оваквом схемом коригује се оцена протицаја кроз бунар, али схема добијена на тај начин није другог реда тачности.
Друга предложена схема је другог реда тачности и заснована је на логаритамској природи решења у околини бунара.
Предвиђени су нумерички тестови за потврду резултата.

## 5. Хипотезе од којих се полази

Разматра се кретање хомогеног, нестишљивог флуида у подземној средини која представља порозни медијум. Претпоставка је да се порозни медијум може посматрати као континуум. Разматране једначине важе за спор ламинаран ток, какво је управо подземно струјање.

## 6. Методе које се користе у истраживањима

За извођење једначине подземног струјања користи се закон одржања и конститутивне једначине. Разматрање добијених једначина изводи се помоћу теорије парцијалних диференцијалних једначина. Методе коначних запремина користе се за дискретизацију једначине подземног струјања. Поред класичне методе коначних запремина у истраживању се користи и нелинеарна схема за дискретизацију дифузног терма, која гарантује позитивност решења. Линеаризација добијеног система нелинеарних једначина изводи се методом фиксне тачке или Њутновим методом, док је за решавање линеарног система искоришћена итеративна метода BiCGStab.
Описане нумеричке методе су имплементиране у програмском језику C++.

## 7. Закључак и предлог

Тема коју је предложио Милан Дотлић је актуелна, како са теоријског, тако и са практичног становишта, и у последње време се појавило доста радова са сличном проблематиком. Кандидат је, сам или са коауторима, објавио више радова посвећених овој теми, а неколико радова му је прихваћено за штампу или је у поступку публиковања позитивно рецензирано. Имајући све ово у виду, Катедра за нумеричку математику и оптимизацију предлаже Наставно научном већу Математичког факултета, Универзитета у Београду, да Милану Дотлићу одобри израду докторске дисертације, под радним насловом *Прорачун подземног тока методом коначних запремина*.

Катедра предлаже да чланови Комисије за преглед и оцену ове докторске дисертације буду:

_____

др Бошко Јовановић, ментор
редовни професор Математичког факултета

_____

др Десанка Радуновић,
ванредни професор Математичког факултета

_____

др Драган Видовић,
научни сарадник Института „Јарослав Черни“

У Београду, 17.01.2014. године

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Милана Дотлића

Име и презиме ментора: Бошко Јовановић
Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. A. Delić, B.S. Jovanović: Numerical approximation of an interface problem for fractional in time diffusion equation. Appl. Math. Comput. 229 (2014), 467-479.
2. B.S. Jovanović, Z. Milovanović: Numerical approximation of a 2D parabolic transmission problem in disjoint domains. Appl. Math. Comput. 228 (2014), 508-519.
3. D.R. Bojović, B.V. Sredojević, B.S. Jovanović: Numerical approximation of 2D parabolic time-dependent problem with delta function. J. Comput. Appl. Math. 259 (2014), 129-137.
4. B.S. Jovanović, L.G. Vulkov: Richardson extrapolation in spectral problems with eigen-values in boundary and conjugation conditions. Appl. Comput. Math. 12, No 1 (2013), 61-75.
5. D.R. Bojović, B.S. Jovanović: Convergence of a finite difference method for solving 2D parabolic interface problems. J. Comput. Appl. Math. 236 (2012), 3605-3612.

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са 8С1, 88С1, АНС1 или 8С1е листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа. (Релевантна листа научних часописа обухвата 8С1, 83С1, АНС1 и 3С1е листе, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као М24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање.
Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као М11, М12, М13, М14, М41 и М51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум М.П.

_____