

Биолошки факултет  
Број захтева: 33/154-1  
Датум: 12.6.2015.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ВЕЋУ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ ПРИРОДНИХ НАУКА

## ЗАХТЕВ

### за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији за кандидата на докторским студијама

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 4. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 162/11-пречишћени текст, 167/12, 172/13 и 178/14), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији:

КАНДИДАТ: **Катарина С. Зорић**

студент докторских студија на студијском програму Биологија, Морфологија, систематика и филогенија животиња.

пријавио је докторску дисертацију под називом:

**„Алохтоне врсте макробескичмењака и риба водених екосистема Србије“.**

из научне области: Биолошке науке.

Универзитет је дана 25.12.2014. године. својим актом под бр. 02 Број: 61206-5807/2-14 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

**„Инвазивност алохтоних врста макроинвертебрата и риба Дунава“.**

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације образована је на седници одржаној 13.03.2015. год, одлуком Факултета под бр. 33/35-1 3.03.2015. год. у саставу:

	Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1.	др Предраг Симоновић	редовни професор	морфологија, систематика и филогенија животиња	Универзитет у Београду- Биолошки факултет
2.	др Момир Пауновић	виши научни сарадник	хидроекологија	Универзитет у Београду- Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“
3.	др Вера Николић	ванредни професор	морфологија, систематика и филогенија животиња	Универзитет у Београду- Биолошки факултет
4.	др Весна Ђикановић	научни сарадник	хидроекологија	Универзитет у Београду- Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“
5.	др Марија Смедеревац- Лалић	научни сарадник	екологија	Универзитет у Београду- Институт за мултидисциплинарна истраживања

**Напомена:** уколико је члан Комисије у пензији навести датум пензионисања.

**Наставно-научно веће факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној 12. јуна 2015. године.**

Декан Биолошког факултета

Проф. др Јелена Кнежевић-Вукчевић

**Прилог: 1. Реферат комисије са предлогом.**

**2. Акт Наставно-научног већа факултета о усвајању реферата**

**3. Примедбе дате у току стављања реферата на увид у јавности, уколико је таквих примедби било.**

**4. Електронска верзија.**



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ

Студентски трг 16  
11000 БЕОГРАД  
Република СРБИЈА  
Тел: +381 11 2186 635  
Факс: +381 11 2638 500  
Е-пошта: dekanat@bio.bg.ac.rs

33/154-12.6.2015.

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 59. став 1. тачка 1. Статута Универзитета у Београду-Биолошког факултета, Наставно-научно веће Факултета, на VIII редовној седници одржаној 12.6.2015. године, донело је

### О Д Л У К У

Прихвата се Извештај Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата:

**Катарине Зорић**, под називом:

**„Инвазивност алохтоних врста макроинвертебрата и риба Дунава“.**

Универзитет је дана 25.12.2014. године. својим актом под бр. 02 Број: 61206-5807/2-14 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата.

#### **Радови и конгресна саопштења из докторске дисертације:**

##### **Б1. Радови у часописима међународног значаја:**

Tomović, J., **Zorić, K.**, Simić, V., Kostić, M., Kljajić, Z., Lajtner, J., Paunović, M. 2013. The first record of the Chinese pond mussel *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) in Montenegro. Arch. Biol. Sci., 65(4): 1525-1533. **M23**

**Zorić, K.**, Simonović, P., Đikanović, V., Marković, V., Nikolić, V., Simić, V., Paunović, M. 2014. Checklist of non-indigenous fish species of the River Danube. Arch. Biol. Sci., 66(2): 629-639. **M23**

**Zorić, K.**, Szekeres, J., Csányi, B., Kolarević, S., Marković, V., Paunović, M. 2015. Distribution of alien Bryozoan species, *Pectinatella magnifica* (Leidy 1851), in the river Danube. Acta Zool. Bulgar., *in press*. **M23**

Декан Биолошког факултета

Доставити:

- Универзитету у Београду,
- докторанту,
- Стручној служби Факултета.

Проф. др Јелена Кнежевић-Вукчевић

## **НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

На V редовној седници Наставно-научног већа Биолошког факултета Универзитета у Београду, одржаној 13.3.2015. године, прихваћен је извештај ментора др Предрага Симоновића и др Момира Пауновића о урађеној докторској дисертацији **Катарине С. Зорић**, истраживача сарадника Института за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ Универзитета у Београду, под насловом **„Инвазивност алохтоних врста макроинвертебрата и риба Дунава“**, и одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације у саставу: др Предраг Симоновић, редовни професор, Биолошки факултет, Универзитет у Београду, др Момир Пауновић, виши научни сарадник, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, Универзитет у Београду, др Вера Николић, ванредни професор, Биолошки факултет, Универзитет у Београду, др Весна Ђикановић, научни сарадник, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, Универзитет у Београду и др Марија Смедеревац-Лалић, научни сарадник, Институт за мултидисциплинарна истраживања, Универзитет у Београду.

Комисија је прегледала урађену докторску дисертацију кандидаткиње и Већу подноси следећи

### **ИЗВЕШТАЈ**

#### **Општи подаци о докторској дисертацији:**

Докторска дисертација Катарине С. Зорић, под насловом: **„Инвазивност алохтоних врста макроинвертебрата и риба Дунава“**, написана је на 141 страни текста и садржи 32 слике, 18 табела и три прилога. На почетку дисертације приложени су изводи на српском и енглеском језику (без пагинације). Пагинирани текст ове докторске дисертације састоји се од седам поглавља и то: Увод (девет страна), Материјал и методе (24 стране), Резултати (50 страна), Дискусија (18 страна), Закључци (две стране), Литература (31 страна) и Прилози (седам страна).

#### **Анализа докторске дисертације:**

Предмет истраживања докторске дисертације Катарине Зорић је инвазивност алохтоних врста макроинвертебрата и риба Дунава. У раду је дат детаљан преглед алохтоне компоненте са три аспекта: таксономска и зоогеографска анализа, тестирање индекса за оцену притисака и процена инвазибилности подручја, као и корелација нивоа биолошких инвазија и изабраних параметара притиска за територију Србије. Посебно је обрађен предлог мера за смањење стопе уноса алохтоних врста, ширења већ интродукованих алохтоних врста, као и за смањење притиска.

У поглављу „Увод“ истакнут је значај макроинвертебрата и риба у процени еколошког статуса копнених вода, као и значај идентификације хидроморфолошких промена на водним телима. Детаљно су дати основни појмови у инвазионој биологији и законска регулатива и међународне конвенције које се са различитих аспеката баве проблематиком биолошких инвазија. У уводном делу приказан је и преглед досадашњих истраживања макроинвертебрата и риба Дунава. Посебно су истакнути основни циљеви истраживања:

- идентификација и преглед присутних алохтоних врста риба и макроинвертебрата,
- таксономска и зоогеографска анализа алохтоних врста,
- идентификација средства ширења и вектора уноса,
- тестирање постојећих индекса за оцену притисака биолошких инвазија,
- издвајање инвазивних врста на основу процедуре процене ризика и израда Црне листе,
- оцена инвазибилности подручја,
- идентификација антропогених притисака на водене екосистеме који доприносе интензитету биоинвазија,
- корелација нивоа биолошких инвазија и изабраних параметара утицаја,
- оцена стања испитиваних екосистема,
- предлог мера за смањење стопе уноса алохтоних врста, ширење већ интродукованих алохтоних врста (транслокација), као и за смањење притиска.

У поглављу „Материјал и методе“ детаљно је описано истраживано подручје, технике узорковања и обраде материјала. Изнет је и приказ коришћених индекса и протокола, анализа аутеколошких карактеристика врста, као и процедура оцене инвазибилности подручја. Предложене су и адекватне статистичке методе за анализу добијених резултата.

Поглавље „Резултати“ подељено је на три целине. У првом делу дат је детаљан преглед алохтоних врста макроинвертебрата и риба Дунава – подаци о припадности вишем таксону, пореклу врсте, присуству врсте у секторима Дунава, години првог налаза у Јужном инвазивном коридору и средствима ширења. Анализом материјала забележена је 31 алохтона врста макроинвертебрата. Највећи број врста припада раковима – група Malacostraca, пореклом из Понто-каспијског региона. Анализом узорака рибљих заједница укупно је регистровано 13 алохтоних врста пореклом из три биогеографске регије чији су представници подједнако заступљени: Понто-каспијске, Северно-америчке и Азијске.

Разматрањем начина уноса и средстава којима су врсте раширене ван граница нативног ареала, можемо констатовати да је за мали број врста макроинвертебрата доказано да је у ширењу ареала било непосредног утицаја антропогене активности, док је за дисперзију риба антропогена активност доминантна.

Следећа група резултата односи се на индексе и протоколе за заједнице макроинвертебрата и риба. На основу добијених вредности индекса SBCI и IBCI можемо рећи да је присуство алохтоне фауне по секторима Дунава уједначено и за макроинвертебрате и за рибе, са значајним оптерећењем алохтоном фауном у горњем и средњем делу тока.

Проценом утицаја преко SBPRI индекса осам врста макроинвертебрата има висок потенцијал за ширењем ареала, успостављањем популација и висок потенцијал да проузрокује еколошке и негативне социо-економске утицаје и тих осам врста је стављено на Црну листу услед високог степена инвазивности. Двадесет једна врста са процењеним вредностима индекса SBPRI=1 и SBPRI=2 су стављене на Белу листу, док за две врсте не постоји довољно података ни о једном од параметара неопходних за оцену SBPRI тако да

су врсте сврстане на Сиву листу. Проценом утицаја за рибе преко SBPRI установљено је да се седам врста може ставити на Црну листу услед високог степена инвазивности, док је шест врста стављено на Белу листу.

Висок ниво биолошког загађења, на појединим или свим секторима има седам врста макроинвертебрата: *Chelicorophium curvispinum*, *Corbicula fluminea*, *Dikerogammarus villosus*, *Dreissena polymorpha*, *Dreissena bugensis*, *Pectinatella magnifica*, *Sinanodonta woodiana*. Висок ниво биолошког загађења, односно вредност индекса 3 на појединим или свим секторима имају 3 врсте риба: *Carassius gibelio*, *Lepomis gibosus* и *Neogobius melanostomus*. Ни за једну врсту макроинвертебрата нити риба није процењена највиша вредност BPL, односно јако изражено биолошко загађење.

Процена степена негативног утицаја према FI-ISK протоколу урађена је за обе врсте декаподних ракова детектованих током истраживања – *Pacifastacus leniusculus* и *Orconectes limosus*. Обе врсте са укупним скором од 23, односно 25 спадају у врсте високог ризика.

Резултати процене степена негативног утицаја сваке алохтоне врсте рибе према FISK протоколу указују на највећи негативни утицај обе врсте цверглана (*Ameiurus melas* и *A. nebulosus*), бабушке *Carassius gibelio*, главоча тркача *Babka gymnotrachelus* и амурског чебачока *Pseudorasbora parva*. За остале врсте је забележен нижи степен негативног утицаја. Као што се и очекивало, све регистроване врсте спадају у врсте високог ризика са скором изнад 9,5. И према IFRA протоколу скоро све регистроване врсте спадају у врсте високог ризика са скором изнад 60, осим две врсте *Proterorhinus semilunaris* и *Perccottus glenii* које су категорисане као врсте средњег ризика.

Анализом аутеколошких карактеристика присутних таксона уочава се да је за највећи број врста макроинвертебрата доминантни тип исхране филтрација (код 12 врста). Толерантност на органско загађење као особина која би могла имати значајну улогу у инвазивности таксона присутна је код 17 алохтоних врста макроинвертебрата. Сви таксони су  $\alpha$ - и  $\beta$ -мезосапробни таксони односно адаптирани на изванредан степен органског загађења. Аутеколошке карактеристике за које се претпоставља да значајно доприносе ширењу детектованих врста и њиховој аклиматизацији у новој средини су еурихалиност, широка хранидбена ниша, кратак животни век и време генерације, као и брига о потомству. Око половина укупног броја врста има изражене бар две од четири наведене особине, док највећи број забележених врста Malacostraca има све четири особине. Посматрајући одређене еколошке карактеристике детектованих алохтоних врста риба, можемо уочити да се међу доминантним типовима исхране истичу рибе које се хране воденим инвертебратама и сваштоједи. Осим исхране, установљено је да највећи број врста испољава одређени степен бриге о потомству у виду чувања гнезда у која је положена икра.

Трећу групу резултата представља корелација нивоа биолошких инвазија и изабраних општих природних карактеристика, као и параметара антропогеног утицаја дела тока Дунава кроз Србију. На основу укупне оцене која је добијена појединачно за две групе параметара израчуната коначна вредност оцене инвазибилности подручја главног тока Дунава у Србији. Можемо закључити да је, са тог становишта, сектор од Београда до бране „Ђердап II“ најосетљивији на биолошко загађење, као и локалитет низводно од Новог Сада (JDS 47). На сектор од Београда до бране „Ђердап II“ највећи утицај на високу класу инвазибилности има првенствено интезиван речни саобраћај, као и ниво хидроморфолошких промена. Статистичким анализама није потврђено да је распрострањење највећег броја алохтоних врста уско повезано са хидроморфолошким променама тока Дунава кроз Србију, како се очекивало.

У циљу проширења сазнања о биолошким инвазијама и последицама њиховог уноса, у резултатима су предложени кључни циљеви и активности које воде ка припреми основе

за ефикасну борбу против даљег уношења и ширења инвазивних врста, као и за сузбијање алохтоних врста које су већ настаниле подручје Србије, а све примерено тренутној социоекономској ситуацији у земљи.

У поглављу „Дискусија“ добијени резултати истраживања су анализирани у односу на значајније резултате истраживања у овој научној области. У оквиру овог поглавља разматрано је и неколико алохтоних и потенцијално инвазивних врста које су већ регистроване у земљама у окружењу, тако да се могу очекивати и у нашим водотоковима у блиској будућности.

У поглављу „Закључци“ јасно су истакнути добијени резултати и указано је на значај детаљних истраживања везаних за алохтону фауну, као и на редослед неопходних корака у борби против уноса и даљег ширења алохтоних врста. Закључено је да дефинисање и усвајање одговарајуће законске регулативе представља основу деловања. Попис унешених алохтоних врста Србије и процена степена њихове инвазивности представљају полазно, нулто стање, на основу кога би се у будућности могла пратити ефикасност предложених и спроведених мера. Важан корак је и дефинисање индикатора стања у поставци система за мониторинг биолошких инвазија.

У поглављу „Литература“ наведено је 280 библиографских јединица које су адекватно и на одговарајућим местима цитиране у тексту докторске дисертације.

У поглављу „Прилози“ дат је преглед идентификационих кључева који су коришћени током обраде материјала, као и табеле корелационе и Forward анализе.

## **Радови и конгресна саопштења из докторске дисертације:**

### **Б1. Радови у часописима међународног значаја**

1. Tomović, J., **Zorić, K.**, Simić, V., Kostić, M., Kljajić, Z., Lajtner, J., Paunović, M. 2013. The first record of the Chinese pond mussel *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) in Montenegro. Arch. Biol. Sci., 65(4): 1525-1533. **M23**
2. **Zorić, K.**, Simonović, P., Đikanović, V., Marković, V., Nikolić, V., Simić, V., Paunović, M. 2014. Checklist of non-indigenous fish species of the River Danube. Arch. Biol. Sci., 66(2): 629-639. **M23**
3. **Zorić, K.**, Szekeres, J., Csányi, B., Kolarević, S., Marković, V., Paunović, M. 2015. Distribution of alien Bryozoan species, *Pectinatella magnifica* (Leidy 1851), in the river Danube. Acta Zool. Bulgar., *in press*. **M23**

### **Б2. Радови у часописима домаћег значаја**

1. Paunović, M., Tomović, J., Kovačević, S., **Zorić, K.**, Žganec, K., Simić, V., Atanacković, A., Marković, V., Kračun, M., Hudina, S., Lajtner, J., Gottstein, S., Lucić, A. 2012. Macroinvertebrates of the Natural Substrate of the Sava River – Preliminary Results. Water Research and Management, 2(4): 33-39. **M53**
2. Tomović, J., **Zorić, K.**, Kračun, M., Marković, V., Vasiljević, B., Simić, V., Paunović, M. 2012. Freshwater Mussels of the Velika Morava River. Water Research and Management, 2(4): 51-55. **M53**



3. Tomović, J., Simić, V., Tubić, B., **Zorić, K.**, Kračun, M., Marković, V., Paunović, M. 2013. Freshwater Mussels of the Serbian Stretch of the Tisa River. *Water Research and Management*, 3(1): 35-40. **M53**

#### Б3. Конгресна саопштења на скуповима међународног значаја

1. Tomović, J., Csanyi, B., **Stefanović, K.**, Atanacković, A., Tubić, B., Cakić, P., Paunović, M. 2010. Alien Mollusca in Serbian waters. BALWOIS Conference, Ohrid. **M33**
2. **Zorić, K.**, Atanacković, A., Tomović, J., Vasiljević, B., Tubić, B. 2010. Biological invasions of aquatic ecosystems in Serbia. Balkans regional young water professionals conference, Conference Proceedings, pp. 69-71, Belgrade. **M33**
3. **Zoric, K.**, Markovic, V., Vasiljevic, B., Tomovic, J., Atanackovic, A., Ilic, M., Kracun, M., Paunovic, M. 2013. Alien macroinvertebrate species of the Velika Morava River. „Ecolst '13“, Conference Proceedings, pp. 43-47, Bor. **M33**

#### Б4. Конгресна саопштења на скуповима домаћег значаја

1. **Stefanović, K.**, Grujić, J., Tomović, J., Paunović, M., Simić, S., Veljković, A., Đikanović, V. 2008. Alohtoni invazivni vodeni organizmi Srbije. „Zaštita voda 2008“, Zbornik radova, pp. 61-66, Mataruška banja. **M63**
2. **Stefanović, K.**, Vasiljević, B., Panov, V., Alexandrov, B., Semenchenko, V., Paunović, M. 2009. Metodologija procene rizika od vodenih invazija – rezultati ALARM projekta. „Zaštita voda 2009“, Zbornik radova, pp. 63-66, Zlatibor. **M63**
3. Vranković, J., **Zorić, K.**, Đikanović, V., Simić, V., Paunović, M. 2010. Rastrostranjenost alohtonih vrsta školjki roda *Corbicula* sa nalazima na novim lokalitetima u Srbiji. „Zaštita voda 2010“, Zbornik radova, pp. 59-62, Divčibare. **M63**

#### Мишљење и предлог Комисије:

На основу прегледа докторске дисертације Катарина С. Зорић под насловом „**Инвазивност алохтоних врста макроинвертебрата и риба Дунава**“, Комисија сматра да овај рад представља значајан научни допринос познавању алохтоне фауне Дунава, а посебно Србије, њене дистрибуцији, биологије, еколошким утицајима и механизмима сузбијања њеног ширења. Значај ове тезе је у томе што је ово прва публикација која је заснована на теренским истраживањима читавог тока са аспекта алохтоне фауне две поменуте групе, укључујући таксономску и зоогеографску анализу и тестирање индекса за оцену притисака. Поред тога, процена инвазибилности подручја до сада није рађена за територију Србије, као ни за слив Дунава.

Имајући у виду све наведено, као и чињеницу да је колегиница Катарина Зорић испунила све формалне услове за одбрану докторске дисертације, Комисија предлаже Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду да прихвати извештај и одобри јавну одбрану ове докторске дисертације.

**КОМИСИЈА:**

---

др Предраг Симоновић, редовни професор  
Биолошки факултет Универзитета у Београду

---

др Момир Пауновић, виши научни сарадник  
Институт за биолошка истраживања „Синиша  
Станковић“ Универзитета у Београду

---

др Вера Николић, ванредни професор  
Биолошки факултет Универзитета у Београду

---

др Весна Ђикановић, научни сарадник  
Институт за биолошка истраживања „Синиша  
Станковић“ Универзитета у Београду

---

др Марија Смедеревац-Лалић, научни сарадник  
Институт за мултидисциплинарна истраживања  
Универзитета у Београду

У Београду, 6.5.2015. године.