

Наставно-научно веће  
13. 01. 2015.

Милица Стојковић

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ И СТРУЧНОМ  
ВЕЋУ ЗА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКЕ НАУКЕ УНИВЕРЗИТЕТА У  
КРАГУЈЕВЦУ

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ПРИМЉЕНО: 13. 01. 2015.			
Орг. јед.	Број	ПРИЛОГ	ВРЕДНОСТ
04	50/11	-	-

На редовној седници одржаној 10.12.2014. године, Наставно-научно веће Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу, на основу члана 48. Статута Универзитета у Крагујевцу и члана 58. Статута Природно-математичког факултета, је одлуком број 1210/XI-1 именовало Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације под насловом: „Модел за коришћење риба у систему биотичких индекса и његова улога у процени квалитета и еколошког статуса текућих вода” кандидата **Милице Стојковић Пиперац**, дипломираног биолога-еколога у следећем саставу:

1. др **Владица Симић**, ванредни професор, ментор, ПМФ-а у Крагујевцу, ужа научна област: Екологија, биогеографија и заштита животне средине;
2. др **Зоран Марковић**, редовни професор Пољопривредног факултета у Београду, ужа научна област: Примењена зоологија и рибарство;
3. др **Мирјана Ленхардт**, научни саветник Института за биолошка истраживања „Синиша Станковић” у Београду, ужа научна област: Биологија

На основу приложене документације и рукописа, сагласно члану 58. став 3. Статута Природно-математичког факултета у Крагујевцу, Комисија подноси Наставно-научном већу Природно-математичког факултета следећи

### ИЗВЕШТАЈ

Кандидат **Милица Стојковић Пиперац**, дипломирани биолог-еколог је сагласно Правилнику о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу, поднела рукопис докторске дисертације под насловом: „Модел за коришћење риба у систему биотичких индекса и његова улога у процени квалитета и еколошког статуса текућих вода”.

## 1. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области

Докторска дисертација кандидата Милице Стојковић Пиперац под насловом „Модел за коришћење риба у систему биотичких индекса и његова улога у процени квалитета и еколошког статуса текућих вода” је из научне области Биологија, односно, уже научне области Екологија, биогеографија и заштита животне средине. Предмет истраживања је ихтиофауна лотичких екосистема Србије јужно од Дунава, са аспекта њене екологије и примене у биомониторингу и биоиндикацији.

Потреба за рестаурацијом и очувањем акватичних екосистема, довела је до развоја ефикасних еколошких приступа, базираних на биолошким подацима, за процену еколошког статуса у многим земљама света. Према Европској Оквирној Директиви о Водама (WFD) фауна риба се сматра неизоставном групом акватичних организама у процени еколошког статуса текућих вода. Значај риба, као биолошких индикатора квалитета површинских водотокова, лежи у њиховој мобилности, дуговечности, разноврсности у погледу функционалних група и осетљивости на широк спектар антропогених стресора. Због тога, биотички индекси засновани на заједници риба су у све чешћој примени у процени и мониторингу еколошког статуса акватичних екосистема. Међутим, недовољно познавање просторне динамике ихтиоценоза, као и утицаја срединских параметара на заједницу, условило је немогућност имплементације риба у методе био процене еколошког статуса текућих вода Србије. Према Оквирној Директиви о Водама, све земље су у обавези да изврше процену еколошког стања водених екосистема на основу биотичке компоненте. Међутим, јасно је наглашено да се већ постојећи Европски индекси за рибе (ЕФИ и ЕФИ+) не би смели примењивати на текуће воде Балкана, јер екорегин 5, коме припада Бакланско полуострво, није увршћен у формулацију и калибрацију индекса, а сматра се да фауна риба значајно одступа од оне у испитиваним регионима. Укључивање заједнице риба у систем процене стања водотокова у Србији резултирало би формулисањем модела који би допринео дугорочном сагледавању и оцени еколошког статуса текућих вода Србије.

Приликом истраживања у оквиру докторске дисертације „Модел за коришћење риба у систему биотичких индекса и његова улога у процени квалитета и еколошког статуса текућих вода” дефинисана је просторна дистрибуција заједнице риба на сливу реке Велике Мораве и испитана улога срединских фактора у структурирању ихтиоценозе. Такође, тестирана је еколошка релевантност *a priori* класификације станишта помоћу срединских варијабли, поређењем степена усаглашености са класификацијом станишта базираној на ихтиофауни као биотичкој компоненти.

С обзиром на чињеницу да је потреба за постојањем регион-специфичног индекса за процену еколошког статуса вода на основу ихтиофауне императив, на основу одабраних метричких особина и индикаторских врста риба, формулисан је модел за процену

еколошког статуса текућих вода Србије – БалкаН Биотички Индекс за рибе (fBNBI). Класификационим техникама, на основу података о заједници риба, локалитети су сврстани у четири групе, које представљају класе квалитета воде и станишта, а за сваку класу квалитета дефинисане су врсте индикатори.

Значај овог рада лежи у чињеници да је fBNBI први покушај прилагођавања ИБИ-а регионалним специфичностима Србије, који би омогућио процену еколошког статуса текућих вода Србије и детекцију водотокова који захтевају заштиту и рестаурацију.

## **2. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој научној области**

Имајући у виду доступне литературне податке из области поднетог рукописа докторске дисертације, као и предмет, хипотезе, образложени циљ и резултате истраживања, Комисија је утврдила да је докторска дисертација под насловом: „Модел за коришћење риба у систему биотичких индекса и његова улога у процени квалитета и еколошког статуса текућих вода” резултат оригиналног научног рада кандидата.

## **3. Преглед остварених резултата рада кандидата у одређеној научној области**

Кандидат Милица Стојковић Пиперац, дипломирани биолог-еколог, бави се научно-истраживачким радом у области Екологија, биогеографија и заштита животне средине.

Резултати научно-истраживачког рада кандидата објављени су у виду 7 научних радова публикованих у међународним научним часописима са SCI листе, 2 рада у националним научним часописима, 1 рад саопштен на међународном научном скупу штампан у изводу, 1 саопштење на националном научном скупу штампано у изводу и 1 саопштење на националном научном скупу штампано у целини, што укупно чини 12 библиографских јединица. Кандидат је учествовао у реализацији 2 научно-истраживачка пројекта. Рецензирала је 1 поднети рукопис за 1 међународни научни часопис са SCI листе.

## **4. Оцена о испуњености обима и квалитета у односу на пријављену тему**

На основу прегледаног рукописа докторске дисертације Комисија је утврдила да оквирни садржај, предмет, циљ и хипотезе, као и представљени резултати научно-истраживачког рада и њихов значај са становишта актуелности у области Биологије, у потпуности одговарају пријављеној теми: “Модел за коришћење риба у систему биотичких индекса и његова улога у процени квалитета и еколошког статуса текућих вода”.

## 5. Научни резултати докторске дисертације

Резултати научно-истраживачког рада кандидата у оквиру докторске дисертације под називом “Модел за коришћење риба у систему биотичких индекса и његова улога у процени квалитета и еколошког статуса текућих вода” објављени су у виду 4 научне публикације, од којих су 3 научна рада у међународним научним часописима са SCI листе и 1 рад у националном научном часопису.

### Радови објављени у међународним научним часописима:

- [1] Stojković M., Simić V., Milošević Dj., Mančev D., Penczak T, (2013). Visualization of fish community distribution patterns using the self-organizing map: A case study of the Great Morava River system (Serbia). *Ecological Modelling* 248:20-29. (ISSN 0304-3800). M<sub>22</sub>.
- [2] Stojković M., Milošević Dj., Simić S., Simić V. (2014) Using a fish-based model to assess the ecological status of lotic systems in Serbia. *Water Resources Management* 28: 4615-4629. (ISSN 0920-4741). M<sub>21</sub>.
- [3] Simić V., Simić S., Stojković Piperac M., Petrović A., Milošević Dj. (2014) Commercial fish species of inland waters: A model for sustainability assessment and management. *Science of the total environment*. 497-498: 642-650. (ISSN 0048-9697). M<sub>21</sub>.

### Радови објављени у националним научним часописима:

- [4] Stojković M., Milošević Dj., Simić V. (2011). Ichthyological integral indices, the history of development and possible application on rivers in Serbia. *Biologica nyssana*. 2:43-50. M<sub>52</sub>.

## 6. Применљивост и корисност резултата у теорији и пракси

Истраживањем у оквиру докторске дисертације под називом “Модел за коришћење риба у систему биотичких индекса и његова улога у процени квалитета и еколошког статуса текућих вода” приказана је просторна дистрибуција заједнице риба дуж читавог слива реке Велике Мораве што значајно доприноси могућности њихове имплементације у програме биопроцене. Поред тога, представљен је и значај срединских параметара у структурирању заједнице и испитана је еколошка релевантност *a priori* класификације станишта. Коначно, на основу одабраних метричких особина и индикаторских врста, формулисан је модел, заснован на заједници риба, за процену еколошког статуса текућих вода Србије (fBNBI). Применом f-BNBI-а омогућила би се прецизна процена еколошког статуса лотичких система Србије и идентификација приоритетних подручја за заштиту или рестаурацију.

Добијени резултати имају значај у потпунијем познавању еколошких карактеристика заједнице риба на подручју Србије и имају практичну примену у области биомониторинга и биоиндикација.

## 7. Начин презентовања резултата научној јавности

Резултати научно-истраживачког рада кандидата представљени су у оквиру докторске дисертације под насловом “Модел за коришћење риба у систему биотичких индекса и његова улога у процени квалитета и еколошког статуса текућих вода”, као и у виду научних радова публикованих у међународним и националним научним часописима.

Текст докторске дисертације садржи 143 стране у оквиру 7 поглавља и укључује 13 слика и 11 табела и литературу коју чине 213 библиографске јединице. У **Уводу** (1-41 стр.) докторске дисертације приказане су основне еколошке карактеристике фауне риба, лонгитудинална зонација дуж речног тока, као и повезаност са срединским параметрима. Истакнут је и значај ове групе организама у методама био процене и дат историјски преглед развоја ихтиолошких интегралних индекса у Свету. У уводном делу је такође представљен преглед досадашњих еколошких истраживања фауне риба на подручју Србије. У поглављу **Циљ истраживања** (42-43 стр.) је представљен циљ докторске дисертације, а то је одређивање просторне динамике заједнице риба на сливу реке Велике Мораве, испитивање улоге срединских фактора у структурирању заједнице, као и тестирање еколошке релевантности *a priori* класификације станишта помоћу срединских варијабли, поређењем степена усаглашености са класификацијом станишта базираној на ихтиофауни као биотичкој компоненти. Такође је циљ био да се дефинису врсте индикатори квалитета воде и станишта и коначно, да се формулише модел за процену квалитета и еколошког статуса текућих вода, коришћењем риба као биоиндикатора, који одражава регионалне специфичности Србије. **Материјал и методе** (44-72 стр.) садржи податке о подручју истраживања и карактеристикама сливних подручја са којих је узорковано. У овом поглављу је детаљно представљена методологија узорковања ихтиофауне и методе мерења абиотичких параметара. Такође су описани сви мултиваријантни и униваријантни статистички тестови који су коришћени у обради добијених података и представљена је методологија примењена приликом конципирања fBNBI-а. У поглављу **Резултати** (73-103 стр.) је табеларно приказан таксономски састав фауне риба у оквиру испитиваног подручја. Мултиваријантном методом вештачких неуромрежа је визуализована просторна дистрибуција заједнице, а IndVal метода је одредила потенцијалне индикаторе добијених група. Такође су дате вредности класификационе снаге *a priori* и *a posteriori* дефинисаних група. У овом поглављу представљене су четири категорије квалитета воде и станишта. За сваку класу квалитета приказани су одговарајући индикатори и као и градијент промена у вредности испитиваних метричких особина. Коначно, приказана је матрица БалкаН Биотичког Индекса за Рибе (f-BNBI). У поглављу **Дискусија** (104-119 стр.) је разматран и истакнут значај резултата, који су такође упоређивани са досадашњим доступним литературним

подацима. У поглављу **Закључци** (120-124 стр.) су представљени појединачни и општи закључци изведени на темељу резултата истраживања. Поглавље **Литература** (124-143 стр.) садржи списак 213 референце, које су цитиране у тексту, а уско повезане са истраживањем представљеним у докторској дисертацији.

Део резултата научно-истраживачког рада кандидата у оквиру докторске дисертације објављен је у виду 4 библиографске публикације у оквиру 3 рада у међународним научним часописима са SCI листе и 1 рада у националном часопису.

## **ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ**

На основу прегледаног рукописа и достављеног материјала, Комисија сматра да је докторска дисертација кандидата Милице Стојковић Пиперац, дипломираног биолога-еколога, под називом „**Модел за коришћење риба у систему биотичких индекса и његова улога у процени квалитета и еколошког статуса текућих вода**“ проистекла из оригиналног научно-истраживачког рада и да је заснована на савременим научним сазнањима са фундаменталним теоријским значајем у науци и широком примени у пракси. Део резултата истраживања у оквиру докторске дисертације публикован је у оквиру четири библиографске јединице, у виду три рада у међународним часописима са SCI листе и једног рада објављеног у часопису националног значаја.

Имајући све наведено у виду, Комисија предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Крагујевцу да прихвати докторску дисертацију кандидата **Милице Стојковић Пиперац**, дипломираног биолога-еколога, под називом: **„Модел за коришћење риба у систему биотичких индекса и његова улога у процени квалитета и еколошког статуса текућих вода”** и спроведе даљу процедуру у циљу одобравања одбране докторске дисертације.

Комисија:



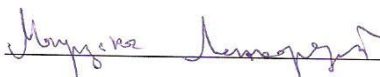
---

Др Владица Симић, ванредни професор, ментор,  
Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу  
Ужа научна област: Екологија, биогеографија и заштита  
животне средине



---

Др Зоран Марковић, редовни професор Пољопривредног  
факултета у Београду  
Ужа научна област: Примењена зоологија и рибарство



---

Др Мирјана Ленхардт, научни саветник Института за  
биолошка истраживања „Синиша Станковић” у Београду  
Ужа научна област: Биологија