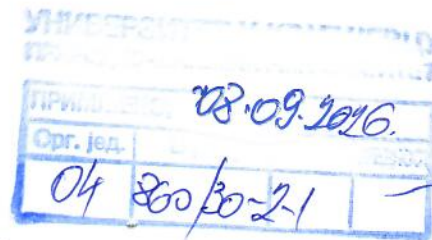


ОБРАЗАЦ 3

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

На седници Већа за природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу одржаној 24.6.2026. године (број одлуке: IV-01-326/4) одређени смо за чланове Комисије за писање Извештаја о оцени научне заснованости теме докторске дисертације под насловом: „Морфолошка варијабилност ларви безрепих водоземаца (Anura) у Србији у односу на трофичку структуру и антропогене факторе”, и испуњености услова кандидата Глорије Ћирковић, асистента и предложеног ментора др Растка Ајтића, доцента за израду докторске дисертације.

На основу података којима располажемо достављамо следећи:

ИЗВЕШТАЈ
О ОЦЕНИ НАУЧНЕ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ И ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА
КАНДИДАТА И ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА
ЗА ИЗРАДУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

1. Подаци о теми докторске дисертације
1.1. Наслов докторске дисертације: Морфолошка варијабилност ларви безрепих водоземаца (Anura) у Србији: Утицај екологије исхране и микропластике
1.2. Научна област докторске дисертације: Биолошке науке
1.3. Образложење теме докторске дисертације (до 15000 карактера): 1.3.1. Дефинисање и опис предмета истраживања Предмет ове докторске дисертације обухвата истраживање екологије, трофичких односа, морфолошке варијабилности и одговора на антропогене стресоре код представника реда Anura на територији Републике Србије, са посебним акцентом на њихов ларвални стадијум – пуноглавце. Истраживање полази од чињенице да водоземци представљају једну од најугроженијих група кичмењака на глобалном нивоу, као и да њихова биологија, заснована на бифазичном животном циклусу, чини ову групу изузетно осетљивом на промене у акватичним и копненим екосистемима. Пуноглавци, као обавезно водени стадијум развоја безрепих водоземаца, играју значајну улогу у структури и функционисању слатководних екосистема. Они истовремено делују као примарни

потрошачи, детритивори и повремени предатори, учествујући у преносу енергије између различитих трофичких нивоа и повезујући акватичне и копнене екосистеме. Досадашња истраживања у Србији показала су да исхрана пуноглаваца обухвата широк спектар компоненти, при чему доминирају алге, али су присутни и детритус, полен, микроорганизми, па чак и неорганске честице као што је микропластика. Ови резултати указују на висок степен трофичке пластичности, али и на изложеност савременим загађивачима. Поред трофичких аспеката, савремена истраживања показују да фактори као што је микропластика могу утицати на морфолошки развој пуноглаваца. Уочене су промене у облику тела, укључујући повећање величине и измене у пропорцијама тела и репа, што може имати значајне еколошке последице. Ипак, постојећа сазнања су ограничена на мали број врста (углавном из рода *Rana*) и ограничен број локалитета. Сходно томе, предмет ове дисертације је проширење досадашњих истраживања на све врсте реда Anura у Србији, укључујући родове *Rana* sp., *Bufo* sp., *Bufo* sp., *Hyla* sp., *Pelophylax* sp., *Bombina* sp., *Pelobates* sp., са циљем да се добије целовита слика о њиховој екологији, исхрани и реакцији на савремене еколошке притиске.

1.3.2. Полазне хипотезе

Полазне хипотезе ове докторске дисертације заснивају се на досадашњим истраживањима екологије и морфологије ларви водоземаца, као и на резултатима претходних истраживања спроведених на територији Србије. Основна претпоставка је да пуноглавци свих представника реда Anura у Србији показују висок степен еколошке пластичности, како у погледу исхране, тако и у морфолошком одговору на услове средине и антропогене факторе.

У складу са тим, формулисане су следеће хипотезе:

1. Трофичка пластичност пуноглаваца

Пуноглавци свих врста безрепих водоземаца у Србији испољавају изражену трофичку пластичност и не представљају искључиво хербиворе. Исхрана пуноглаваца обухвата широк спектар ресурса, укључујући алге, детритус, полен, микроорганизме и животињске честице. Доминирају алге, посебно дијатомеје, али њихово учешће варира у зависности од станишта. Присуство животињске компоненте у исхрани указује на омниворни карактер.

2. Утицај станишта на исхрану

Варијабилност исхране пуноглаваца више је условљена еколошким факторима него таксономском припадношћу. Тип воденог тела (стајаће или текуће воде) значајно утиче на доступност хране. Микростаништа (бентос, површина воде, зона вегетације) условљавају избор хране. Физичко-хемијски параметри воде утичу на трофичку структуру.

3. Присуство и унос микропластике

Пуноглавци свих врста Anura у Србији уносе микропластику из природних станишта. Унос микропластике се дешава пасивно, током филтрирања и исхране. Учесталост уноса зависи од типа станишта и степена антропогеног утицаја. Микропластика се може детектовати у дигестивном тракту и фецесу пуноглаваца.

4. Морфолошки одговор на микропластику

Изложеност микропластици доводи до мерљивих промена у морфологији пуноглаваца. Пуноглавци изложени микропластици имају већу величину у односу на контролне јединке. Долази до промена у облику тела, посебно у висини тела и облику репа. Морфолошке промене су суптилне, али конзистентне и детектују се геометријском морфометријом. Ове промене могу бити последица развојног стреса или адаптивне пластичности.

5. Развојна осетљивост

Осетљивост пуноглаваца на еколошке стресоре варира у зависности од развојног стадијума. Рани развојни стадијуми (Gosner 25–30) показују највећу осетљивост. У каснијим стадијумима долази до делимичне стабилизације развоја. Утицај стресора је најизраженији током периода интензивног раста и диференцијације.

6. Еколошке последице морфолошких промена

Морфолошке промене изазване факторима средине имају потенцијалне функционалне и еколошке последице. Промене у облику тела и репа могу утицати на пливачке способности. Измењена морфологија може утицати на избегавање предатора. Повећана морфолошка варијабилност може утицати на успех метаморфозе. Ове промене могу имати последице на преживљавање и структуру популација.

1.3.3. План рада

План рада предвиђа интеграцију теренских, лабораторијских и експерименталних истраживања у циљу добијања свеобухватних података о екологији пуноглаваца у Србији. Истраживање ће започети идентификацијом свих врста реда Anura присутних на територији Србије и избором репрезентативних локалитета који обухватају различите типове станишта, укључујући стајаће воде (баре, језера), текуће воде (потоци, реке), као и привремена водена тела. У оквиру теренских истраживања биће прикупљени пуноглавци различитих врста и развојних стадијума током више сезона, чиме ће се омогућити анализа сезонске варијабилности. Посебна пажња биће посвећена избору микростаништа унутар водених тела, како би се испитао утицај локалних услова на исхрану и морфологију. Лабораторијски део истраживања обухватаће анализу садржаја дигестивног тракта, идентификацију унетих честица, као и морфометријску анализу. Поред тога, биће спроведени контролисани експерименти у лабораторијским условима, у којима ће пуноглавци бити изложени микропластици различитих величина и концентрација, са циљем утврђивања узрочно-последичних односа.

Прикупљени подаци биће анализирани применом савремених статистичких метода, укључујући мултиваријантне анализе, што ће омогућити интеграцију резултата и тестирање постављених хипотеза.

1.3.4. Методе истраживања

Методолошки приступ заснива се на интеграцији теренских, лабораторијских и експерименталних истраживања у циљу проучавања трофичке екологије, морфолошке варијабилности и утицаја антропогених фактора на ларве представника реда Anura у Србији.

Пуноглавци ће бити прикупљани на различитим типовима слатководних станишта применом стандардних мрежа, након чега ће бити конзервирани у 96% етанолу. Идентификација врста вршиће се на основу морфолошких карактеристика, а развојни стадијуми одређиваће се применом Gosner-ове скале.

Анализа исхране подразумеваће дисекцију и микроскопску анализу садржаја дигестивног тракта. Биће идентификоване главне категорије хране (алге, детритус, полен, протозое, животињски остаци и неорганске честице). Детекција микропластике вршиће се микроскопски, а затим потврђивати применом μ -Raman и FTIR метода, чиме ће се омогућити поуздана идентификација полимерног састава.

Морфолошка варијабилност ће се анализирати применом метода геометријске морфометрије. Након дигитализације анатомских тачака (маркера), биће примењена Генерализована

Прокрстова анализа (GPA) ради уклањања варијације која потиче од позиције, оријентације и величине објекта. За анализу варијабилности облика користиће се Анализа главних компоненти (PCA), док ће се за анализу величине користити величина центроида (CS). Анализе ће бити спроведене коришћењем различитих софтвера из пакета Integrated Morphometrics Package (IMP) и програма MorphoJ.

У лабораторијским условима биће спроведени експерименти са контролним и експерименталним групама изложеним микропластици, уз праћење раста, развоја и морфолошких промена.

Статистичка анализа обухватиће описну статистику, униваријантну анализу варијансе (ANOVA), као и генерализоване линеарне моделе (GLM/GLMM), које ће се радити у различитим статистичким пакетима као што су StatSoft и SPSS, или у R пакетима.

1.3.5. Циљ истраживања

Основни циљ ове докторске дисертације је да се утврди и објасни морфологија, екологија и адаптивни потенцијал пуноглаваца свих врста Anura у Србији, са посебним освртом на њихову исхрану, морфолошку варијабилност и одговор на антропогене стресоре.

Специфични циљеви обухватају: утврђивање трофичке структуре и варијабилности исхране, процену присуства и утицаја микропластике, анализу морфолошких промена у различитим условима, као и процену еколошких последица ових промена. Крајњи циљ је допринос разумевању улоге Anura у слатководним екосистемима и развоју мера њихове заштите.

1.3.6. Резултати који се очекују

Очекује се да резултати истраживања потврде високу трофичку разноврсност пуноглаваца, при чему ће алге, посебно дијатомеје, представљати доминантну компоненту исхране, али уз значајно присуство других извора хране. Такође се очекује потврда присуства микропластике у већини испитиваних популација, што указује на њену распрострањеност у слатководним екосистемима Србије.

У погледу морфологије, очекује се да изложеност микропластици доведе до повећања варијабилности облика тела, укључујући тенденцију ка повећању тела и изменама у пропорцијама тела и репа. Ове промене могу имати функционалне последице, посебно у контексту кретања и избегавања предатора.

Очекује се и да резултати покажу да је варијабилност исхране и морфологије више условљена еколошким факторима него таксономском припадношћу, што ће указати на значај пластичности као адаптивног механизма.

1.3.7. Оквирни садржај докторске дисертације са предлогом литературе која ће се користити (до 10 најважнијих извора литературе)

Докторска дисертација биће организована у више целина које логично прате ток истраживања.

Увод ће обухватати теоријски оквир, значај истраживања и циљеве. Након тога следи преглед литературе, у коме ће бити анализирана досадашња сазнања о екологији пуноглаваца, њиховој исхрани, морфологији и утицају загађивача. Посебно поглавље биће посвећено прегледу фауне анура у Србији, са описом распрострањености и екологије појединачних врста.

Материјал и методе детаљно ће описати све коришћене методе, од теренског рада до крајњих анализа.

Резултати ће бити представљени кроз више тематских целина, укључујући анализу исхране, морфолошке варијабилности и присуства микропластике.

Дискусија ће приказати сумиране резултате ове и других студија и биће интерпретирани у контексту постојећих сазнања, уз посебан осврт на еколошке и конзервационе импликације.

Завршно поглавље садржаће **закључке** и препоруке за будућа истраживања и мере заштите, док ће литература обухватити све релевантне изворе.

1. Hu L, Chernick M, Hinton DE, Shi H. Microplastics in small waterbodies and tadpoles from Yangtze River Delta, China. *Environmental Science & Technology*, 52, 2018, 8885–8893. DOI: 10.1021/acs.est.8b02279
2. López-de Sancha A, Boix D, Benéjam L, Briggs L, Davidson TA, Fahy JC, Frutos-Aragón V, Greaves HM, Lemmens P, Mehner T, Martín L, Oertli B, Sayer C, Brucet S. Amphibian conservation in Europe: the importance of pond condition. *Biodiversity and Conservation*, 34 (4), 2025, 1559–1574. DOI : 10.1007/s10531-025-03033-w
3. McDiarmid RW, Altig R. Tadpoles: The biology of anuran larvae. The University of Chicago Press, Chicago and London, 1999, pp. 445 . ISBN: 0-226-55762-6.
4. Pujol-Buxó E, Montori A, Campeny R, Llorente G. Observations on the intraspecific variation in tadpole morphology in natural ponds. *Acta Herpetologica* 12, 2017, 193–197. DOI: 10.13128/Acta_Herpetol-20894

1.4. Веза са досадашњим истраживањем у овој области уз обавезно навођење до 10 релевантних референци:

Истраживања екологије ларви водоземаца, посебно представника реда Anura, у последњим деценијама добијају све већи значај услед глобалног опадања популација водоземаца и интензивирања антропогеног притиска на слатководне екосистеме [1]. Досадашња истраживања показују да пуноглавци представљају кључну компоненту акватичних екосистема, са израженом трофичком пластичношћу и сложеним интеракцијама са окружењем [2, 3].

Бројне студије указују да су пуноглавци опортунистички организми, чија исхрана обухвата широк спектар ресурса, укључујући фитопланктон, перифитон, детритус и различите органске честице [1, 2]. Њихов начин исхране, који укључује филтрирање и стругање подлоге, чини их посебно подложним уносу различитих честица из средине, укључујући и загађиваче као што је микропластика [4, 5, 6].

У последњој деценији, микропластика је препозната као један од значајних нових загађивача у воденим екосистемама. Истраживања показују да је она широко распрострањена у слатководним стаништима и да улази у трофичке ланце путем директног уноса или индиректно преко хране [6]. Код пуноглаваца је утврђено да се микропластика налази у дигестивном тракту у великом броју популација и врста, што указује на њену високу доступност и чест унос [4, 7]. Штавише, прегледна истраживања показују да више од 80% проучаваних врста водоземаца акумулира микропластику, што указује на глобални карактер овог проблема.

Експерименталне студије су показале да микропластика може имати различите ефекте на пуноглавце, укључујући утицај на раст, развој, понашање и преживљавање. Уочено је да микропластика може нарушити исхрану, смањити телесну кондицију, па чак и изазвати смртност при високим концентрацијама. Поред тога, новија истраживања указују на могућност физиолошких и хистолошких промена, као и на утицај на цревну микробиоту, што додатно наглашава комплексност деловања овог загађивача и указује на сложену интеракцију између организма и средине, која укључује не само морфолошке и трофичке, већ и микробиолошке аспекте [8].

Поред трофичких аспеката, савремена истраживања све више пажње посвећују морфолошкој пластичности пуноглаваца као одговору на услове средине. Показано је да фактори као што су доступност хране, присуство предатора, као и квалитет воде могу утицати на облик тела и репа, што има директне последице на функционалне особине као што су пливање и избегавање

предатора. Ове промене представљају важан адаптивни механизам, али истовремено могу указивати на присуство стреса у средини [9, 10].

Ипак, упркос растућем броју истраживања, постоје значајни недостаци у знању. Већина студија је усмерена на појединачне врсте или ограничен број локалитета, док су свеобухватна истраживања која обухватају више врста и различите типове станишта ретка. Такође, недовољно су проучене интеракције између трофичке екологије, морфолошке варијабилности и утицаја микропластике, посебно у контексту природних популација.

У том контексту, предложена дисертација представља наставак и проширење досадашњих истраживања, са циљем интеграције трофичких, морфолошких и еколошких аспеката на нивоу целокупне фауне безрепих водоземаца Србије. Посебан допринос огледа се у примени савремених метода (геометријска морфометрија, спектроскопска идентификација микропластике), као и у повезивању резултата са ширим еколошким и конзервационим оквиром.

1. Babini S, Martina LC, Luque E, Gari N, Salas N, Martino AL. Anuran larvae diet from agroecosystem's ponds: environmental quality and implications for their populations. *Journal of Limnology*, 76, 2017, 137–147. DOI: 10.4081/jlimnol.2016.1455
2. Altig R, Whiles MR, Taylor CL. What do tadpoles really eat? Assessing the trophic status of an understudied and imperiled group of consumers in freshwater habitats. *Freshwater Biology*, 52, 2007, 386–395. DOI: 10.1111/j.1365-2427.2006.01694.x
3. Ranvestel AW, Lips KR, Pringle CM, Whiles RM, Bixby RJ. Neotropical tadpoles influence stream benthos: evidence for the ecological consequences of decline in amphibian populations. *Freshwater Biology*, 49(3), 2004, 274–285. DOI: 10.1111/j.1365-2427.2004.01184.x
4. Balestrieri A, Winkler A, Scribano G, Gazzola A, Lastrico G, Grioni A, Pellitteri-Rosa D, Tremolada P. Differential effects of microplastic exposure on anuran tadpoles: A still underrated threat to amphibian conservation? *Environmental Pollution*, 303, 2022. DOI: 10.1016/j.envpol.2022.119137
5. Karaoglu K, Gül S. Characterization of microplastic pollution in tadpoles living in small water-bodies from Rize, the northeast of Turkey. *Chemosphere*, 255, 2020. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2020.126915
6. Kolenda K, Kuśmierk N, Pstrowska K. Microplastic ingestion by tadpoles of pondbreeding amphibians – first results from Central Europe (SW Poland). *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 2020, 33380–33384. DOI: 10.1007/s11356-020-09648-6
7. Da Costa Araújo AP, de Melo NFS, de Oliveira Junior AG, Rodrigues FP, Fernandes T, de Andrade Vieira JE, Rocha TL, Malafaia G. How much are microplastics harmful to the health of amphibians? A study with pristine polyethylene microplastics and *Physalaemus cuvieri*. *Journal of Hazardous Materials*, 382, 2019. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2019.121066
8. Xiao S, Chen H, Gao X, He X, Jin R, Wei Y, Li S, Xie L, Zhang Y. Effects of Exposure to Different Types of Microplastics on the Growth and Development of *Rana zhenhaiensis* Tadpoles. *Toxics*, 13(3), 2025, 165. DOI: 10.3390/toxics13030165
9. Dayton GH, Saenz D, Baum KA, Langerhans RB, DeWitt TJ. Body shape, burst speed and escape behaviour of larval anurans. *Oikos*, 111, 2005, 582–591. DOI: 10.1111/J.1600-0706.2005.14340.X
10. Mirč M, Vukov T, Kijanović A, Tomašević Kolarov N. Effects of background color on pigmentation, morphological traits, and behavior in the European tree frog (*Hyla arborea*, Hylidae, Anura) tadpoles. *Contributions to Zoology*, 2023, 1–18. DOI: 10.1163/18759866-bja10040

1.5. Оцена научне заснованости теме докторске дисертације:

Комисија предлаже корекцију наслова: „Морфолошка варијабилност ларви безрепих водоземаца (Anura) у Србији у односу на трофичку структуру и антропогене факторе” у наслов

„Морфолошка варијабилност ларви безрепих водоземаца (Anura) у Србији: Утицај екологије исхране и микропластике“. Нови наслов ће конкретније одредити шта је узрок морфолошке варијабилности ларви безрепих водоземаца, као и који су конкретно антропогени фактори који су испитивани у оквиру докторске дисертације. Кандидаткиња Глорија Ћирковић ће у својој дисертацији обухватити све аспекте савременог научно-истраживачког рада, водећи рачуна о основним научним принципима. У предложеној дисертацији ће се јасно дефинисати предмет истраживања, хипотезе, циљеви и методе истраживања, уз примену постојећих и развој оригиналних истраживачких идеја. Полазне хипотезе биће детаљно размотрене и проверене кроз анализу најновије литературе, теренска и експериментална испитивања, где ће добијени резултати значајно допринети општем знању о исхрани ларви безрепих водоземаца и антропогеним факторима који утичу на њихову морфолошку варијабилност са посебним освртом на утицај микропластике. Научна релевантност предложене докторске дисертације заснива се на истраживању исхране, праћењу морфолошких промена адекватним морфометријским методама, које настају као последица различитих микростаништа и антропогених фактора. Посебан осврт, који доприноси релевантности, биће на коришћењу различитих спектрометријских апарата за детекцију и утврђивање типова микропластике који се налазе у испитиваним организмима. С обзиром на недовољну истраженост ларви безрепих водоземаца у било ком сегменту, резултати ове докторске дисертације могу представљати значајано проширење досадашњих истраживања и омогућити интеграцију трофичких, морфолошких и еколошких аспеката на нивоу целокупне фауне безрепих водоземаца Србије. Такође, посебан допринос огледа се у примени савремених метода истраживања, као и у повезивању резултата са ширим еколошким и конзервационим оквиром.

Из свега наведеног, Комисија сматра да би ова дисертација могла да има значајан теоријски и практични допринос у разумевању, конзервацији и допуни знања о најугроженијој групи кичмењака на глобалном нивоу.

2. Подаци о кандидату

2.1. Име и презиме кандидата:

Глорија Ћирковић

2.2. Студијски програм докторских академских студија и година уписа:

Докторске академске студије Биологије, 2019.

2.3. Биографија кандидата (до 1500 карактера):

Глорија Ж. Ћирковић је рођена 7. фебруара 1996. године у Приштини. Основне и Мастер академске студије Екологије завршила је на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу са високим просечним оценама, а током школовања била је стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и добитник награде за најбољег студента генерације, за школску 2014/15. годину. Докторске академске студије Биологије, уписала је 2019. године, на којима је, у складу са изабраном ужом научном облашћу докторске дисертације – Зоологија, положила релевантне предмете изборних блокова за ту област. За потребе докторске дисертације обавља теренска и експериментална истраживања.

На Институту за биологију и екологију ПМФ-а у Крагујевцу најпре је била ангажована као истраживач-приправник, а од 2023. године ради као асистент, где изводи практичну наставу на Основним и Мастер академским студијама Биологије и Екологије.

Глорија је члан више еколошких и биолошких удружења и активно је учествовала на неколико пројеката у области зоологије. Такође, активни је учесник и у Erasmus+ програмима размена за младе.

2.4.Преглед научноистраживачког рада кандидата (до 1500 карактера):

Кандидаткиња Глорија Ћирковић се бави се научноистраживачким радом у области Зоологије, који подразумева теренска и експериментална истраживања, са посебним фокусом на истраживања фауне водоземаца, исхране њихових ларви, као и различитих утицаја на развиће и биологију ларви безрепих водоземаца. Током досадашњег научноистраживачког рада, Глорија је аутор и коаутор укупно 22 научне публикације, од којих је једна у објављена у међународном часопису M23 категорије, две публикације у националном часопису међународног значаја M24, а једна у националном часопису категорије M51. Остале публикације су са међународних и националних конференција штампаних у целини или изводу (M33 – 2; M34 – 12; M64 – 4).

Глорија је и технички уредник националног часописа међународног значаја чији је издавач Природно-математички факултет у Крагујевцу.

2.5.Списак објављених научних радова кандидата из научне области из које се пријављује тема докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број¹, категорија):

1. **Ćirković G, Ajtić R.** Invisible threats, visible changes: Microplastics reshape tadpole morphology in small freshwater ecosystems. *Acta Zoologica Bulgarica*, 2026. in press. DOI: 10.71424/azb78.1.003029. **M23**
2. Ajtić R, Nikolić S, Simović A, **Ćirković G.** The presence of amphibians and reptiles in the Golija Mountain compared with fauna of other areas. *Kragujevac Journal of Science*, 46 (2), 2024, 117–124. DOI: 10.5937/KgJSci2400013A. **M24**
3. **Ćirković G, Ajtić R.** Exploring the batracho-and herpetofauna richness of Mojstirsko-Draške Mountains. *Kragujevac Journal of Science*, 46 (1), 179–186. DOI: 10.5937/KgJSci2401179C. **M24**
4. **Ćirković G, Rakonjac A, Ajtić R.** Results of the first analysis of tadpoles' diet and determination of microplastics presence of *Rana*, *Bufo* and *Bufo* species from different localities in Serbia. *Biologica Nyssana*, 14 (1), 2023, 31–38. DOI: 10.5281/zenodo.8027114. **M51**
5. Simović P, **Ćirković G**, Veličković T, Jakovljević M, Đuretanović S, Simić V, Petrović A. The macroinvertebrate community composition in some water ecosystems in Stara Planina Mountains (Southeast Serbia). 3rd International Conference on advances in science and technology, Herceg Novi, Montenegro. 2023, 465–474. ISBN:978-9940-611-08-8. **M33**
6. Živković M, Veličković T, **Ćirković G**, Miladinović T, Simović P, Krstić D, Đurđević A. Radioactivity measurements of fish samples from Serbian markets. 2nd International Conference on advances in science and technology, Herceg Novi, Montenegro, 2023, 330–334. ISBN: 978-9940-611-06-4. **M33**
7. **Ćirković G**, Trakić T, Popović F, Ajtić R. From soil to stream: Experimental evidence of microplastic bioaccumulation in amphibians via trophic transfer. *MICROM 2025, Abstract book*, 2025, s. 89. ISBN: 978-86-82088-33-2. **M34**
8. **Ćirković G, Ajtić R.** 2025. Amphibians and reptiles of the Ovčar-Kablar Gorge (Western Serbia): diversity, distribution, and conservation challenges. V simpozijum biologa i ekologa Republike Srpske sa međunarodnim učešćem – SBERS2025, Banja Luka. Abstract book, 2025, s. 48. ISBN: 978-99976-86-29-9. **M34**
9. Ajtić R, **Ćirković G**, Jović D. Amphibians and reptiles of the Athos peninsula: first herpetological survey in a restricted Mediterranean “refuge”. V simpozijum biologa i ekologa Republike Srpske sa međunarodnim učešćem – SBERS2025, Banja Luka. Abstract book, 2025, s. 47. ISBN: 978-99976-86-29-9. **M34**
10. **Ćirković G, Ajtić R, Mitrović Ajtić O.** Endocrine disruption by microplastics in amphibian larvae: hormonal receptor responses in *Rana* and *Bufo* tadpoles. 23rd European Congress of Herpetology, Bonn, Germany. Abstract book, 2025, s. 36. **M34**

¹ Уколико публикација нема DOI број уписати ISSN и ISBN

11. Ćirković G, Ajtić R. Pollution written in blood: Amphibian micronuclei as early warnings from Serbia's ecosystems. The 16th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions. Abstract book, 2025, s. 57. **M34**
12. Ajtić R, Simović A, Ulicsni V, Šukalo G, Nikolić S, Ćirković G. First record of *Zootoca vivipara panonnica* (Lac & Kluch, 1968) in Serbia and Republic of Srpska: An insight into distribution and habitat preferences. The 16th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions. Abstract book, 2025, s. 29. **M34**
13. Milanović I, Ajtić R, Popović F, Ćirković G, Trakić T. Ecotoxicological effects of microplastics in food chains (*Eisenia fetida* and *Pelophylax* kl. *esculentus*). International May Conference on Strategic Management – IMCSM25, Bor Lake, Republic of Serbia. Abstract book, 2025, s. 102. ISBN 978-86-6305-159-1. **M34**
14. Ćirković G, Rakonjac A, Ajtić R. From algae to zooplankton: what *Pelophylax* kl. *esculentus* tadpoles eat in the Morava River Basins (Republic of Serbia). 15th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, Niš, Serbia. Abstract book, 2025, s. 78/9. ISBN: 978-86-6275-176-8 (FSM). **M34**
15. Ćirković G, Ajtić R. Diversity and Conservation Status of Amphibians and Reptiles in Rudnik Mountain (Central Serbia). The 3rd International Electronic Conference on Diversity, 2024, s. 29. **M34**
16. Ćirković G, Rakonjac A, Ajtić R. Nutrition of *Bufo bufo* tadpoles from Zlatar Mountain (Republic of Serbia). 9th Aquatic Biodiversity International Conference, Sibiu, Romania, 2024, s. 30. **M34**
17. Ćirković G, Ajtić R. Preliminary results of geometric and traditional morphometric analysis of *Rana dalmatina* and *Rana temporaria* tadpoles exposed to polyethylene microplastics. 22nd European Congress of Herpetology, Wolverhampton, UK. Abstract book, 2023, s. 62. **M34**
18. Ćirković G, Ajtić R. Preliminary investigation of tadpoles diet of species *Rana temporaria*, *Rana dalmatina*, *Bufo bufo* and *Bufo viridis* from different localities in Serbia and determination of presence of microplastics. 14th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, Kladovo, Serbia. Abstract book, 2022, s. 208. ISBN: 978-86-6275-140-9. **M34**
19. Ајтић Р, Шукало Г, Ћирковић Г. Кључ за идентификацију пуноглаваца врста: *Rana temporaria*, *Rana dalmatina* и *Rana graeca*. Друга конференција Српског биолошког друштва „Стеван Јаковљевић“, Крагујевац, Србија. Књига извода, 2025, с. 62. ISBN-978-86-905643-5-4. **M64**
20. Ајтић Р, Шукало Г, Ћирковић Г. Кључ за идентификацију пуноглаваца врста *Bufo bufo* и *Bufo viridis*. Друга конференција Српског биолошког друштва „Стеван Јаковљевић“, Крагујевац, Србија. Књига извода, 2025, с. 63. ISBN-978-86-905643-5-4. **M64**
21. Ћирковић Г, Ракоњац А, Ајтић Р. Упоредна анализа исхране пуноглаваца врсте *Rana temporaria* (Anura: Ranidae) са неколико локалитета у Србији. Прва конференција Српског биолошког друштва „Стеван Јаковљевић“, Крагујевац, Србија. Књига извода, 2023, с. 59. ISBN: 978-86-905643-4-7. **M64**
22. Ћирковић Г, Николић С, Симовић А, Ајтић Р. Прилог познавању батрахо и херпетофауне Парка природе „Голија“ и резервата биосфере „Голија-Студеница“. Трећи конгрес биолога Србије, Златибор, Србија, Књига извода, 2022, с. 178. ISBN: 978-86-81413-09-8. **M64**

2.6. Оцена испуњености услова кандидата у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):

Кандидаткиња Глорија Ћирковић је испунила све обавезе прописане планом и програмом Докторских академских студија Биологије на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу. Као доказ, кандидаткиња је приложила Уверење о положеним испитима и укупно стеченим ЕСПБ бодовима. Увидом у научноистраживачки рад и достављене публикације, Комисија закључује да кандидаткиња испуњава све услове прописане Правилником о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Природно-математичког факултета Универзитета у

Крагујевцу, тиме што је објавила најмање један рад у часопису категорије M20 и један рад у часопису Факултета.

На основу свега наведеног, Комисија позитивно оцењује подобност кандидаткиње Глорије Ћирковић за реализацију предложене теме докторске дисертације и закључује да кандидаткиња испуњава све услове у складу са студијским програмом, општим актом Факултета и општим актом Универзитета.

3. Подаци о предложеном ментору

3.1. Име и презиме предложеног ментора:

Др Растко Ајтић

3.2. Звање и датум избора:

Доцент, 27. 05. 2026.

3.3. Научна област/ужа научна област за коју је изабран у звање:

Биолошке науке/Зоологија

3.4. Институција у којој је запослен:

Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу

3.5. Списак референци којима се доказује испуњеност услова за ментора у складу са Стандардом 9 (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):

1. Ćirković G, **Ajtić R**. Invisible threats, visible changes: Microplastics reshape tadpole morphology in small freshwater ecosystems. *Acta Zoologica Bulgarica*, 2026. in press. DOI: 10.71424/azb78.1.003029. **M23**
2. Vörös J, Ursenbacher S, Jelić D, Tomović Lj, Crnobrnja-Isailović J, **Ajtić R**, Sterijovski B, Zinenko O, Ghira I, Strugariu A, Zamfirescu S, Nagy Z, Péchy T, Krízsis V, Márton O, Halpern B. Well-known species, unexpected results: high genetic diversity in declining *Vipera ursinii* in central, eastern and southeastern Europe. *Amphibia-Reptilia*, 43(4), 2022, 407–423. <https://doi.org/10.1163/15685381-bja10116>. **M21**
3. Mali I, Villamizar-Gomez A, Krizmanic I, **Ajtić R**, Forstner M. Evidence of *Batrachochytrium dendrobatidis* Infection in Amphibians from Serbian Lowlands. *Journal Of Wild life Diseases*. 53, 2017, 686–689. DOI: 10.7589/2016-07-172. **M21**.
4. Arsovski D, Tomović Lj, Golubović A, Nikolić S, Sterijovski B, **Ajtić R**, Ballouard JM, Bonnet X. When carapace governs size: variation among age classes and individuals in a free-ranging ectotherm with delayed maturity. *Oecologia*, 186(4), 2018, 953–963. ISSN 0029-8549. **M21**.
5. Tomović Lj, Anđelković M, Golubović A, Arsovski D, **Ajtić R**, Sterijovski B, Nikolić S, Crnobrnja-Isailović J, Lakušić M, Bonnet X. Dwarf vipers on a small island: body size, diet and fecundity correlates, *Biological Journal of the Linnean Society*, 137(2), 2022, 267–279. DOI: 10.1093/biolinnean/blac085. **M22**

3.6. Списак три референци којима се доказује компетентност ментора у вези са предложеном темом докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):

1. Ćirković G, **Ajtić R**. Invisible threats, visible changes: Microplastics reshape tadpole morphology in small freshwater ecosystems. *Acta Zoologica Bulgarica*, 2026. in press. DOI: 10.71424/azb78.1.003029. **M23**

2. Mali I, Villamizar-Gomez A, Krizmanic I, Ajtić R , Forstner, M. Evidence of <i>Batrachochytrium dendrobatidis</i> Infection in Amphibians from Serbian Lowlands. Journal Of Wild life Diseases. 53, 2017, 686–689. DOI: 10.7589/2016-07-172. M21 .
3. Ajtić R , Tomović L, Sterijovski B, Crnobrnja-Isailović J, Djordjević S, Djurakić M, Golubović A, Simović A, Arsovski D, Andjelković M, Krstić M, Šukalo G, Gvozdenović S, Aïdam A, Michel C, Ballouard JM, Bonnet X. Unexpected life history traits in a very dense population of dice snakes. Zoologischer Anzeiger, 252, 2012, 350–358. DOI: 10.1016/j.jcz.2012.10.001. M21 .
3.7. Да ли се предложени ментор налази на Листи ментора акредитованог студијског програма ДАС?
ДА
3.8. Оцена испуњености услова предложеног ментора у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):
Предложени ментор за израду докторске дисертације је др Растко Ајтић , доцент Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу. Др Растко Ајтић се дужи низ година активно бави научноистраживачким радом из уже научне области Зоологија. Посебан фокус у оквиру његових истраживања су утицаји антропогених фактора на врсте из батрахо- и херпетофауне, као и исхрана, бројност, таксономија и дистрибуција врста из наведених група. Аутор је и коаутор преко 180 библиографских јединица, од чега 29 научних радова у категорији M20, са више од 1200 цитата. Аутор је и више поглавља у Црвеним књигама фауне Србије I и II, као и научнопопуларних публикација.
Имајући у виду област истраживања др Растка Ајтића, као и циљеве и очекиване резултате ове докторске дисертације, Комисија закључује да др Растко Ајтић у складу са студијским програмом, општим актом Факултета и општим актом Универзитета, испуњава све неопходне услове да буде ментор предложене докторске дисертације.
4. Подаци о предложеном коментору
4.1. Име и презиме предложеног коментора:
/
4.2. Звање и датум избора:
/
4.3. Научна област/ужа научна област за коју је изабран у звање:
/
4.4. Институција у којој је запослен:
/
4.5. Списак референци којима се доказује испуњеност услова коментора у складу са Стандардом 9 (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број*, категорија):
/
4.6. Списак три референци којима се доказује компетентност коментора у вези са предложеном темом докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):
/

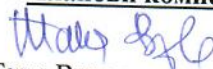
4.7. Оцена испуњености услова предложеног коментора у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):

/

5. ЗАКЉУЧАК

На основу анализе приложене документације Комисија за писање извештаја о оцени научне заснованости теме и испуњености услова кандидата и предложеног ментора предлаже да се кандидату **Глорији Ћирковић** одобри израда докторске дисертације под насловом **„Морфолошка варијабилност ларви безрепих водоземаца (Anura) у Србији: Утицај екологије исхране и микропластике”** и да се за ментора именује **др Растко Ајтић**, доцент / /, /.

Чланови комисије:

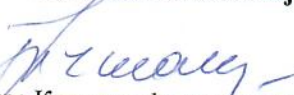


др Тања Вуков, научни саветник

Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић” – Институт од националног значаја за Републику Србију, Универзитет у Београду

Биолошке науке

Председник комисије



др Имре Кризманић, ванредни професор

Биолошки факултет, Универзитет у Београду

Биолошке науке/Зоологија

Члан комисије



др Тања Тракић, ванредни професор

Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу

Биолошке науке/ Екологија, биогеографија и заштита животне средине

Члан комисије

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ**

ВЕЋУ КАТЕДРЕ ИНСТИТУТА ЗА БИОЛОГИЈУ И ЕКОЛОГИЈУ

Предмет 1: Мишљење шефа студија Екологије о Извештају Комисије за оцену научне заснованости теме и испуњености услова кандидата и предложеног ментора за израду докторске дисертације

На основу Извештаја Комисије за оцену научне заснованости теме и испуњености услова студенткиње ДАС Биологије, Глорије Ћирковић, и предложеног ментора др Растка Ајтића, доцента у Институту за биологију и екологију Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу, за израду докторске дисертације, дајем следеће мишљење:

Комисија је у предвиђеном року од 30 дана према Правилнику Универзитета, поднела Извештај о испуњености услова кандидата **Глорије Ћирковић**, о научној заснованости теме **"Морфолошка варијабилност ларви безрепих водоземаца (Anura) у Србији: Утицај екологије исхране и микропластике"** и предлогу ментора **др Растка Ајтића**, доцента Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу.

Детаљно је анализиран научни приступ и дата процена научног доприноса крајњег исхода рада, образложен је предмет, методе и циљеви, образложена тема и усклађеност: предмета истраживања, предложене хипотезе, извора података, метода анализе - са критеријумима науке, уз поштовање научних принципа за израду докторске дисертације. У Извештају је приказана биографија, преглед научно-истраживачког рада и библиографија студенткиње ДАСБ, Глорије Ћирковић. Такође је **Комисија предложила ментора** за израду докторске дисертације, **др Растка Ајтића**, доцента Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу, **који је одговарајући и компетентан.**

Закључујем да је Извештај комплетан и да су у погледу заснованости теме, подобности кандидата и предложеног ментора **испуњени сви услови, према важећим правним документима Универзитета и Факултета.**

У Крагујевцу,
15. 07. 2026. године

Шеф студија Екологије

др Ана Петровић, ванредни професор

