

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ

NATURE CONSERVATION

ГРОЈ/№ 72/1-2

ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ
ПРИРОДЕ СРБИЈЕ

INSTITUTE FOR NATURE
CONSERVATION OF SERBIA

ISSN: 0514-5899

UDK: 502.7

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ

NATURE CONSERVATION

Број/Number 72/1-2

ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ
INSTITUTE FOR NATURE CONSERVATION OF SERBIA



ЗАШТИТА ПРИРОДЕ NATURE CONSERVATION

Број/Number 72/1-2

Београд, 2022.

Belgrade, 2022

Издавач

Завод за заштиту природе Србије
Јапанска 35, 11070 Нови Београд
E-mail: beograd@zps.rs

За издавача

Марина Шибалић

Главни уредник

др Ненад Секулић

Чланови уредништва

Марина Шибалић
др Ненад Секулић
др Драгана Остојић
др Слађана Шкобић
др Ивана Јелић
др Драган Нешић
мр Данко Јовић
Наташа Панић
Наташа Сарић
проф. др Дарко Надић

Технички секретар

Марија Марковић

Технички уредник

Снежана Королија

Превод и редакција енглеског текста

Бојана Бојовић

Лектура

Бојана Поповић

Фотографије на корицама

Осредак,
фото Дејан Соколовић

Дизајн/Припрема за штампу

Снежана Королија

Штампа

VIROGRAF COMP DOO, Београд

Учесћалост излажења

два пописа годишње

Тираж

100

САДРЖАЈ / CONTENTS

Марија Парежанин

ХИДРОГЕОЛОШКА ИСТРАЖИВАЊА 2021. ГОДИНЕ НА ТЕРИТОРИЈИ СРБИЈЕ КРОЗ УСЛОВЕ ЗАВОДА ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ5

Marija Parežanin

THE HYDROGEOLOGICAL RESEARCH ON THE TERRITORY OF SERBIA IN 2021 IN REGARD TO THE OFFICIAL DOCUMENTS OF THE INSTITUTE FOR NATURE CONSERVATION OF SERBIA

Богосав Стојиљковић, Драгана Недељковић, Зоран Стојковић

ПРИЛОГ ПОЗНАВАЊУ ВАСКУЛАРНЕ ФЛОРЕ СТАРЕ ХРАСТОВЕ ШУМЕ НА ПОДРУЧЈУ СЕЛА РАДЕНКОВАЦ (СОКОБАЊА, ИСТОЧНА СРБИЈА)13

Bogosav Stojiljković, Dragana Nedeljković, Zoran Stojković

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE VASCULAR FLORA OF THE OLD OAK FOREST IN THE AREA OF THE VILLAGE OF RADENKOVAC (SOKOBANJA, EASTERN SERBIA)

Мирјана Петровић, Младен Пријовић, Ивана Живковић Антић, Верица Стојановић, Томаš Вумсликы, Марија Степић, Снежана Бабић, Дејан Соколовић

ПРЕГЛЕД ФЛОРЕ СПЕЦИЈАЛНОГ РЕЗЕРВАТА ПРИРОДЕ „ОСРЕДАК“ ДЕЦЕНИЈУ НАКОН ЗАВРШЕТКА СТУДИЈЕ ЗАШТИТЕ25

Mirjana Petrović, Mladen Prijović, Ivana Živković Antić, Verica Stojanović, Tomaš Vymyslický, Marija Stepić, Snežana Babić, Dejan Sokolović

AN OVERVIEW OF THE FLORA OF THE SPECIAL NATURE RESERVE "OSREDAK" A DECADE UPON THE COMPLETION OF THE CONSERVATION STUDY

Драган Нешић, Данко Јовић, Милорад Кличковић, Александра Затезало, Иван Меденица

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СЕСАЛАЧКЕ ПЕЋИНЕ КАО ОСНОВА ЗА ЊЕНУ ЗАШТИТУ (СОКОБАЊСКА КОТЛИНА, ИСТОЧНА СРБИЈА)39

Dragan Nešić, Danko Jović, Milorad Kličković, Aleksandra Zatezalo, Ivan Medenica

RESULTS OF THE RESEARCH OF THE SESALAČKA CAVE AS A BASIS FOR ITS PROTECTION (SOKOBANJA STRUCTURAL BASIN, EASTERN SERBIA)

Ана Голубовић, Марко Маричић, Вукашин Бјелица, Давид Грабовац, Милош Поповић

ИСТРАЖИВАЊЕ БАРСКЕ КОРЊАЧЕ НА ТЕРИТОРИЈИ СПЕЦИЈАЛНОГ РЕЗЕРВАТА ПРИРОДЕ „ЛУДАШКО ЈЕЗЕРО“53

Ana Golubović, Marko Maričić, Vukašin Bjelica, David Grabovac, Miloš Popović

THE RESEARCH ON EUROPEAN POND TURTLE WITHIN THE SPECIAL NATURE RESERVE "LUDAŠ LAKE"

ХИДРОГЕОЛОШКА ИСТРАЖИВАЊА 2021. ГОДИНЕ НА ТЕРИТОРИЈИ СРБИЈЕ КРОЗ УСЛОВЕ ЗАВОДА ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ

Марија Парезанин¹

¹ Завод за заштиту природе Србије, Јапанска 35, 11070 Нови Београд, Србија, marija.parezanin@zpps.rs

Извод: Хидрогеологија као наука се у Србији спомиње још почетком 20-ог века, када се развио велики број метода хидрогеолошких истраживања. Захваљујући разноврсним хидрогеолошким методама, установљено је богатство подземних вода на територији Србије, које захтевају посебну изученост али и заштиту, како би се њихов потенцијал и сачувао. Међутим, значајан део подземних вода који је истражен, и које наша земља поседује, није адекватно вреднован. Због тога се јавља потреба да се у данашње време, које је свакако значајно и за будућност, истраже подземне воде. Кроз акт о условима заштите природе, који издаје Завод за заштиту природе Србије, утврђују се одређене забране, али и услови, мере и ограничења, чија је посебност у очувању, вредновању и заштити подземних вода, како не би дошло до њихове контаминације и прецрпљивања. У односу на саме локације на којима се обављају истраживања (у оквиру заштићених природних добара или изван), и саму потребу истраживања (као што су водоснабдевање одређених подручја, употреба воде у индустријске сврхе, за индивидуална домаћинства и пословне објекте), дефинисаним условима се изналазе најбоља решења за очување природе, како данас, тако и за будуће управљање ресурсима и искоришћавање воде.

Кључне речи: хидрогеолошка истраживања, подземне воде, услови заштите природе.

Abstract: Hydrogeology as a science has been mentioned in Serbia since the beginning of the 20th century, when a number of hydrogeological research methods were developed. Due to various hydrogeological methods, the wealth of groundwater on the territory of Serbia has been established, which require special study and protection in order to conserve their potential. However, a significant part of the groundwater that has been explored in our country, has not adequately been evaluated. Hence the need to explore groundwater nowadays, which is certainly important for the future as well. With the official documents containing requirements regarding nature conservation, issued by the Institute for Nature Conservation of Serbia, certain prohibitions are established, as well as requirements, measures and restrictions, the specialty of which is the conservation, evaluation and protection of groundwater, with the aim of preventing its contamination and over-exploitation. In relation to the very locations where research is carried out (within protected natural areas or outside), and the very need for research (such as the water supply of certain areas, its use for industrial purposes, for individual households and business facilities), the defined requirements provide the best solutions for nature conservation, both today and regarding future resource management and water use.

Key words: hydrogeological research, groundwater, requirements pertaining to nature conservation.

УВОД

Почетку развоја хидрогеологије у Србији у 20. веку допринели су многи наши аутори, попут Светолика Радовановића, Јована Цвијића и Јована Жујовића, који су својим научним радовима и истраживањима представили ову науку као битну и специфичну научну дисциплину за човечанство уопште. За прво синтетско дело из области хидрогеологије на нашим просторима заслужан је Светолик Радовановић, захваљујући којем је још 1897. године изашло издање „Подземне воде” којим је обухваћена анализа основних хидрогеолошких појмова, ширење знања и науке о подземним и термалним водама. Такође, С. Радовановић врши прва истраживања за отварање првог централизованог изворишта Београда у Макишу. Темеље хидрогеологије поставили су и Јован Жујовић и његов ученик Јован Цвијић, чијом докторском дисертацијом „Das Karstphanomen” се буди свест о геологији и географском проучавању код многих научника широм Европе (Стевановић, 1997).

Хидрогеологија је наука која се бави изучавањем подземних вода, проучавањем њиховог порекла, бави се њиховим физичко-хемијским карактеристикама, кретањем и узајамним деловањем са површинским водама, представљајући на тај начин најзначајније и, од изузетне важности, природне вредности које наша планета Земља поседује.

„Вода је једна од најистраженијих супстанци, али још увек је најмање схваћена... Ништа није комплексно као њено понашање” – изрека је британског научника Џона Емслија (John Emsley) (<https://poslovice.org/citati-i-poslovice-o-vodi/>), која указује на моћ коју има вода као природно богатство, али да се не вреднује и „не схвата” колико је заправо потребно. У данашње време када је чисте и квалитетне воде све мање, хидрогеолошка истраживања представљају основ за даљи одрживи развој.

„Хидрогеолошка истраживања подразумевају изучавање подземних вода и манифестовање различитих техногених процеса, а такође чине и разраду допунских мера заштите околне средине.” (Драгишић, 2005). Под изучавањем подземних вода сматрају се сазнања о условима формирања, коришћења, деловања и заштите подземних вода. Појам и предмет самих истраживања огледа се у низу метода које хидрогеолошка истраживања захтевају, и то „...избор метода и обим истраживања, просторни распоред истражних радова, методе за оцену резерви подземних вода, анализа и прогноза режима подземних вода, дефинисање услова експлоатације и заштите подземних вода од загађивања” (Стевановић & Милановић, 2017).

Уопштено, хидрогеолошка истраживања треба да буду основна подлога за планирање и реализацију активности, како не би дошло до негативних утицаја, тј. последица при самој разради идејних пројеката. Изученост, искуство и нова сазнања о одређеном терену, кључни су параметри за даљи процес реализације предметних активности.

МЕТОДЕ ХИДРОГЕОЛОШКИХ ИСТРАЖИВАЊА

Хидрогеологија као научна дисциплина, повезана је са многим другим научним дисциплинама, што омогућава садржајније и квалитетније методе за хидрогеолошка истраживања. Према Филиповићу (1980) све методе које се примењују у хидрогеолошким изучавањима, поседују низ специфичних карактеристика које их разликују од осталих, а садрже одређене особине, као што су предмет проучавања, технологија методе и применљивост методе.

У односу на предмет проучавања, акценат треба да се стави на све битне структурне елементе изучаване територије, тачније треба обратити пажњу на све еколошке значајне карике, а не само на специјалне објекте, који су у одређеном тренутку главни предмет истраживања. Што се тиче саме технологије методе, она указује на коришћење и начин примене потребне опреме за реализацију пројектованог решења. Свакако, у данашње време је технологија доста напредовала, што је и олакшавајућа ставка у добијању квалитетнијих резултата и уштеде времена за исте. Метода која за собом повлачи баш ту развијеност саме технологије јесте применљивост методе, која захтева изузетно познавање науке, технологије и економских ограничења.

Тakoђе, издвојене су три главне етапе хидрогеолошких истраживања, и то: етапа основних, детаљних (примењених) и експлоатационих истраживања. Етапа основних истраживања подразумева прикупљање основних информација о терену, његовим битним карактеристикама, хидрогеолошким појавама и сл. Тачније, основна истраживања треба да представљају подлогу за детаљна хидрогеолошка истраживања, на основу рекогносцирања и саме карактеризације одређеног подручја. Детаљна хидрогеолошка истраживања захтевају довољно сазнања и података за сва даља техничка решења, како би се могло приступити њиховој реализацији. Последња етапа је етапа експлоатационих истраживања, која представља реализацију и примену потребних метода,

за добијање планираних решења (Стевановић & Милановић, 2017).

Пре саме реализације етапа потребна је израда пројекта, којим мора бити обухваћен програм радова и активности, одређена примена методологије и обим истраживања. „Пројекат хидрогеолошких истраживања представља комплексан техничко-технолошки писани документ са законски уобличеном формом. Он садржи скуп прецизно дефинисаних активности чији је циљ решавање постављеног хидрогеолошког проблема, у тачно дефинисаном временском, финансијском и организационом оквиру” (Миленић, 2009).

Пројектни задаци, тј. опис радова, обично обухватају рекогносцирање терена, хидрогеолошко картирање, односно геофизичка истраживања на специфичним локацијама, истражно бушење, израду раскопа и јама, опит црпења и наливања на постојећим бунарима, спелеолошка испитивања, физичко – хемијске анализе подземних вода, као и лабораторијске анализе.

Под рекогносцирањем терена подразумева се „...прелиминарно упознавање терена и главних геолошких, геоморфолошких, хидрографских, а пре свега, хидрогеолошких појава и објеката” (Стевановић & Милановић, 2017). „Хидрогеолошко картирање представља истраживачки процес мерења, прикупљања, оцене и вредновања релевантних просторних података разматраног подручја у циљу његове хидрогеолошке карактеризације. Применом овог поступка формира се дводимензиона представа подручја истраживања, чиме се јасно сагледавају просторне хидрогеолошке карактеристике.” (Јемцов, 2019). Геофизичка истраживања претходе истражном бушењу, која треба да одреде просторни распоред и дубинско залагање појединих литолошких чланова, одређивање дебљине површинског комплекса, одређивање дубина до колектора подземних вода, одређивање зона са минималном вредношћу специфичне електричне отпорности и одређивање присуства раседа и раседних зона (<https://www.geobiro.rs/geofizicka-istrazivanja-podzemnih-voda>). Међутим, геофизичка истраживања не треба прецењивати, јер она само представљају одређене индикације неких хидрогеолошких појава или услова, које по правилу треба проверити и помоћу других метода. „Истражно бушење представља основну методу геолошког истраживања испод површине терена са циљем утврђивања вертикалног распрострањења литолошких јединица, њихове старости, петролошког састава, структурних и текстурних карактеристика стена, садржаја мине-

ралних сировина, појава подземних вода, а посредно, њиховог режима и квалитативног и квантитативног састава” (Лазих, 2003). Опити црпења представљају најчешћи начин тестирања бунара, где се подземна вода црпи дубинском пумпом, уз одређене мере, тј. није дозвољено прецрпљивање издани. Уколико дође до наглог опадања нивоа подземних вода, свакако да треба обуставити поменуто тестирање. Физичко – хемијске анализе подземних вода имају за циљ утврђивање регионалних и локалних услова формирања хемијског састава воде, за оцену квалитета подземне воде за различите сврхе, као и утврђивање хидрауличке повезаности подземних и површинских вода и појединих водоносних слојева између себе, услова храњења и загађивања вода, утврђивање раседних и других структура и сл.

ХИДРОГЕОЛОГИЈА КРОЗ УСЛОВЕ ЗАВОДА ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ

Растом популације, урбанизације и капацитета које одређене привредне делатности захтевају, као и активности у природи, све више се јавља израженост контаминације и нарушавања земљишта, а самим тим и подземних вода, које представљају посебан део у животној средини. Међутим, животна средина представља широки опсег, који поред воде, обухвата све што нас окружује, попут земљишта, разних природних ресурса, флоре и фауне итд. Из тог разлога, постоји одређена законска регулатива, и прописи на националном, европском и светском нивоу, који се примењују у Србији у циљу очувања природних вредности и ресурса. Природа Србије одликује се високом разноврсношћу биљног и животињског света, и представља значајан део богатства и разноврсности европске природне баштине. Њени најрепрезентативнији, најочуванији делови стављају се под законску заштиту. Данас се у Србији под заштитом налази 465 заштићених подручја: 5 националних паркова, 18 паркова природе, 23 предела изузетних одлика, 66 резервата природе, 6 заштићених станишта, 311 споменика природе, 36 подручја од културног и историјског значаја (<https://www.zzps.rs/wp/osnovne-informacije/>).

Сагледавајући значај заштићених подручја, као и природне вредности подземних вода, негативан утицај на њих, али и заштиту од подземних вода (у зависности од конкретних природних карактеристика у сливу и деловања антропогених чинилаца на поједине факторе, може доћи до поја-

ве одређених облика ерозије и клизишта), у односу на поднете захтеве за реализацију многобројних пројеката, поготово у области пољопривреде, грађевинарства и рударства, Завод за заштиту природе Србије издаје акт о условима заштиту природе и за хидрогеолошка истраживања, и то кроз решења, на основу Закона о заштити природе („Службени гласник РС” бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - исправка, 14/2016, 95/2018 – др. закон 71/2021), Закона о заштити животне средине („Службени гласник РС” бр. 35/2004, 36/2009, 36/2009 – др. закон, 72/2009 – др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 – др. закон и 95/2018 – др. закон), Закона о рударству и геолошким истраживањима („Службени гласник РС” бр. 101/2015, 95/2018 – др. закон и 40/2021) и осталих релевантних правних прописа.

Закон о заштити природе („Службени гласник РС” бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - исправка, 14/2016, 95/2018 – др. закон и 71/2021) обухвата одређене циљеве, мере и начела, којима се на основу члана 1. став 1. овог закона „...уређује заштита и очување природе, биолошке, геолошке и преоне разноврсности као дела животне средине”. Такође, на основу члана 57. став 1, 2. и 3. „на заштићеном подручју забрањени су радови и активности, односно извођење пројеката, који оштећују, нарушавају и мењају особине и вредности због којих је подручје заштићено. Влада може, у складу са законом дозволити радове и активности, односно пројекте на заштићеном подручју, посебно из области... „водопривреде, рударства и заштите природе и животне средине, чије је извођење забрањено прописаним режимима заштите, уколико се ради о пројектима од општег интереса и националног значаја. За радове и активности, односно извођење пројеката на заштићеном подручју, спроводи се поступак процене утицаја на животну средину, у складу са законом уз обавезно прибављање акта о условима и мерама заштите природе”.

Законом о заштити животне средине („Службени гласник РС” бр. 35/2004, 36/2009, 36/2009 – др. закон, 72/2009 – др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 – др. закон и 95/2018 – др. закон), а на основу члана 23. став 7. подразумева се да се „заштита вода остварује предузимањем мера систематског и контролног праћења квалитета вода, смањивањем загађивања вода загађујућим материјама испод прописаних граничних вредности и предузимањем техничко-технолошких и других мера за њихово пречишћавање, како би се спречило уношење у воде опасних, отпадних

и других штетних материја, као и праћењем утицаја загађених вода на здравље људи, животињски и биљни свет и животну средину. Заштита вода обухвата и заштиту вода од утицаја прекомерног загађења, тако да се обезбеђује очување вода у целини.”

На основу члана 1. став 1. Закона о рударству и геолошким истраживањима („Службени гласник РС” бр. 101/2015, 95/2018 – др. закон и 40/2021) „уређују се мере и активности политике развоја геолошких истраживања и рударства, услови и начин извођења геолошких истраживања минералних и других геолошких ресурса, истраживања геолошке средине, као и геолошка истраживања, експлоатација резерви минералних сировина и других геолошких ресурса, изградња, коришћење и одржавање рударских објеката, постројења, машина и уређаја, извођење рударских радова, управљање рударским отпадом, поступци санације и рекултивације напуштених рударских објеката, као и надзор над спровођењем овог закона”. У складу са чланом 3. став 1. и 2. овог закона се „обухватају истраживања која се изводе ради утврђивања минералних ресурса и резерви и инжењерскогеолошких и хидрогеолошких услова њихове експлоатације, хидрогеолошка истраживања за потребе утврђивања, коришћења и заштите ресурса и резерви подземних вода и геотермалних ресурса, инжењерскогеолошка-геотехничка и хидрогеолошка истраживања геолошке средине за потребе просторног и урбанистичког планирања, снижавања нивоа подземних вода, пројектовања и изградње грађевинских, рударских и других објеката, заштите животне средине и природних добара и објеката геонаслеђа, санације и рекултивације терена, укључујући и подземна складишта гаса и других материја, издвајања повољних геолошких формација и структура као и исцрпљених лежишта минералних сировина за складиштење природног гаса и/или CO₂. Примењена инжењерскогеолошка-геотехничка истраживања обавезно се врше за потребе просторног, урбанистичког планирања, пројектовања и изградње грађевинских, рударских и других објеката ради дефинисања инжењерскогеолошких-геотехничких услова изградње и/или санације, као и других карактеристика геолошке средине.”

Сагласно изменама и допунама Закона о заштити природе („Службени гласник РС”, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010–исправка, 14/2016, 95/2018 - други закон и 71/2021), од 01. јануара 2022. године почиње да се примењује измењени чл. 9. Закона, који на другачији начин прописује

надлежност за доношење акта о условима заштите природе.

Акт о условима заштите природе (решење), за националне паркове и заштићена подручја I и II категорије која проглашава Влада, издаје Министарство заштите животне средине (Министарство), по претходно прибављеној стручној основи надлежног завода за заштиту природе. Захтев за издавање акта о условима заштите природе за израду докумената (планова, основа, програма, пројеката), радова и активности који се односе на заштићена подручја I и II категорије се подноси Министарству. Ово Министарство ће по службеној дужности прибавити стручну основу од надлежног завода за заштиту природе.

Завод за заштиту природе Србије издаје акт о условима заштите природе за заштићена подручја III категорије, за која акт о условима заштите природе не доноси Министарство нити надлежни орган Аутономне покрајине, као и за подручја која нису заштићена у смислу прописа о заштити природе.

Услови заштите природе прибављају се приликом израде пројектно-техничке и просторно-планске документације, основа и програма управљања и коришћења природних ресурса и добара, односно када носилац пројекта (правно или физичко лице) користи природне ресурсе, обавља радове, врши различите интервенције и обавља друге делатности чиме утиче на природу.

Увидом у Информациони систем Завода за заштиту природе Србије – модул Решавање предмета, и провером просторног обухвата у оквиру којих су предвиђена истраживања у модулу Централни регистар (заштићених природних добара), током 2021. године укупно 71 захтев се односио на прописивање мера и услова за потребе хидрогеолошких истраживања. На основу анализе наведених захтева, локације хидрогеолошких истраживања се налазе широм Србије (у Младеновцу, Краљеву, Баточини, Падинској Скели, Параћину, Ђуприји, Книћу, Љигу, Аранђеловцу, Горњем Милановцу, Чачку, на Златибору, у Врању, Врњачкој Бањи итд.). Такође, установљено је да су хидрогеолошка истраживања, односно одговарајућа методологија истражних и пројектних радова, вршена за вишенаменске потребе, попут водоснабдевања становништва, флаширања воде, изучавања термоминералних вода, изградње нових водозахватних објеката, за наводњавање зелених површина, за потребе климатизације објеката,

бетонских база, сервисних станица итд. Од укупно 71 захтева, у девет случајева су локалитети хидрогеолошких истраживања били у обухвату заштићених подручја.

Приликом израде акта о условима заштите природе у односу на поднете захтеве за хидрогеолошка истраживања, мере и услови заштите природе су усмерени на:

- прикупљање података са репрезентативних хидрогеолошких објеката (осматрање, мерење, узорковање),
- осматрање елемената режима подземних вода,
- узимање узорака подземних вода и спровођење комплетне хемијске и друге прописане анализе,
- исплаку за бушење коју је потребно справљати и држати у за то направљеним непропусним базенима или посудама,
- извођење опита црпења и обавезно осматрање на околним хидрогеолошким појавима/објектима,
- тестирање бунара, односно праћење издања како не би дошло до прецрпљивања.

Уколико се хидрогеолошка истраживања спроводе у границама заштићених подручја, сагласно Закону о заштити природе, Уредби о режимима и појединачним актима (решење, уредба) о заштити одређених подручја, услови Завода за заштиту природе Србије могу бити детаљнији и строжији.

На основу свега изнетог, а сагледавајући и заштићена и подручја која нису стављена под заштиту, за хидрогеолошка истраживања посебна пажња кроз услове Завода за заштиту природе Србије се придаје заштити биодиверзитета и геодиверзитета. Биодиверзитет подразумева биолошку разноврсност представљајући „свеукупност гена, врста и екосистема на Земљи. Биодиверзитет се реализује у просторном и временском континууму као резултат еволутивних процеса” (Стевановић & Васић, 1995). „Геодиверзитет је разноврсност геолошких (порекло, састав и структура геолошке подлоге), геоморфолошких (облици рељефа) и педолошких (типови земљишта) феномена, који се реализују временски и просторно, као резултат унутрашњих и спољашњих геодинамичких сила и процеса. Геодиверзитет обухвата и фосилизоване остатке биљака и животиња из различитих периода геолошке историје, који документују кључне фазе у еволуцији живог света на Земљи”. (Маран, 2010).

Геонаслеђем су обухваћене све природне вредности геодиверзитета, њихов значај на националном нивоу, негујућа култура и очување, као и систематизована знања о подземним водама. Национални савет за геонаслеђе Србије покренуо је пројекат Инвентар објеката геонаслеђа Србије на пепоруку Европске асоцијације за конзервацију геолошког наслеђа (ProGEO) 1996. године (Карамата & Мијовић, 2005). Циљ пројекта је био да се сви извори података и предлози геолошког наслеђа који осликавају важне моменте у развоју земљине коре територије Србије издвоје, и да им се посвети пажња у друштву, а истовремено заштите од пропадања и деструкције. Са аспекта заштите природе, а у складу са свим прописима и законском регулативом, при издавању услова за хидрогеолошка истраживања посебна пажња се посвећује анализи просторног обухвата и утицају ових истраживања у односу на издвојене објекте геонаслеђа Србије.

Такође, при издавању услова Завода за заштиту природе Србије, посебна пажња се придаје еколошкој мрежи која је дефинисана и утврђена у складу са Законом о заштити природе и Уредбом о еколошкој мрежи („Службеном гласнику РС”, бр. 102/2010), посебно уколико се одређени простор налази у обухвату еколошки значајних подручја и еколошких коридора од међународног значаја еколошке мреже Републике Србије. Овим условима се утврђују мере забране уништавања и нарушавања станишта, као и уништавање и узнемиравање дивљих врста значајних са аспекта заштите природе; промене намене површина под природном и полуприродном вегетацијом (ливаде, пашњаци, тршћаци итд.) и промене морфолошких и хидролошких особина подручја од којих зависи функционалност коридора, уз примену активних мера заштите очувања и унапређења природних и полуприродних елемената коридора у складу са предеоним и вегетацијским карактеристикама подручја и предузимање мера којима се обезбеђују спречавање, односно смањење, контрола и санација свих облика загађивања итд.

ЗАКЉУЧАК

Србија је земља која обилује подручјима богатим подземним водама, а које уз рационално коришћење захтевају и заштиту. Анализом до сада изучених потенцијалних изворишта, закључено је да се занемарује очуваност и вредновање овог природног богатства. У односу на захтеве који се подносе Заводу за заштиту природе Србије у поступку израде просторно планске или пројектне документације и за различите радове и активности у вези са хидрогеолошким истраживањима у циљу коришћења/експлоатације подземних вода, а која у великој мери негативно и утичу на њихову постојаност, квалитет и количине, сагледана су и обухваћена условима и мерама Завода у циљу спречавања трајних негативних последица по овај ресурс.

На основу наведеног, а у складу законском регулативом, услови заштите природе за хидрогеолошка истраживања обухватају целокупну слику планираних активности, у односу на предметну локацију, њене природне вредности – присуство одређених типова станишта, станишта дивљих врста биљака, животиња и гљива, објеката геонаслеђа, екосистема, заштићених подручја, еколошких значајних подручја и еколошких коридора еколошке мреже и предела. Предлогом мера ограничавају се и/или забрањују активности током самих истраживања или у односу на њихову предвиђену намену, а које би негативно утицале на природне вредности одређеног подручја.

Увидом у Информациони систем Завода за заштиту природе Србије (модул Решавање предмета и и модул Централни регистар заштићених природних добара), током 2021. године укупно 71 захтев се односио на прописивање мера и услова за потребе хидрогеолошких истраживања. Локације хидрогеолошких истраживања се налазе широм Србије (у Младеновцу, Краљеву, Баточини, Падинској Скели, Параћину, Ђуприји, Книћу, Љигу, Аранђеловцу, Горњем Милановцу, Чачку, на Златибору, у Врању, Врњачкој Бањи итд.). Такође, установљено је да су хидрогеолошка истраживања, односно одговарајућа методологија истражних и пројектних радова, вршена за вишенаменске потребе, попут водоснабдевања становништва, флаширања воде, за изучавање термоминералних вода и изградњу нових водозахватних објеката, за наводњавање зелених површина, за потребе климатизације објеката, бетонских база, сервисних станица итд. Од укупно 71 захтева, у девет случаје-

ва су локалитети хидрогеолошких истраживања били у обухвату заштићених подручја.

У данашње време, све је већа потреба за пиктом водом, због чега се приступа истраживању нових потенцијалних изворишта за захватање подземних вода. У складу са тим, потребно је строго водити рачуна о прецрпљивању издани и очувања квалитета воде. Уопштено, да би се отпочела било каква истраживања, неопходно је испоштовати одређене услове и прописе, које законска регулатива и налаже.

Компарацијом резултата, сва даља хидрогеолошка истраживања и изучавања подземља упозоравају на велики, неискоришћен потенцијал подземних вода, приликом чега посебну пажњу треба посветити заштити од загађења, како данас, тако и у наредном периоду.

ЛИТЕРАТУРА

Драгишић, В. (2005): Хидрогеологија лежишта минералних сировина. Рударско – геолошки факултет, Београд: pp. 7.

Филиповић, Б. (1980): Методика хидрогеолошких истраживања, Научна књига, Београд: pp. 439.

Јемцов, И. (2019): Хидрогеолошко картирање, Рударско – геолошки факултет, Београд: pp. 1.

Карамата, С. & Мијовић, Д. (2005): Научни скуп о геонаслеђу Србије, Београд: pp. 227-229.

Лазић, М. (2003): Истражно бушење у хидрогеологији, Рударско – геолошки факултет, Београд: pp. 27.

Maran, A. (2010): Valuing geoheritage of Serbia. Bulletin of the Nat. Hist. Mus., Belgrade: pp.65.

Миленић, Д. (2009): Пројектовање у хидрогеологији, Рударско – геолошки факултет, Београд: pp. 6.

Stevanović, Z. (Ur.) (1997): Zbornik radova 100 godina hidrogeologije u Jugoslaviji, Rudarsko – geološki fakultet, Institut za hidrogeologiju, Beograd.

Стевановић, З. & Милановић, С. (2017): Методе хидрогеолошких истраживања, Рударско – геолошки факултет, Београд: pp. 5-19.

Стевановић, В. & Васић, В. (1995): О биодиверзитету. У: Стевановић, В. & Васић, В. (eds) Биодиверзитет Југославије са прегледом врста од међународног значаја. . Универзитет у Београду, Биолошки факултет, Ecolibri, Београд. pp. 1-9.

Законска акта:

Службени гласник РС, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - исправка, 14/2016, 95/2018 – др. закон 71/2021). Закон о заштити природе.

Службени гласник РС, бр. 35/2004, 36/2009, 36/2009 – др. закон, 72/2009 – др. закон, 43/2011 - одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 – др. закон и 95/2018 – др. закон). Закон о заштити животне средине.

Службени гласник РС, бр. 101/2015, 95/2018 – др. закон и 40/2021). Закон о рударству и геолошким истраживањима

Службени гласник РС, бр. 102/2010). Уредба о еколошкој мрежи.

Службени гласник РС, бр. 31/2012. Уредба о режимима заштите.

Интернет:

<https://www.geobiro.rs/geofizicka-istrazivanja-podzemnih-voda>

<https://www.zzps.rs/wp/>

<https://www.zzps.rs/wp/osnovne-informacije>

<https://poslovice.org/citati-i-poslovice-o-vodi/>

THE HYDROGEOLOGICAL RESEARCH ON THE TERRITORY OF SERBIA IN 2021 IN REGARD TO THE OFFICIAL DOCUMENTS OF THE INSTITUTE FOR NATURE CONSERVATION OF SERBIA

Marija Parežanin

Summary

This paper deals with the analysis of submitted requests in the process of developing projects and planning documentation, according to which the official documents of the Institute for Nature Conservation are issued in the form of requirements to be met in the field of hydrogeological research in 2021. Pursuant to Articles 9 and 35 of the Law on Nature Protection, the Institute for Nature Conservation of Serbia issues an act on nature conservation requirements pertaining to hydrogeological research in the form of official document regarding the works and activities within protected areas of category III and outside protected areas. The method of searching the Information System of the Institute for Nature Conservation of Serbia was used - the module Solving cases, as well as checking the spatial coverage within which research is planned using the module Central register of protected natural assets.

In 2021, there were 71 requests related to the prescription of measures and requirements for the needs of hydrogeological research. The sites of hydrogeological research were located across Serbia (in Mladenovac, Kraljevo, Batočina, Padinska Skela, Paraćin, Čuprija, Knić, Ljig, Arandelovac, Gornji Milanovac, Čačak, Zlatibor, Vranje, Vrnjačka Banja, etc.). In the process of dealing with these requests, it was determined that hydrogeological research, i.e. the appropriate methodology of research and project work, was carried out for multi-purpose needs, such as water supply for the population, bottling of water, study of thermo-mineral waters, construction of new water catchment facilities, irrigation of green areas, for the needs of air conditioning facilities, concrete bases, service stations etc. Out of a total of 71 requests, in nine cases the hydrogeological research sites were part of protected areas.

ПРИЛОГ ПОЗНАВАЊУ ВАСКУЛАРНЕ ФЛОРЕ СТАРЕ ХРАСТОВЕ ШУМЕ НА ПОДРУЧЈУ СЕЛА РАДЕНКОВАЦ (СОКОБАЊА, ИСТОЧНА СРБИЈА)

Богосав Стојиљковић¹, Драгана Недељковић¹, Зоран Стојковић¹

¹ Завод за заштитију природе Србије, Канцеларија у Нишу, Војска Карађорђа 14/II, bogosav.stojiljkovic@zzps.rs, dragana.nedeljkovic@zzps.rs, zoran.stojkovic@zzps.rs

Извод: Храстова шума у селу Раденковац (општина Сокобања) представља једну од ретких, изузетно старих и очуваних храстових шума у источном региону Србије. Као таква, препозната је од стране општине Сокобања и покренута је иницијатива за заштитом овог подручја. У раду су представљени резултати флористичких истраживања на подручју храстове шуме, заједно са освртом на евидентиране шумске екосистеме. Циљ истраживања јесте валоризација простора са аспекта заштите природе и добијање значајних података о флори и вегетацији за потребе израде студије заштите. Теренским истраживањем констатовано је 114 биљних таксона укупне флоре, сврстаних у оквиру 100 родова и 40 породица. Темељна вредност подручја огледа се у очуваној шумској заједници китњака и цера (*Quercetum petraeae-cerris* В. Јовановић (1960) 1979), као и присуству ретких и угрожених врста попут косовског божура (*Paeonia peregrina*), црвене заврате (*Cephalanthera rubra*) и пурпурног кађунка (*Orchis purpurea*).

Кључне речи: флора, вегетација, Раденковац, храстова шума, Сокобања.

Abstract: The oak forest in the village of Radenkovac (municipality of Sokobanja) is one of the rare, extremely old and preserved oak forests in the eastern region of Serbia. As such, it was recognized by the municipality of Sokobanja and an initiative was launched to protect this area. This paper presents the results of floristic research of the oak forest, and provides a review of the recorded forest ecosystems. The aim of the research is to valorize the area from the aspect of nature conservation and to obtain significant data on flora and vegetation for the purposes of preparing a future conservation study. The field research determined a total of 114 plant taxa, classified within 100 genera and 40 families. The basic value of the area is reflected in the preserved forest community of sessile oak and Turkey oak (*Quercetum petraeae-cerris* В. Jovanović (1960) 1979), as well as in the presence of rare and endangered species such as Kosovo peony (*Paeonia peregrina*), red helleborine (*Cephalanthera rubra*) and lady orchid (*Orchis purpurea*).

Key words: flora, vegetation, Radenkovac, oak forest, Sokobanja.

УВОД

Село Раденковац смештено је јужно од Сокобање којој административно припада. Сам предео села налази се на око 700 m надморске висине, на јужном делу планина Озрена и Девице у оквиру структурне удолине. Шире посматрано, истраживани локалитет је део простора који се назива „Голак” и који је смештен у склопу Карпато-балканског планинског система у источној Србији. Управо на подручју Голака, западно уз село Раденковац, на делу где је стара сеоска школа, налази се стара храстова шума која представља предмет истраживања овог рада (Слика 1).

У геолошком и геоморфолошком погледу, подручје Голака је релативно добро истражено. На простору у коме се налази храстова шума пружа се регионални Озренски расед – велика разломна структура која се протеже од Сокобањске котлине на северу, између планина Озрена и Девице, и даље јужно ка Сврњшким планинама, односно Калафату и Сићевачкој клисури. По раседу је настала пространа удолина (ров), у литератури описана као копајско-власинска удолина (Nešić, 2001), која је испуњена седиментима средње миоценског језерског стања (M2), са конгломератима, слатководним кречњацима и глинама (Krstić и сар., 1978; Krstić и сар., 1980). Удолина је, потом, значајно морфолошки измењена секундарним ерозионим процесима од којих су најзначајнији речни (флувијални) процеси са карактеристичним речним

долинама. Простор храстова шуме у Раденковцу одговара пространом и широком развођу на дну удолине, између Раденковског потока и потока на Марковом кладенцу. Источно у односу на удолину, односно североисточно на храстову шуму, диже се структурно-ерозиони одсек Девице, представљен кречњачким главицама: Китка (891 m), Влаклинов врх (866 m), Јованова капа (860 m) и Големи врх (865 m).

На основу литературних података и картираних литолошких чланова предела храстова шуме у Раденковцу (Krstić и сар., 1978), литолошку основу највећим делом чине брече, мањим делом језерске насlage и кречњаци. Сматра се да наведене брече потичу из раног плеистоцена, односно релативно дугог периода када су вршена засипања ободних делова котлина, или уопште депресија у рељефу, стварањем подгоринских конуса и падинских и урвинских бреча у контексту иницијалних развоја дилувијалних падина (Krstić и сар., 1980).

Клима општине Сокобања, односно Сокобањске котлине и њеног ширег подручја, у коме се налази село Раденковац, представљена је прелазним обликом између степске, медитеранске и средњеевропске климе. Климатски услови варирају у зависности од надморске висине, и углавном су умеренији у нижим деловима удолине (Randelović & Avramović, 2004).

Сокобањска котлина, као и њена околина, од средине XVIII века су до данас представљале врло интересантно подручје за истраживаче различитих научних сфера, посебно ботанике, на шта указују бројни научни и стручни радови. Ботаничка истраживања су највећим делом била фокусирана на планине Ртањ, Озрен и Девицу, и опште је познато да је ове планине Јосиф Панчић обилазио у више наврата, као и да је на планини Ртањ описао нову врсту за флору Србије – *Ramonda serbica* Pančić 1874 (Панчић, 1976). Средином XIX века, шумску и ливадску вегетацију, односно биљне заједнице које учествују у изградњи ових типова вегетације, на Озрену, Девицу и Лесковику проучавао је Никола Диклић (1962), а потом и други флористи и фитоценолози (Мишић & Динић, 2000; Randelović & Avramović, 2004; Randelović и сар., 2008). Међутим, храстова шума у Раденковцу до сада није била предмет истраживања, те резултати овог рада представљају прве флористичке податке који ће имати свој теоријски и практични значај у валоризацији и даљој заштити овог подручја, што представља и један од главних циљева овог рада.



Слика 1. Географски положај истраживаног подручја, Аутор и уредник карте: Андреј Захарјашевић, Марина Илић
Рецензент: Д. Нешић

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Теренска истраживања хростове шуме у Раденковцу обављена су током 2019. године, у три једнодневна теренска изласка (3. мај, 12. јун, 2. октобар). Том приликом су истраживања фокусирана само на простор под шумском вегетацијом, као и на рубове шума, односно прелазне зоне између шумских и травнатих екосистема. Детерминација биљног материјала обављена је на основу стандардне флористичке литературе (Јосифовић, 1970-1977; Сарих, 1986; Tutin et al., 1993), док је номенклатура усаглашена са Euro+Med Checklist-ом (<https://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>) и другим научним радовима. Таксономски подаци и фотографије регистрованих врста унесени су у Информациони систем Завода за заштиту природе Србије. Анализа животних форми урађена је према Raunkiaer-овом систему, који су допунили Ellenberg и Mueller-Dombois (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974), а за таксоне на подручју Србије разрадио Стевановић (1992).

Границе истраживаног подручја се поклапају са одељењем 57, у оквиру Газдинске јединице „Девица”, па је тако Основа газдовања шумама за газдинску јединицу „Девица” (2021-2030) представљала полазну основу у овом раду. Преглед шумских екосистема евидентираних током истраживања на предметном простору усклађен је са фитоценолошком класификацијом станишта Србије која представља резултат пројекта „Хармонизација националне номенклатуре у класификацији станишта са стандардима међународне заједнице” (<http://habitat.bio.bg.ac.rs/>).

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Флористичке одлике хростове шуме у Раденковцу

Флористичким истраживањима забележено је присуство укупно 114 таксона (Табела 1) из групе васкуларних биљака, сврстаних у 100 родова и 40 породица. Доминантним учешћем у оквиру васкуларне флоре хростове шуме у Раденковцу издвајају се биљни таксони из групе цветница и то претежно групе дикотиледоних биљака (92%), док врсте из групе папрати и пречица нису евидентирани. Из групе голосеменица регистрован је једино црни бор (*Pinus nigra* J. F. Arnold) који је култивисан.

Уколико се узме у обзир површина истраживаног подручја која је веома мала (око 23 ha), па самим тим одликована мањом варијабилношћу

еколошких услова, долази се до закључка да је број од 114 биљних таксона задовољавајући. Осим тога, сигурно је и да овај број није коначан и да се додатним истраживањима очекује присуство већег броја таксона овог подручја.

У биолошком спектру породица на подручју хростове шуме у Раденковцу се као најбројније истичу породица Rosaceae (14), затим Lamiaceae (9) и Fabaceae (8). Њих следе породице Compositae и Apiaceae са по 6 врста, Fagaceae, Poaceae, Ranunculaceae и Plantaginaceae са по 5, Rubiaceae (4), и породице које садрже по три регистрована таксона (Boragniceae, Brassicaceae, Corylaceae, Caryophyllaceae, Orobanchaceae и Oleaceae). На крају следе породице у оквиру којих су регистрована по два таксона (Cornaceae, Linaceae, Orchidaceae, Sapindaceae и Ulmaceae), као и остале породице које имају по једног представника на нивоу врсте. С друге стране, родовски спектар на подручју хростове шуме огледа се у великом броју родова који имају по једног до највише три представника на нивоу врста (изузев рода *Quercus*), што највероватније представља последицу уског спектра еколошких фактора који утичу на развој флоре на предметном простору.

У погледу екологије регистрованих биљних таксона односно њихових животних форми, уочава се да је најзаступљенија група хемикриптофита (Н) која броји 52 представника на нивоу врста. Због отвореног шумског склопа, утицај флоре околних ливадских и вештачки измењених станишта је велики, па се у хростој шуми среће низ хемикриптофита: *Cerintho minor* L., *Fragaria vesca* L., *Stachys recta* L., *Taraxacum officinale* F. H. Wigg., *Polygala comosa* Schkuhr, *Filipendula vulgaris* Moench. и друге. Доминантан број хемикриптофита одговара биолошком спектру флоре Србије и умереног климатског појаса (Диклић, 1984) и указује да је овај простор изложен неповољним животним условима током зимског периода. Утицај флоре околних ливадских и вештачки измењених станишта је велики због отвореног склопа шума. Друга по реду је група фанерофита (Р) која осликава разноврсност дрвенастих врста типичних за шумске екосистеме, па је тако дендрофлора хростове шуме у Раденковцу представљена укупно 31 дрвенастом и жбунастом врстом биљака, где преовладава присуство 5 врста храста: *Quercus petraea* Matt., *Q. daleschampii* Ten., *Q. cerris* L., *Q. pubescens* Willd. и *Q. virgiliana* Ten. Поред хростова, у спрату дрвећа и жбуња, срећу се и неке од ретких, реликтних и угрожених дрвенастих врста: брекиња – *Sorbus torminalis* (L.) Cr., мечја леска – *Corylus colurna* L., дивља крушка – *Pyrus communis*

subsp. *pyraster* Borkh, дивља јабука – *Malus silvestris* L., дивља трешња – *Prunus avium* и пољски брест – *Ulmus minor* Miller. На простору храстове шуме у Раденковцу, мањим бројем представника одликују се групе терофита (Т) – 15 (*Lapsana cominis*

L., *Papaver rhoeas* L., *Consolida regalis* Gray), геофита (G) – 8 (*Asperula taurina* L., *Cephalanthera rubra* (L.) Rich., *Orchis purpurea* Huds.) и хамефита (Ch) – 5 (*Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Cytisus austriacus* L., *Sedum acre* L.).



Слика 2. Представници флоре храстове шуме у Раденковцу и приказ станишта – А - *Cephalanthera rubra* (фото: Иван Меденица), Б - *Orchis purpurea* (фото: Богосав Стојиљковић), В - храстова шума (фото: Иван Меденица), Г - *Paeonia peregrina* (фото: Зоран Стојковић).

Природна вредност храстове шуме у Раденковцу огледа су у присуству биљних таксона који су због своје реткости, угрожености и/или реликтности, значајни са аспекта заштите природе (Stevanović и сар., 1995). На основу Правилника о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Службени гласник РС”, бр. Службени гласник РС”, бр. 05/2010, 47/2011, 32/2016 и 98/2016), на подручју храстове шуме регистровано је 1 строго заштићена и 13 заштићених биљна врста (Табела 1), међу којима се посебно издвајају: косовски

божур (*Paeonia peregrina* L.) као строго заштићена, црвена заврата (*Cephalanthera rubra* (L.) Rich.) и пурпурни каћунак (*Orchis purpurea* Huds.) као заштићене дивље врсте (Слика 1). Треба истаћи да храстова шума у Раденковцу представља нови локалитет косовског божура у Србији, мада се ради о веома малој популацији и претпоставка је да је реч о намерно интродукованој врсти на овом простору. У односу на храстову шуму, најближи локалитет косовског божура налази се на Девици – Оштра чука (Лазаревић и Стојановић, 2012).

Табела 1. Преглед национално и међународно значајних врста биљака на подручју храстове шуме у Раденковцу

Назив врсте	ПЗДВ	У	ПППТ
<i>Paeonia peregrina</i> Mill.	СЗВ		VII
<i>Achillea millefolium</i> L.	ЗВ	+	VIII
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	ЗВ	+	VIII
<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	ЗВ		II
<i>Cornus mas</i> L.	ЗВ	+	VIII
<i>Corylus colurna</i> L.	ЗВ		VIII
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	ЗВ	+	VIII
<i>Fragaria vesca</i> L.	ЗВ	+	VIII
<i>Hypericum barbatum</i> Jacq.	ЗВ	+	VIII
<i>Orchis purpurea</i> Huds.	ЗВ		II
<i>Primula veris</i> L.	ЗВ	+	VIII
<i>Rosa canina</i> L.	ЗВ	+	VIII
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	ЗВ	+	VIII
<i>Viola odorata</i> L.	ЗВ	+	VIII

Легенда:

ПЗДВ – Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива (СЗВ – строго заштићена дивља врста; ЗВ – заштићена дивља врста);

У – Уредба о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне;

ПППТ – Правилник о прекограничном промету и трговини заштићеним врстама (II – прилог II, заштићене врсте које се налазе на Додацима CITES конвенције и на Додатку В Уредбе Комисије (ЕЗ) број 750/2013 од 29. јула 2013. године која допуњује Уредбу Савета (ЕЗ) бр. 338/97 о заштити врста дивље фауне и флоре регулисањем њихове трговине; VII – прилог VII, строго заштићена дивља врста; VIII – прилог VIII, заштићена дивља врста).

На предметном простору забележено је и присуство биљних врста које се одликују различитим лековитим својствима, врстама које налазе употребу у исхрани или се користе као сировина у различитим индустријама. Такве су врсте: зечији мак (*Adonis aestivalis* L.), петровац (*Agrimonia eupatoria* L.), луковац (*Alliaria petiolate* (M. Bieb.) Cavara & Grande), бела рада (*Bellis perennis* L.), вунасти дигиталис (*Digitalis lanata* Ehrh.), суручица (*Filipendula vulgaris* Moench), кукурек (*Helleborus odoratus* Willd.), црњевац (*Prunella vulgaris* L.), трњина (*Prunus spinosa* L.), бели босиљак (*Stachys recta* L.), маслчак (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.) и др. (Сарић, 1989). Наведене врсте имају велику економску вредност, те је њихова заштита од великог еколошког и економског значаја, па се тако на Уредби о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне („Службени гласник РС”, бр. 31/2005, 45/2005, 22/2007, 38/2008, 9/2009 и 69/2011) налази 10 врста забележених на подручју храстове шуме у Раденковцу (Табела 1).

Према Правилнику о прекограничном промету и трговини заштићеним врстама (ПППТ), поједине биљне врсте заштићене су на природним стаништима. На основу прилога II (заштићене врсте које се налазе на Додацима CITES конвенције и на Додатку В Уредбе Комисије (ЕЗ) број 750/2013 од 29. јула 2013. године која допуњује Уредбу Савета (ЕЗ) бр. 338/97 о заштити врста дивље фауне и флоре регулацијом њихове трговине), на подручју храстове шуме у Раденковцу регистровано је присуство две врсте орхидеје – црвена заврата (*Cephalanthera rubra* (L.) Rich.) и пурпурни кађунак (*Orchis purpurea* Huds.). Остале строго заштићене и заштићене биљне врсте налазе се на прилогу VII и VIII поменутог Правилника.

На подручју природног добра није уочено присуство већег броја инвазивних врста биљака што указује на одређени степен деградације и угрожавања овог локалитета. Регистроване су само врсте багрем (*Robinia pseudoacacia* L.) и репушњака (*Erigeron canadensis* L.) у виду малих популација, за које је према Конвенцији о биолошкој разноврсности („Службени лист СРЈ”, Међународни уговори бр. 11/2001) утврђена обавеза спречавања њиховог ширења, или по потреби, да се предузму мере за њихово уништавање.

Преглед евидентираних типова шумских заједница

Веgetацију храстове шуме у Раденковцу чине површине под шумом и шумским земљиштем (пашњацима). Климатски и станишни услови за развој шумске заједнице на подручју Раденковца су повољни. Терен је у облику благо нагнуте плоче на којој се налазе површине обрасле лишћарском вегетацијом, пашњачке површине, као и површине са унетим четинарским врстама (подигнуте вештачке састојине). Од вегетације се јављају ксеротермне климатогене заједнице храстова, пре свега, цера, китњака и грабића.

На подручју храстове шуме јављају се и већи или мањи шумски просеци на којима владају инсолирани и топлији станишни услови па је вегетација представљена травнатим типовима заједница у којима је присутан већи број ксеротермних врста (*Eryngium campestre* L., *Linum tenuifolium* L., *Onobrychis vicifolia* Scop. и друге). Такође, због антропогеног утицаја, на местима где пролазе шумске влаке и сеоски путеви, јављају се и представници рудералне и сегеталне вегетације (*Adonis aestivalis* L., *Consolida regalis* Gray, *Melampyrum arvense* L., *Papaver rhoeas* L. и друге). Иначе, у окружењу храстове шуме у Раденковцу доминирају травнати типови вегетације, запарложене ливаде и утрине, односно обрадиве (пољопривредне) површине, које нису биле предмет ових истраживања.

Реализованим теренским истраживањима установљено је да вегетацијску слику храстове шуме у Раденковцу чине следећи шумски екосистеми:

- мешовите шуме храстова са грабићем (*Carpino orientalis* – *Polyquercetum* E. Vuk. 1987),
- шуме китњака и цера (*Quercetum petraeae cerris* B. Jovanović (1960) 1979) и
- шуме грабића (*Carpinetum orientalis serbicum* Rudski 1940 emend. B. Jovanović 1953).

Шуме китњака и цера представљају најизраженији шумски екосистем на предметном подручју, по запремини и броју стабала, односно по присуству цера и китњака. Стабла ових врста, посебно цера, су стара, изразито висока и са дебљим пречницима, и као таква доминирају у простору. По правилу, посматрајући са флористичког аспекта, нижи спратови оваквих шума (спрат нижег дрвећа и жбунова, приземни спрат зељастих биљака) су релативно богати, што потврђују подаци теренских истраживања. У складу са Правилником о критеријумима за издвајање типова станишта, о типовима станишта, осетљивим, уг-

роженим, ретким и за заштиту приоритетним типовима станишта и о мерама заштите за њихово очување („Службени гласник РС”, бр. 35/2010), евидентирана шума китњака и цера представља станиште приоритетно за заштиту због своје репрезентативности и фрагилности услед слабе и споре обновљивости. **Мешовите шуме храстова са грабићем** се јављају са мањим учешћем на предметном подручју, и карактеристичне су по већем броју врста храстова који учествују у изградњи заједнице (Јовановић, 1997). На веома мањим површинама, у виду фрагмената, забележене су **шумске заједнице грабића**. На подручју храстове шуме евидентирани су и вештачки подигнуте састојине црног бора, на мањој површини у близини старе сеоске школе.

На основу диверзитета врста дрвећа у оквиру евидентираних шумских заједница, може се рећи да је стање шума у Раденковцу блиско природном потенцијалу. Карактеристика подручја је да су остале сече уназад неколико деценија, тако да је шума задржала прилично природни изглед. Заслуга за то припада мештанима села Раденковца, који су с посебном пажњом били заинтересовани за очување овог шумског комплекса, као и руководству ЈП „Србијашуме”, које је уважавало значај овог шумског комплекса за мештане села Раденковца и сечама нису нарушавали његове природне процесе. Ипак, на северном делу подручја који је делом обрастао травнатом вегетацијом, видљиве су последице утицаја антропогеног фактора због сталног пролажења мештана преко тог дела простора, као и испаше која се ту одвијала.

ЗАКЉУЧАК

Флористичким истраживањем храстове шуме у Раденковцу забележено је присуство 114 таксона у оквиру 100 родова и 40 фамилија. Највећи број таксона припада породици Rosaceae (12%), док сам диверзитет родова није изражен, пре свега, због једноличности станишта на истраживаном простору. Регистрована флора је претежно хемикриптофитског карактера. Разлог је, првенствено, отвореност шумског склопа као и утицај околних отворених типова станишта, па се у истраживаној шуми среће пуно елемената ливадских фитоценоза.

У флори храстове шуме у Раденковцу забележено је присуство угрожених, ретких и реликtnих представника флоре Србије, који указују на значајност и вредност овог природног добра. У складу са националном легислативом, евидентирана је 1 строго заштићена и 13 заштићених врста биљака, док се њих 10 налазе на Уредби о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне.

На истраживаном подручју карактеристично је станиште китњака (*Quercus petraea*) и цера (*Quercus cerris*) које се налази на прилогу 2. Правилника о критеријумима за издвајање типова станишта, о типовима станишта, осетљивим, угроженим, ретким и за заштиту приоритетним типовима станишта и о мерама заштите за њихово очување. У том смислу, због истакнуте репрезентативности и фрагилности која се огледа у слабој и спорој обновљивости овог типа станишта, као и регистрованим врстама од националног и међународног значаја, потребно је приступити изради студије заштите којом ће се дефинисати мере заштите како би се овакво природно добро и очувало.

ЗАХВАЛНИЦА

Аутори се захваљују колеги, др Драгану Нешићу, на корисним саветима и помоћи приликом описивања геолошке и литолошке структуре предметног простора у уводном делу рада.

Прилог 1. Преглед регистрованих биљних таксона на подручју храстове шуме у Раденковцу

	ЛАТИНСКИ НАЗИВ		ЛАТИНСКИ НАЗИВ
1.	<i>Acer campestre</i> L.	39.	<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.
2.	<i>Acer monspessulanum</i> L.	40.	<i>Festuca drymeja</i> Mert. & W. D. J. Koch
3.	<i>Achillea millefolium</i> L.	41.	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench
4.	<i>Adonis aestivalis</i> L.	42.	<i>Fragaria vesca</i> L.
5.	<i>Aegonychon purpureocaeruleum</i> (L.) Holub	43.	<i>Fraxinus ornus</i> L.
6.	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	44.	<i>Galium aparine</i> L.
7.	<i>Agrostis capillaris</i> L.	45.	<i>Galium verum</i> L.
8.	<i>Ajuga reptans</i> L.	46.	<i>Globularia vulgaris</i> L.
9.	<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande	47.	<i>Hedera helix</i> L.
10.	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	48.	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.
11.	<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	49.	<i>Helleborus odoratus</i> Willd.
12.	<i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) DC.	50.	<i>Hordeum murinum</i> L.
13.	<i>Asperula taurina</i> L.	51.	<i>Hypericum barbatum</i> Jacq.
14.	<i>Barbarea vulgaris</i> W. T. Aiton	52.	<i>Juglans regia</i> L.
15.	<i>Bellis perennis</i> L.	53.	<i>Lapsana communis</i> L.
16.	<i>Carduus</i> sp.	54.	<i>Ligustrum vulgare</i> L.
17.	<i>Carpinus orientalis</i> Mill.	55.	<i>Linum tenuifolium</i> L.
18.	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	56.	<i>Linum usitatissimum</i> L.
19.	<i>Cerintho minor</i> L.	57.	<i>Lotus corniculatus</i> L.
20.	<i>Clematis vitalba</i> L.	58.	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.
21.	<i>Consolida regalis</i> Gray	59.	<i>Medicago lupulina</i> L.
22.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	60.	<i>Melampyrum arvense</i> L.
23.	<i>Cornus mas</i> L.	61.	<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.
24.	<i>Cornus sanguinea</i> L.	62.	<i>Orchis purpurea</i> Huds.
25.	<i>Corylus avellana</i> L.	63.	<i>Ornithogalum</i> sp.
26.	<i>Corylus colurna</i> L.	64.	<i>Orobancha</i> sp.
27.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	65.	<i>Paeonia peregrina</i> Mill.
28.	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	66.	<i>Papaver rhoeas</i> L.
29.	<i>Cytisus austriacus</i> L.	67.	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.
30.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	68.	<i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold
31.	<i>Daucus carota</i> L.	69.	<i>Plantago lanceolata</i> L.
32.	<i>Dianthus carthusianorum</i> L.	70.	<i>Plantago media</i> L.
33.	<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	71.	<i>Poa pratensis</i> L.
34.	<i>Echium vulgare</i> L.	72.	<i>Polygala comosa</i> Schkuhr
35.	<i>Erigeron canadensis</i> L.	73.	<i>Potentilla recta</i> L.
36.	<i>Eryngium campestre</i> L.	74.	<i>Primula veris</i> L.
37.	<i>Euonymus europaeus</i> L.	75.	<i>Prunella vulgaris</i> L.
38.	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	76.	<i>Prunus avium</i> (L.) L.
		77.	<i>Prunus spinosa</i> L.

ЛИТЕРАТУРА

	Латински назив
78.	<i>Pyrus communis</i> subsp. <i>pyraster</i> (L.) Ehrh.
79.	<i>Quercus cerris</i> L.
80.	<i>Quercus dalechampii</i> Ten.
81.	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.
82.	<i>Quercus pubescens</i> Willd.
83.	<i>Quercus virgiliana</i> Ten.
84.	<i>Ranunculus millefoliatus</i> Vahl
85.	<i>Rhinanthus minor</i> L.
86.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.
87.	<i>Rosa canina</i> L.
88.	<i>Rubus fruticosus</i> L.
89.	<i>Salix caprea</i> L.
90.	<i>Salvia nemorosa</i> L.
91.	<i>Salvia pratensis</i> L.
92.	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.
93.	<i>Scrophularia nodosa</i> L.
94.	<i>Scutellaria hastifolia</i> L.
95.	<i>Sedum acre</i> L.
96.	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke
97.	<i>Smyrniium perfoliatum</i> L.
98.	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz
99.	<i>Stachys germanica</i> L.
100.	<i>Stachys recta</i> L.
101.	<i>Stellaria holostea</i> L.
102.	<i>Syringa vulgaris</i> L.
103.	<i>Taraxacum officinale</i> F. H. Wigg.
104.	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.
105.	<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.
106.	<i>Thymus</i> sp.
107.	<i>Trifolium pratense</i> L.
108.	<i>Ulmus effusa</i> Willd.
109.	<i>Ulmus minor</i> Mill.
110.	<i>Veratrum</i> sp.
111.	<i>Veronica chamaedrys</i> L.
112.	<i>Viburnum lantana</i> L.
113.	<i>Vicia pannonica</i> Crantz
114.	<i>Viola odorata</i> L.

Euro+Med (2006-): Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published on the Internet <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>

Krstić, B., Rakić, B., Veselinović, M., Dolić, D., Rakić, M., Anđelković, J. & Banković, V. (1978): Osnovna geološka karta SFRJ, list Aleksinac, K 34-20, 1:100.000, Savezni geološki zavod, Beograd.

Krstić, B., Veselinović, M., Divljan, M. & Rakić, M. (1980): Tumač za lista Aleksinac, K 34-20, Osnovna geološka karta SFRJ, 1:100.000. Savezni geološki zavod, Beograd, 1-49.

Diklić, N. (1962): Prilog poznavanju šumskih i livadskih fitocenoza Ozrena, Device i Leskovika kod Sokobanje, Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Beograd, Serija B, Knjiga 18: 49-83.

Диклић, Н. (1984): Животне форме биљних врста и биолошки спектар флоре СР Србије. У: Сарић, М. (ed.). Вегетација СР Србије 1: 291-316. Српска академија наука и уметности, Београд.

Јовановић, Б. (1997): Разред евросибирских листопадних шума. У: Сарић, М. (ed.). Вегетација Србије II, Шумске заједнице I, Српска академија наука и уметности, Одељење природно – математичних наука, Београд, 47.

Јосифовић, М. (уред.) (1970-1977): Флора СР Србије I-IX. Српска академија наука и уметности, Београд.

Лазаревић, П. & Стојановић, В. (2012). Дивљи божури (*Paeonia* L.) у Србији – распрострањење, стање популација, угроженост и заштита. Завод за заштиту природе Србије, Београд. Заштита природе, 62/2: 19-44.

Mišić, V. & Dinić, A. (2000): Reliktна šumska vegetacija u klisuri reke Moravice kod Sokobanje. – 6. Simpozijum o flori jugoistočne Srbije, opština Sokobanja, Zbornik radova: 103-110.

Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. (1974): Aims and Methods of Vegetation Ecology. – John Wiley & Sons, New York.

Nešić, D. (2001): Kraška morfologija u slivu Toponičke reke. Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu, magistarski rad, 306.

Панчић, Ј. (1976): Флора кнежевине Србије и додаток флори кнежевине Србије. – Српска академија наука и уметности, Посебна издања, Београд, 498. <http://digitalnazbirka.biblio-knjazevac.org/knjige/298-flora-knezevine-srbije>.

Randelović, N. & Avramović, D. (2004): Protected nature areas, flora and vegetation in vicinity of Sokobanja (Serbia and Montenegro). *Natura Montenegrina, Podgorica*, 3: 379-386.

Ranđelović, N., Avramović, D., Đorđević, V. & Lilić, A. (2008): Hill steppe vegetation of Leskovik. *Natura Montenegrina, Podgorica*, 7 (3): 409-417.

Сарић, М. Р. & Диклић, Н. (уред.) (1986): Флора СР Србије X – Српска академија наука и уметности, Београд, 400.

Сарић, М. Р. (1989): Лековите биљке СР Србије – Српска академија наука и уметности. Посебна издања ДХСVIII. Одељење природно-математичких наука 65, 640.

Stevanović, V., Jovanović, S., Lakušić, D. & Niketić, M. (1995): Diverzitet vaskularne flore Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja: 183-217. U: Stevanović, V., Vasić, V. (eds.). *Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja – Ecolibri i Biološki fakultet, Beograd*, 562.

Стевановић, В. (1992): Флористичка подела Србије са прегледом виших хориона и одговарајућих флорних елемената У: Сарић, М. Р. (уред.). *Флора Србије 1*: 47-56. – Српска академија наука и уметности, Београд.

Tutin, T.G., Burges, N. A., Chater, O. A., Edmondson, J. R., Heywood, V. H., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. & Webb, D. A. (eds.) (1993): *Flora Europaea 1*. 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge.

Службени гласник РС, бр. 5/2010, 47/2011, 32/2016 и 98/2016. Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива.

Службени гласник РС”, бр. 35/2010. Правилник о критеријумима за издвајање типова станишта, о типовима станишта, осетљивим, угроженим, ретким и за заштиту приоритетним типовима станишта и о мерама заштите за њихово очување.

Службени гласник РС”, бр. 31/2005, 45/2005, 22/2007, 38/2008, 9/2010, 69/2011 и 95/2018 – др. закон. Уредба о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне.

Службени гласник РС”, бр. 99/2009 и 6/2014. Правилник о прекограничном промету и трговини заштићеним врстама.

Основа газдовања шумама за Газдинску јединицу „Девица” (2021 – 2030). ЈП „Србијашуме”, Београд.

”Staništa Srbije”, Ministarstvo nauke i životne sredine Republike Srbije, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu: <http://habitat.bio.bg.ac.rs/>

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE VASCULAR FLORA OF THE OLD OAK FOREST IN THE AREA OF THE VILLAGE OF RADENKOVAC (SOKOBANJA, EASTERN SERBIA)

Bogosav Stojiljković, Dragana Nedeljković, Zoran Stojković

Summary

The landscape of the village Radenkovac (municipality of Sokobanja), in the southern part of the mountains Ozren and Devica, belongs to a vast structural valley. This area is called „Golak” and is part of the Carpathian-Balkan mountain system in eastern Serbia. Precisely in this area, west of the village of Radenkovac, there is an oak forest that is the subject of this research.

The floristic research of the oak forest has shown the presence of 114 species within 100 genera and 40 families. The largest number of species belongs to the Rosaceae family (12%), while the diversity of genera is not expressed due to the ecological conditions prevailing in the habitat. The registered flora is predominantly hemicryptophytic (46%), while in phytogeographical terms it is the most represented with Eurasian areal-type (57%).

The presence of several endangered, rare and relict plant taxa was noted, which indicated the importance and value of this natural asset. In accordance with national legislation, 1 strictly protected (*Paonia peregrina* L.) and 13 protected plant species have been registered, while 10 of them are listed in the Decree on the control of the use and trade in wild flora and fauna.

The most developed forest of sessile oak (*Quercus petraea*) and Turkey oak (*Quercus cerris*) is a priority for protection in accordance with national legislation. In that sense, due to the prominent representativeness and fragility of this habitat, it is necessary to prepare a conservation study which would define protection measures with the aim of conserving this natural asset.

ПРЕГЛЕД ФЛОРЕ СПЕЦИЈАЛНОГ РЕЗЕРВАТА ПРИРОДЕ „ОСРЕДАК“ ДЕЦЕНИЈУ НАКОН ЗАВРШЕТКА СТУДИЈЕ ЗАШТИТЕ

Мирјана Петровић¹, Младен Пријовић¹, Ивана Живковић Антић²,
Верлица Стојановић³, Томаš Vymyslický⁴, Марија Степић¹, Снежана Бабић¹,
Дејан Соколовић¹

¹ Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, mirjana.petrovic@ikbks.com

² Јавно комунално предузеће Крушевац, Николе Чоловића 2, 37000 Крушевац

³ Завод за заштиту природе Србије, Јапанска 35, 11070 Нови Београд

⁴ Research Institute for Fodder Crops, Ltd. Troubsko, Zahradni 1, 664 41 Troubsko, Czech Republic

Извод: Специјални резерват природе „Осредак“ је од 2020. године заштићено природно добро Републике Србије од регионалног, односно, великог значаја. Позициониран је у централном делу Србије и простире се на обе обале Западне Мораве. Подручје је стављено под заштиту како би се очувала мочварна станишта у долини Западне Мораве, стари рукавци реке, баре и језера настали вишедеценијским ископавањем шљунка. Јавно-комунално предузеће „Крушевац“ је управљач овог подручја, и на његов захтев успостављена је сарадња са Институтом за крмно биље Крушевац како би се ажурирао попис флоре Резервата са акцентом на заштићене биљке, али и инвазивне стране врсте. Приложен је списак свих биљних таксона који су до сада забележени у Резервату (169) и предложена решења која би могла допринети очувању и унапређењу природних вредности Специјалног резервата природе „Осредак“.

Кључне речи: заштићено подручје, заштићене врсте биљака, влажна станишта, инвазивне стране врсте.

Abstract: Since 2020, the "Osredak" Special Nature Reserve has been a protected natural area of the Republic of Serbia, of regional, i.e. great importance. It is situated in central Serbia, along both banks of the West Morava. The area was designated as protected in order to conserve the bog habitats of the Morava River valley, as well as old bayous, ponds and lakes, which were created by decades of gravel extraction. The public-utility company "Kruševac" manages this area, and at its request, cooperation was established with the Institute for fodder crops Kruševac in order to update the Reserve's flora inventory, with an emphasis on protected plant species, but also on invasive alien species. A list of all plant taxa that have been recorded in the Reserve so far (169 species) and specific solutions that might contribute to the conservation and improvement of natural values of the "Osredak" special nature reserve have also been included in this paper.

Key words: protected natural area, protected species of plants, wetland habitats, invasive alien species.

УВОД

Специјални резерват природе „Осредак” је једино заштићено подручје централне Србије чија је основна намена очување поплавних вегетацијских целина као и осталих врста које су стални или привремени становници овог простора. Основне и темељне вредности подручја приказане су у Студији заштите – Специјални резерват природе „Осредак” Завода за заштиту природе Србије, која је урађена 2013. године (Стојковић и сар., 2013). Како се наводи у Студији заштите, нису били познати ранији литературни подаци у вези са флористичким истраживањима, тако да су подаци о флори и вегетацији, изнети у самој Студији, прелиминарног карактера. Стављањем под заштиту овог простора предвиђено је очување остатака мезофилних низијских поплавних лужњакових шума свезе *Quercion robori* и заједница беле врбе *Salicetum albae*, у којој су, поред беле врбе (*Salix alba* L.), присутне и крта врба (*Salix fragilis* L.), бела топола (*Populus alba* L.), црна топола (*Populus nigra* L.) и ракета (*Salix purpurea* L.). Ове биљне заједнице са воденим површина-

ма представљају станишта птица (део коридора миграције и простор за гнезђење многих ретких и заштићених врста), водоземаца и гмизаваца. Овај простор је, такође, важан као станиште у непосредној близини града Крушевца за очување заштићених биљних врста, међу којима су најзначајније жути локвањ (*Nuphar lutea* (L.) Sm.) и гроњаста шиљ (*Cyperus glomeratus* L.).

Највећи број теренских излазака је обављен на десној обали реке (беловодска страна) јер је проходнија и приступачнија од леве (кукљинска страна). Лева обала је шумовитија, делимично плавлена и доступна само ободом.

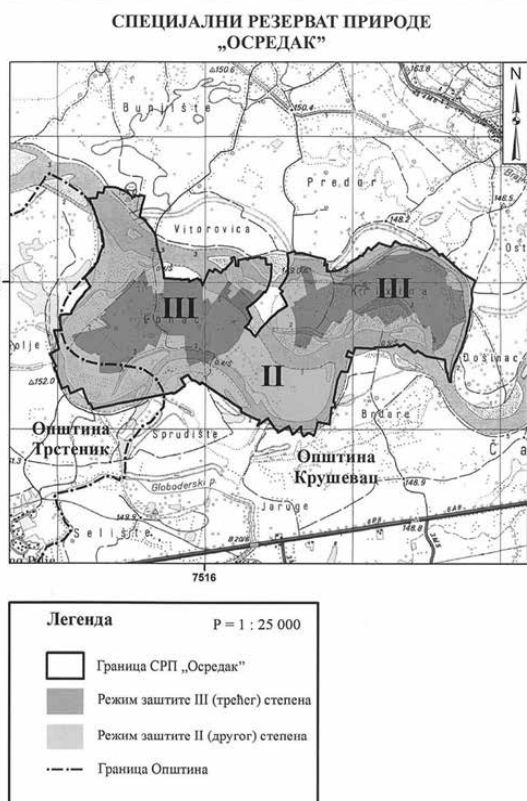
С обзиром на то да је Студија заштите завршена 2013. године, а Уредба о проглашењу донета 2020. године (а затим и измењена 2022. године), Управљачу је било важно да освежи и ревидира податке о флори и фауни подручја. У том смислу, овај рад представља наставак ранијих истраживања биљних врста СРП „Осредак”. Размотрени су и проблеми у Резервату који су настали као последица активности човека, које нико није контролисао седам година, односно у периоду од завршетка студије до проглашења заштите.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

Специјални резерват природе „Осредак” је заштићено природно добро од регионалног, односно великог значаја, друге (II) категорије, са успостављеним режимима заштите другог (II) и трећег (III) степена заштите (Уредба о проглашењу Специјалног резервата природе „Осредак”, Службени гласник РС, бр. 17/2020 и Уредба о измени Уредбе о проглашењу Специјалног резервата природе „Осредак”, Службени гласник РС, бр. 109/2022).

Налази се на обалама Западне Мораве, на 14 km северозападно од Крушевца и 20 km источно од Трстеника и заузима централни положај у Републици Србији. Административно припада граду Крушевцу (катастарске општине Кукљин, Бела Вода и Глободер) и мањим делом општини Трстеник (катастарска општина Бресно Поље).

Највећи проценат територије заштићеног добра простире се на десној обали Мораве и припада трима катастарским општинама: Бела Вода, Бресно Поље и Глободер. С обзиром на то да се највећи број катастарских парцела налази у КО Бела Вода, колоквијални назив читаве десне стране Резервата је беловодска страна, док је из истог разлога, лева обала реке, односно Резервата на простору КО Кукљин, названа кукљинска страна.



Слика 1. Специјални резерват природе „Осредак” (Уредба о измени Уредбе о проглашењу Специјалног резервата природе „Осредак”, Службени гласник РС, бр. 109/2022)

Највреднији делови подручја су стара корита Западне Мораве на левој и десној обали садашњег тока реке. На левој страни реке издваја се хидролошки активан рукавац Кукљинска Маква. Беловодски рукавац на десној обали Западне Мораве је богатији водени комплекс од претходног и смештен је у близини старог корита реке (Стојковић, 2013). Површина Резервата износи 245,75 ha.

На основу Плана управљања Специјалним резерватом природе „Осредак“ за период 2021–2030. године, који је одобрило Министарство заштите животне средине (бр. 353-02-02405/21-04 од 15.10.2021. године), предвиђен је мониторинг биљних врста од 2021. до 2030. године. За потребе мониторинга ангажовани су истраживачи Института за крмно биље у Крушевцу, који су, у сарадњи са колегама из ЈКП „Крушевац“, обавили већи број излазака током 2021. и 2022. године.

Сви обиласци заштићеног подручја у првој години су били изведени са циљем да се стекне детаљан увид у стање вегетације, детерминише што више биљних врста, а посебно инвазивних страних врста које нарушавају станишта аутохтоне флоре. Детерминација је вршена на терену или у лабораторији Института на основу узоркованог материјала. Током 2021. године започето је формирање дигиталног хербаријума, што је и

настављено 2022. године. Ова база фотографија је још увек у активној изради.

За потребе детерминације коришћена је стандардна ботаничка литература: „Флора СР Србије 1-9“ (Јосифовић, 1970-1977) и „Iconographia Florae Partis Austro-Orientalis Europae Centralis“ (Javorka & Csarody, 1991). Номенклатура биљних таксона је усклађена са POWO (Plants of the World Online) базом биљних таксона (<https://powo.science.kew.org/>).

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

У Студији заштите која је израђена за потребе заштите подручја „Осредак“ наводе се 53 биљне врсте (Стојковић и сар., 2013). Одмах након проглашења заштите 2020. године, током 2021. и 2022. године списак је ревидиран и проширен на 169 таксона на нивоу рода и врста (Табела 1). Списак је проширен за 116 таксона радом аутора ове публикације. Укупно су евидентирани 134 аутохтоне врсте биљака, од којих је свега 8 врста заштићено, док је 27 врста алохтоно (од чега је 18 инвазивних страних врста).

Табела 1. Списак биљних врста Специјалног резервата природе „Осредак“, са статусом заштите и угрожености и прегледом алохтоних и инвазивних страних врста

Латински назив	Народни назив	Статус врсте
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	теофрастова липица	Ал
<i>Acer negundo</i> L.	пајавац, негундовац	Ал/Инв
<i>Agropyron repens</i> (L.) P.Beauv.	пиревина	
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	бела росуља	
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	кисело дрво	Ал/Инв
<i>Alisma plantago – aquaticum</i> L.	водена боквица	
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Geartn.	црна јова	
<i>Amarantus</i> sp.	штир	Ал/Инв*
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	амброзија перенаста	Ал/Инв
<i>Ambrosia trifida</i> L.	амброзија вишегодишња	Ал
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	багремац	Ал/Инв
<i>Arctium lappa</i> L.	чичак	ЗВ*
<i>Aristolochia clematidis</i> L.	вучија стопа	
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	комоника, дивљи пелин	
<i>Arum maculatum</i> L.	козлац	
<i>Bidens tripartita</i> L.	козји рогови	
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv	шумска пасјача	

Латински назив	Народни назив	Статус врсте
<i>Bromus sterilis</i> L.	власуља	
<i>Bryonia alba</i> L.	дивља тиква	
<i>Caltha palustris</i> L.	копитац	
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	ладолеж	
<i>Cardamine dentata</i> Shult.	-	
<i>Carex hirta</i> L.	длакава оштрица	
<i>Carex pseudocyperus</i> L.	оштрице, шиљеви	
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	подводњак	
<i>Chelidonium majus</i> L.	руса	
<i>Chenopodium album</i> L.	пепељуга	
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	баштенска пепељуга	
<i>Cichorium intybus</i> L.	цикорија	
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi.) Ten.	осјак обичан	
<i>Clematis vitalba</i> L.	павит	
<i>Conium maculatum</i> L.	кукута	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	попонац њивски	
<i>Cornus sanguinea</i> L.	свиб	
<i>Corylus avellana</i> L.	леска	
<i>Crataegus</i> sp.	глог	
<i>Crepis chondrilloides</i> Jacq.		
<i>Crepis foetida</i> L.		
<i>Cucubalus baccifer</i> L.	гушавица	
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	дуња	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	зубача	
<i>Cyperus glomeratus</i> L.	гроњаста шил	ЗВ
<i>Dactylis glomerata</i> L.	јежевица	
<i>Daucus carota</i> L.	дивља мрква	
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	шумска чешљуга	
<i>Dipsacus laciniatus</i> L.	чешљуга	
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	мухар велики	
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx) Torr. & A. Gray	-	Ал/Инв
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	канадска куга	Ал/Инв
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	кипровина, врбица	
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	длакава врбица	
<i>Epilobium tetragonum</i> L.	врбовица	
<i>Equisetum arvense</i> L.	пољски раставић	ЗВ*
<i>Eragrostis minor</i> Host.	мала косматка	
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf	красолика	Ал/Инв
<i>Erigeron canadensis</i> L.	канадска худолетница	Ал/Инв
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér	обични чапљан	
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	млечика обична	

Латински назив	Народни назив	Статус врсте
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	рана млечика	
<i>Euphorbia platyphyllus</i> L.	црвенкаста млечика	
<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.	жиласта млечика	
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	пољски јасен	
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	коница	Ал/Инв
<i>Galium album</i> Mill.	бела броћика	
<i>Galium verum</i> L.	ивањско цвеће	
<i>Glechoma hirsuta</i> Waldst. &Kit.	длакава добричица	
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	гледичија	Ал
<i>Hieracium</i> sp.	-	
<i>Humulus lupulus</i> L.	хмељ	
<i>Hypericum perforatum</i> L.	кантарион	
<i>Iris pseudacorus</i> L.	жута перуника	ЗВ*
<i>Juglans regia</i> L.	орах	
<i>Lactuca serriola</i> L.	дивља салата	
<i>Lamium purpureum</i> L.	црвена коприва	
<i>Lemna gibba</i> L.	-	
<i>Lemna minor</i> L.	сочивица	
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	срдачица	
<i>Lepidium campestre</i> (L.) W.T.Aiton	пољска реника	
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	ланилист обични	
<i>Linum austriacum</i> L.	плаветни лан	
<i>Lolium perenne</i> L.	обични љуљ	
<i>Lotus corniculatus</i> L.	жути звездан	
<i>Lycium barbarum</i> L.	кинески вучац	Ал
<i>Lycopus europaeus</i> L.	гагамија	
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	трава од метиља	
<i>Lythrum portula</i> (L.) D.A. Webb	бела бардуља	ЗВ
<i>Lythrum salicaria</i> L.	поточњак	
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	камилица	
<i>Melilotus</i> sp.	кокотац	
<i>Mentha aquatica</i> L.	водена метвица	
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.	дуголисна нана	
<i>Mentha x verticillata</i> L.	вијугава нана	
<i>Morus alba</i> L.	бели дуд	Ал
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	кроцањ	
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	дрезга	
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.	жути локвањ	СЗВ
<i>Oenothera biennis</i> L.	жути ноћурак	Ал
<i>Oxalis stricta</i> L.	зечја соца	
<i>Panicum capillare</i> L.	власасто просо	Ал

Латински назив	Народни назив	Статус врсте
<i>Papaver dubium</i> L.	бела булка	
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	девојачка лозица	Ал/Инв
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre	дворник велики	
<i>Phragmites communis</i> Trin.	трска	
<i>Phytolacca americana</i> L.	винобојка	Ал/Инв
<i>Plantago media</i> L.	средња боквица	
<i>Poa annua</i> L.	једногодишња власњача	
<i>Poa compressa</i> L.	спљоштена ливадарка	
<i>Poa palustris</i> L.	барска ливадарка	
<i>Poa pratensis</i> L.	права ливадарка	
<i>Polygonum aviculare</i> L.	троскот	
<i>Populus alba</i> L.	бела топола	
<i>Populus canadensis</i> F.Michx.	канадска топола	Ал
<i>Populus nigra</i> L.	црна топола	
<i>Portulaca oleracea</i> L.	тушт обични	
<i>Potentilla argentea</i> L.	сребрна петопрста	
<i>Potentilla reptans</i> L.	пузећа петопрста	
<i>Prunella vulgaris</i> L.	црњевац	
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	џенарика, црвена шљива	
<i>Quercus robur</i> L.	лужњак	
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	ледињак	
<i>Ranunculus repens</i> L.	пузави љутић	
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	дивља ротква	
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.		Ал/Инв
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	багрем	Ал/Инв
<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser	шумски грбак	
<i>Rosa canina</i> L.	шипак, дивља ружа	
<i>Rubus caesius</i> L.	купина	
<i>Rumex crispus</i> L.	штаваљ обични	
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	штавељ	
<i>Salix alba</i> L.	бела врба	
<i>Salix fragilis</i> Forssk.	крта врба	
<i>Salix purpurea</i> L.	ракита	
<i>Salix triandra</i> L.	бадемолисна врба	
<i>Sambucus ebulus</i> L.	бурјан	
<i>Sambucus nigra</i> L.	зова	ЗВ*
<i>Saponaria officinalis</i> L.	сапуњача	
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	сиви мухар	
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	зелени мухар	
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	пуцавац	
<i>Sisymbrium loeselii</i> L.	осак	

Латински назив	Народни назив	Статус врсте
<i>Solanum dulcamara</i> L.	помоћница разводник	
<i>Solanum nigrum</i> L.	помоћница обична	
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	голема златица	Ал/Инва
<i>Sonchus arvensis</i> L.	пољска горчица	
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill		
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	обична горчица	
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	дивљи сирак	Ал/Инва
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	мишјакиња	
<i>Symphytotrichum</i> sp.		Ал
<i>Symphytum officinale</i> L.	гавез	ЗВ*
<i>Tanacetum</i> sp.		
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	вратић	
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	маслачак	
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	крпељица	
<i>Trifolium pratense</i> L.	црвена детелина	
<i>Trifolium repens</i> L.	бела детелина	
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch.Bip.	безмирисна камилица	
<i>Typha angustifolia</i> L.	усколисни рогоз	
<i>Typha latifolia</i> L.	широколисни рогоз	
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	брест	
<i>Urtica dioica</i> L.	велика коприва	
<i>Verbascum</i> sp.	дивизма	
<i>Verbena officinalis</i> L.	вербена	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	речна честославица	
<i>Veronica hederifolia</i> L.	честославица пршљенаста	
<i>Viburnum opulus</i> L.	чибуковина, снежна лопта	
<i>Vicia</i> sp.	грахорица	
<i>Vitis riparia</i> Michx.	америчка лоза	Ал/Инва
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C. Gmel.		
<i>Xanthium strumarium</i> L.	боца	Ал/Инва

Легенда:

СЗВ – строго заштићена врста; ЗВ – заштићена врста; ЗВ* – заштићена врста која подлеже одредбама Уредбе о контроли коришћења и промета; Ал – алохтона; Инва – инвазивна; Ал/Инва – алохтона и инвазивна врста; Инва* потенцијално инвазивна врста (детерминисана до нивоа рода)

Аутохтона вегетација Специјалног резервата природе „Осредак“

Алувијалне шуме или њихови остаци у оквиру СРП „Осредак“ гравитирају обали Западне Мораве, као и деловима између старих токова Западне Мораве и бара насталих експлоатацијом шљунка у беловодском делу, који су обично услед позиција неприступачни за сечу и сачувани од негативног директног утицаја човека. Најзаступљенија дрвенаста врста је бела врба (*Salix alba* L.) која се јавља у виду старих стабала, али има и подроста. Осим ње, присутне су и бела топола (*Populus alba* L.) и црна топола (*Populus nigra* L.). Црна топола присутна је у Резервату са великом бројношћу када су у питању стара стабла. Што се тиче младих стабала, не може се са сигурношћу тврдити да ли је у питању црна или канадска топола (*Populus euroamericana* Dode-Guinier), пошто је разликовање ове две врсте компликовано у јуvenilним фазама развића. Црна топола се и даље сади на приватним парцелама у режиму заштите III степена.

Најстарији шумски комплекс на беловодској страни је посечен непосредно пре формирања чуварске службе, што је констатовано у пролеће 2021. године. Ово полуострво, смештено између бара, тренутно је само једном страном повезано са остатком копненог дела. Локално становништво је насуло узани део баре, на месту сужења, како би камиони прошли и како би се прикупило посечено дрвеће. Чуварска служба је прокопала пролаз до тог издвојеног дела и он се у међувремену испунио водом, тако да је током лета било немогуће прегазити канал. У том периоду, пре него што је кренула вегетација, пејзаж су чинили високи пањеви тополе, остаци грана, као и ниско зељасто растиње (Слика 1. и 2). У јесен је водостај опао, али због густине вегетације, било је врло тешки прићи



Слика 1. Изглед шуме тополе након сече, фото: Мирјана Петровић

некадашњем шумском комплексу. Овај простор је тешко одржавати без помоћи механизације, па је зато пожељно, бар за почетак, одвојити део територије на коме би се предузеле активности за опоравак шуме.



Слика 2. Изглед шуме тополе након сече, фото: Мирјана Петровић

На територији КО Кукљин у зони заштићеног подручја шумске целине су израженије, компактније и боље очуване. Нарочито је вредан рубни део према обрадивим површинама где су поред канала очуване старе јединке беле и црне тополе.

У Осретку има хрстова, али су релативно ретки и у питању су, или младе биљке, или подраст. Једна старија јединка, за коју се може са сигурношћу тврдити да је остатак аутохтоне шуме хрста лужњака, расте на обали минијатурног језера са беловодске стране. Млади хрстови се јављају на југозападном ободу изван заштићеног подручја, као и дуж потеза „Едукативна стаза“ покрај старог тока Западне Мораве (стара Глободерска бара, унутар заштићеног подручја), и они су за сада

детерминисани само на нивоу рода јер плод није пронађен. На кукљинској страни храстови нису нађени, али постоји адултни примерак пољског јасена (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) који је пратећа врста храстових заједница.

Заштићене зељасте дивље врсте

На простору Резервата је забележено 8 заштићених врста према Правилнику о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива (Службени гласник РС, бр. 5/2010, 47/2011, 32/2016 и 98/2016): једна строго заштићена и седам заштићених биљних врста. Од седам заштићених врста, пет се истовремено наводи на списку врста Уредбе о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне („Службени гласник РС”, бр. 31/2005, 45/2005, 22/2007, 38/2008, 9/2010, 69/2011, 95/2018).

Најзначајнија биљна врста Резервата је жути локвањ (*Nuphar lutea* (L.) Sibth. & Sm.), једина строго заштићена биљна врста у складу са наведеним Правилником. Сматра се једном од кључних акватичних биљака које настањују умерено подручје Европе, северозападне Африке и западне Азије (Padgett, 2007). Поседује флотантне и субмерзне листове, разгранат ризом и корен који је дубоко укорењен у подлози. Формира само један цвет жуте боје. Због своје величине и дужине живота сматра се снажним конкурентом у поређењу са другим акватичним врстама. Успорава кретање воде и поспешује седиментацију као и нагомилавање органске материје чиме се врши еутрофизација екосистема. До сада је утврђено њено присуство на већем броју бара и мртваја на територији Беле Воде, као и на једном локалитету на територији Кукљина (Слика 3. и 4). У појединим барама листови локвања се пружају само дуж обода, поред обале, а има и бара које су потпуно покривене овом врстом. У нове водене басене, настале ископавањем шљунка, прелази ношена поплавним водама низводно путем семена. За сада није примећено да је популација жутог локвања на постору Осретка угрожена. У литератури се као ограничавајући фактори најчешће наводе низак садржај фосфора, недовољна концентрација кисеоника, оштећења стабљика и лисних дршки, која узрокују хербивори (Henriot *et al.*, 2019). Жути локвањ се одликује високом продукцијом биомасе као и стабилном популацијом у Резервату. Не поседује територијални континуитет, пошто су баре у којима је локвањ присутан међусобно одвојене, тако да током једне вегетационе сезоне није мо-

гуће уочити да ли се фосфор или кисеоник јављају у минимуму и угрожавају ову врсту. Како је ово једина строго заштићена врста на подручју Резервата, препорука је пратити бројност и динамику ове врсте.



Слика 3. Локвањ бара у фази цветања жутог локвања, фото: Дејан Соколовић



Слика 4. Фотографија жутог локвања дроном, фото: Дејан Соколовић

Гроњаста шиљ (*Сyperus glomeratus* L.) је заштићена врста која насељава емерзна станишта на простору Осретка. Врло је тешко стећи јасан увид у бројност саме популације јер су њена станишта често неприступачна, тј. прилаз им је поплављен и зарастао.

Врбичица (*Lythrum portula* (L.) D.A. Webb) је, такође, заштићена зељаста врста. Аутохтона је за подручје Европе, Блиског Истока и Северне Африке. Полуакватична је и везана, углавном, за мочварне и барске екосистеме (<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:553777-1>). Осим што је присутна на простору Осретка, даљим истраживања је предвиђено да се прати динамика и бројност њене популације.

Уредбом о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне (Службени гласник РС, бр. 31/2005, 45/2005, 22/2007, 38/2008, 9/2010, 69/2011, 95/2018) обухваћено је пет врста флоре СРП „Осредак”: чичак (*Arctium lappa* L.), барска перуника (*Iris pseudacorus* L.), раставић (*Equisetum arvense* L.), зова (*Sambucus nigra* L.) и гавез (*Symphytum officinale* L.) (Слика 5). Ове врсте представљају заштићене дивље врсте чије је сакупљање и коришћење у комерцијалне сврхе

дозвољено у складу са легислативом из области заштите природе.

Чичак је нађен на беловодској страни, на напуштеним обрадивим површинама унутар режима заштите III степена. У том делу пољопривредне површине се користе за узгајање канадске тополе, или су потпуно напуштене и процес закоровљавања је интензиван.

Тakoђе, у истом делу Резервата има и гавеза, а присутан је у централном делу СРП „Осредак” са беловодске стране, на ободу пољопривредне површине. Ова популација је релативно мала, састоји се од 5 до 6 јединки које се лепо развијају, иако су под снажним притиском дивље купине. Поред гавеза, на овом локалитету се налази велика, бројна и стабилна, и за сада једина, евидентирана популација раставића.

Што се тиче зове, она је веома заступљена на читавом простору Резервата. Једна је од доминантних врста у слоју жбуња и присутна је, како на светлијим стаништима, тако и у засени, унутар шума.



Слика 5. Станиште раставића (*Equisetum arvense*) и гавеза (*Symphytum officinale*) на ободу обрадиве површине у III зони заштите, фото: Мирјана Петровић

Инвазивне стране биљне врсте

Ослањајући се на истраживања заштићеног подручја од стране Института, као и на податке приказане у Студији заштите (Стојковић и сар., 2013), уочено је да је Специјални резерват природе „Осредак“ под снажним антропогеним утицајем због обраде земљишта, претходног искоришћавања шљунка, уношења грађевинског и комуналног отпада и сече столетних стабала, махом беле и црне тополе, на већини присупачних делова Резервата. Стога је огроман број присутних биљних врста рудералног типа, врста које прате деловање и присуство човека, а неке од њих су и инвазивног карактера.

Од шест алохтоних врста дрвећа и жбуња, колико се наводи у студији Завода (2013), свих шест је и даље присутно на простору Специјалног резервата природе: пајавац (*Acer negundo* L.), кисело дрво (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), дуд (*Morus sp.*), багрем (*Robinia pseudoacacia* L.), гледичија (*Gleditsia triacanthos* L.) и багремац (*Amorpha fruticosa* L.). Осим ових 6, евидентирана је још 21 алохтона врста (Табела 1), при чему је 18 инвазивних страних врста (Stojanović *et al.*, 2021).

Од алохтоних врста велики проблем представљају багремац и пајавац. Бројност им је огромна, јављају се дуж целог Резервата са тенденцијом ширења услед смањења пољопривредних активности становништва. Због прилаза обрадивим површинама путеви и стазе су одржавани али то јењава, па ће Управљач бити принуђен да издваја сопствена средства како би се одржала проходност кроз Резерват. Осим поменутих багремца и пајавца, тренутно је амброзија највећи проблем. Због тога су истраживања Института у СРП „Осредак“ била умерена на следеће инвазивне врсте:

- *Amorpha fruticosa* L.

Природно станиште багремца је Северна Америка (Сједињене Америчке Државе, северни Мексико и југоисточна Канада). Ова врста је донета у Европу као орнаментална биљка, а чињеница да производи велику количину нектара чини је омиљеном медоносном биљком. У Европи је у првој половини XX века коришћена за санацију ерозивних подручја, јер корен формира мрежу у подлози којим стабилизује простор. Међутим, показало се да је ова врста снажан компетитор који потискује аутохтоне врсте. Из тог разлога налази се у каталогу инвазивних врста (Stojanović *et al.*, 2021) и била је до сада предмет бројних истраживања (Szigetvári, 2002; Protopopova *et al.*, 2006; Petrova *et al.*, 2012; Kozuharova *et al.*, 2017.). У Осретку је присуство багремца нарочито израже-

но на беловодској страни где је много више отвореног простора услед мањих шумских комплекса, присуства већег броја водених површина и бројних путева и стаза. У таквим прелазним зонама, у спрату жбуња, багремац формира снажан, густ склоп, са величином популације која се може проценити у хиљадама јединки. Ова врста даје печат целокупном пејзажу, нарочито у време цветања. Њено уклањање везано је за више проблема: развија велику количину семена, а из корена се успешно регенерише, тако да сеча није препоручљива. Уколико би се механизацијом ископавале биљке и нанела нова земља како би се попунио простор, постоји могућност да се у подлози задржи нека количина семена, тако да је препоручљиво одмах након доношења земље засновати травно-легуминозну смешу која ће затворити склоп и направити засену, тако да клијанци багремца не добију довољно светлости у почетним фазама. Такође би било пожељно извршити сађење младих биљака аутохтоног дрвећа.

- *Acer negundo* L.

Као што је у литератури већ познато, пајавац је северноамеричка врста листопадног дрвета код које је врло изражен диморфизам мушких и женских јединки. И ова врста је већ два века на европском континенту, где се успешно шири садњом као парковска врста, али услед фантастичних адаптивних и репродуктивних својстава „бежи“ у дивљину и улази у постојеће екосистеме.

Осредак је, нажалост, идеално место за ширење пајавца: довољно воде, повољни периоди плавења, довољно нутријената у супстрату, пуно светлих станишта. Ово представља велики проблем, јер је приликом сваког обиласка различитих делова Резервата уочен велики број јединки ове врсте, како жбуноликих младица, тако и дрвећа старог неколико десетина година. Иако је опште становиште и препорука његово уклањање, бројност му је толико велика да би унутар шума дошло до отварања простора за светлосне продоре. Такво станиште погодује развоју врста као што су купина или багремац, па би сеча пајавца морала да буде праћена неком другом мером, попут шумљавања, или одржавања простора учесталим кошењем, којом би се санирала даља деградација подручја. Уклањање пајавца је проблем и економске природе, јер је неопходно обезбедити средства за временски дуже ангажовање на сечењу стабала. За почетак треба размишљати да се чишћење изводи постепено тамо где га има мало, а где је сама аутохтона заједница снажна. Једна од најбољих полазних тачака је шума јове на беловодској стра-

ни, која се налази у близини главне саобраћајнице Осретка. Шума је хомогена, чиста у приземном спрату, проходна и са релативно мало стабала пајавца. Такође, овај део није изложен плављењу, па му је могуће приступити током већег дела године. Оно што је, такође, велики проблем у Резервату је прилаз шумским целинама. Беловодска страна је испресецана земљаним путевима које је локално становништво направило како би дошло до својих парцела, али данас су многе парцеле напуштене, а са њима зарастају и путеви, па је проблем прићи механизацијом. Из тог разлога је за већину радова неопходно да Управљач планом управљања предвиди период када би се вршило уклањање инвазивних врста по одређеним целинама и према расположивим капацитетима.

- ***Robinia pseudoacacia L.***

Багрем је северно-америчка дрвенаста врста. У Европу је донет у XVII веку и од тада се интензивно шири. Размножава се семеном и вегетативно, па га је тешко уклонити, јер након сече продукује изданке који расту и са стабла, али и из корена. Иако преферира плодна песковита земљишта, каква су присутна у Осретку, на простору Резервата, ипак, није присутно много јединки. Багрем се, углавном, среће у рубним деловима шумске вегетације према обрадивим површинама и путевима, али није присутан у превеликом броју да би представљао вегетацијски проблем.

- ***Ambrosia artemisiifolia L.***

Од нових регистрованих инвазивних страних врста треба издвојити амброзију која је уочена током 2021. године на два локалитета дуж главне саобраћајнице у границама заштићеног подручја. Током 2022. године популација се значајно проширила на велики број светлих узаних подручја поред путева и путељака којима је испресецана беловодска страна Резервата. Сема амброзија у земљишту задржава клијавост преко 40 година (Konstantinović, 2013). Борба против ширења ове инвазивне, и по здравље људи најопасније алергене биљке, представља вишегодишњу, скупу и веома тешку активност за спровођење. На Управљачу је велика одговорност како да је сузбије или ба-

рем, контролише њено даље ширење. Препорука је кошење или чупање биљака у јувенилној фази, више пута током вегетационог периода.

ЗАКЉУЧАК

Специјални резерват природе „Осредак” је заштићено природно добро које се налази на простору града Крушевца и општине Трстеник. У односу на прве податке из Студије заштите подручја, када су евидентирани 53 врсте, до сада је на простору заштићеног подручја забележено 169 биљних таксона, од којих је заштићено 8 врста (1 строго заштићена и 7 заштићених дивљих врста), 27 врста су алохтоне, од којих је 18 врста и инвазивно. Статус строго заштићене врсте има жути локвањ (*Nuphar lutea* (L.) Sibth. & Sm.), који је у Осретку распрострањен, пре свега, на беловодској страни, где на појединим барама покрива читаво водено огледало. Тренутно стање је стабилно и популација се несметано развија.

Осим ове врсте, од значаја је и присуство 7 заштићених дивљих врста: *Lythrum portula* (L.) D.A. Webb и *Cyperus glomeratus* L., *Arctium lappa* L., *Equisetum arvense* L., *Iris pseudacorus* L., *Sambucus nigra* L., *Symphytum officinale* L., с тим да се последњих 5 налази и на списку Уредбе о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне.

Ово подручје је веома дуго под негативним антропогеним утицајем услед сече, одлагања отпада, уноса алохтоних врста биљака и постепеног напуштања обрадивих површина, што се врло неповољно одразило на састав и бројност аутохтоних биљних врста. Највећи проблем су две инвазивне врсте: багремац (*Amorpha fruticosa* L.) и пајавац (*Acer negundo* L.), и на њиховом сузбијању ће радити Управљач у наредном периоду. Све већи проблем у Осретку представља и амброзија, чија се популација за две године значајно увећала. У раду су предложене конкретне активности и планови ревитализације појединих делова Резервата, који би се састојали у уклањању багремца, пајавца и амброзије, као и у уклањању приземног растиња на парцелама где је вршена сеча шума.

НАПОМЕНА

Рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација, у складу са уговором број: 451-03-47/2023-01/200217; као и по уговору Министарства заштите животне средине број: 401-00-399/2022-04.

ЛИТЕРАТУРА

Henriot, C. P., Cuenot, Q., Levrey, L. H., Loup, C., Chiarello, L., Masclaux, H. & Bornette, G. (2019): Relationships between key functional traits of the waterlily *Nuphar lutea* and wetland nutrient content. *PeerJ*, 7, e7861 <https://doi.org/10.7717/peerj.7861>

Kozuharova, E., Matkowski, A., Woźniak, D., Simeonova, R., Naychov, Z., Malainer, C., Mocan, A., Nabavi, S. M. & Atanasov, A. G. (2017): *Amorpha fruticosa* - A Noxious Invasive Alien Plant in Europe or a Medicinal Plant against Metabolic Disease? *Frontiers in pharmacology*, 8: 333.

Padgett (2007): A monograph of *Nuphar* (Nymphaeaceae) *Rhodora*. 109(937): 1–96.

Petrova, A., Vladimirov, V. & Georgiev, V. (2012): *Invasive Alien Plant Species in Bulgaria*. Sofia: Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, Bulgarian Academy of Sciences.

Stojanović, V., Bjedov, I., Jovanović, I., Jelić, I., Obratov - Petković, D., Nešić, M. & Nedeljković, D. (2021): Odabrane invazivne strane vrste u flori Srbije – građa za izradu nacionalnog propisa o sprečavanju

unošenja i širenja invazivnih stranih vrsta i njihovom upravljanju. Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.

Konstantinović, B. (2013): *Ambrosia artemisiifolia* L. – rezerve semena u zemljištu, klijavost, rasprostranjenost i suzbijanje. Novi Sad, Doktorska disertacija. <https://nardus.mpn.gov.rs/bitstream/handle/123456789/8726/Disertacija13376.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

Службени гласник РС, бр. 31/2005, 45/2005, 22/2007, 38/2008, 9/2010, 69/2011, 95/2018: Уредба о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне

Службени гласник РС, бр. 5/2010, 47/2011, 32/2016 и 98/2016: Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива

Службени гласник РС, бр. 17/2020 и 109/2022: Уредба о проглашењу специјалног резервата природе „Осредак“.

Szigetvári, C. S. (2002): Initial steps in the regeneration of a floodplain meadow after a decade of dominance of an invasive transformer shrub, *Amorpha fruticosa* L. *Tiscia* 33: 67–77.

Стојковић, З. (2012): Осредак – мочварно станиште на обалама Западне Мораве. Заштита природе, 62 (2): 65-81.

Стојковић, З., Петровић, Б., Грубач, Б., Нешић, Д., Јовић, Д., Симић, С. & Бранковић, С. (2013): Студија заштите – Специјални резерват природе „Осредак“. Завод за заштиту природе Србије, Радна јединица Ниш.

AN OVERVIEW OF THE FLORA OF THE SPECIAL NATURE RESERVE "OSREDAK" A DECADE UPON THE COMPLETION OF THE CONSERVATION STUDY

Mirjana Petrović, Mladen Prijović, Ivana Živković Antić, Verica Stojanović,
Tomaš Vymyslický, Marija Stepić, Snežana Babić, Dejan Sokolović

Summary

The "Osredak" Special Nature Reserve is a protected natural area located in the municipalities of Kruševac and Trstenik. This level of protection goes into effect on February 28, 2020. Within the special nature reserve, 169 plant taxa have been identified so far. Eight of those are endangered, 27 are non-native, whereas 18 are invasive. Yellow water lily (*Nuphar lutea* (L.) Sibth. & Sm.) is a critically endangered species; the plant grows smoothly on the river's right bank, and in some ponds it covers the entire water mirror. The following protected species also occur here: *Lythrum portula* (L.) D.A. Webb and *Cyperus glomeratus* L., as well as protected species that are subject to the provisions of the Regulation on the Control of Use and Traffic: *Arctium lappa* L., *Equisetum arvense* L., *Iris pseudacorus* L., *Sambucus nigra* L., *Symphytum officinale* L.

This area had been affected by the anthropogenic influence for a long period of time, which has had a negative impact on the composition and number of plant species. In the near future, management will focus on the eradication of two invasive species, false indigo bush (*Amorpha fruticosa* L.) and boxelder maple (*Acer negundo* L.). Ambrosia is a developing concern in Osredak, where the population has grown dramatically in the last two years. This paper proposes activities and plans to revitalize specific areas of the reserve, including the removal of false indigo bush, boxelder maple and ragweed, as well as the removal of ground vegetation on the plots subject to tree cutting.

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СЕСАЛАЧКЕ ПЕЋИНЕ КАО ОСНОВА ЗА ЊЕНУ ЗАШТИТУ (СОКОБАЊСКА КОТЛИНА, ИСТОЧНА СРБИЈА)

Драган Нешић¹, Данко Јовић¹, Милорад Кличковић², Александра Затезало²,
Иван Меденица¹

¹ Завод за заштиту природе Србије, Канцеларија у Нишу, Војска Карађорђа 14/2, 18000 Ниш, Србија
e-mail: dragan.nesic@zzps.rs, danko.jovic@zzps.rs, ivan.medenica@zzps.rs

² Завод за заштиту природе Србије, Јапанска 35, 11070 Нови Београд, Србија
e-mail: milorad.klickovic@zzps.rs, aleksandra.zatezalo@zzps.rs

Извод: Сесалачка пећина је познати спелеолошки објект на североисточном ободу Сокобањске котлине у источној Србији. У циљу заштите пећине, стручни сарадници Завода за заштиту природе Србије реализовали су истраживања чији резултати су предмет овог рада. Током истраживања примењене су квалитативне методе синтезне обраде података, али и поступци општих спелеолошких истраживања, сакупљања и детерминације фауне у пећини и њеној околини. Добијени резултати истраживања су основа за издавање природних вредности Сесалачке пећине као карстног феномена и комплексне природне појаве у оквиру њене биолошке разноврсности. Као посебна вредност пећине истиче се морфогенетско обележје у оквиру интегритетности и дисолуционих генетских својстава. Теоријска поставка да су пећине оваквих генетских својстава један од најсложенијих облика рељефа на Земљи, на примеру Сесалачке пећине има своје пуно оправдање. Биолошку разноврсност чини разноврсна фауна бескичмењака, водоземаца и гмизаваца и слепих мишева.

Имајући у виду да генетске одлике пећине нису разјашњене до краја, а посебно нису у потпуности спознати геоеколошки услови живота фауне у пећини, треба наставити мултидисциплинарна истраживања јер Сесалачка пећина својим природним вредностима то и заслужује.

Кључне речи: Сесалачка пећина, сокобањска котлина, биодиверзитет, заштита природе.

Abstract: Sesalačka cave is a well-known speleological site on the northeastern border of the Sokobanja structural basin in eastern Serbia. In order to protect the cave, expert associates of the Institute for Nature Conservation of Serbia have carried out research, the results of which are the subject of this paper. During the research, qualitative methods of synthetic data processing were applied, as well as procedures of general speleological research, collection and determination of fauna in the cave and its surroundings. The obtained research results are the basis for distinguishing the natural values of the Sesalačka cave as a karst phenomenon and a complex natural phenomenon within its biological diversity. A special value of this cave is its morphogenetic characteristic within the integration and dissolution genetic properties of the cave. With the example of the Sesalačka cave, the theoretical assumption that caves with such genetic properties are one of the most complex forms of relief on Earth, has its full justification. Biological diversity of the cave consists of a diverse fauna of invertebrates, amphibians, reptiles and bats.

Bearing in mind that the genetic features of the cave have not fully been clarified, and especially the fact that the geo-ecological conditions of the cave fauna have not fully been researched, a multidisciplinary research should be continued since the Sesalačka cave deserves it due to its natural values.

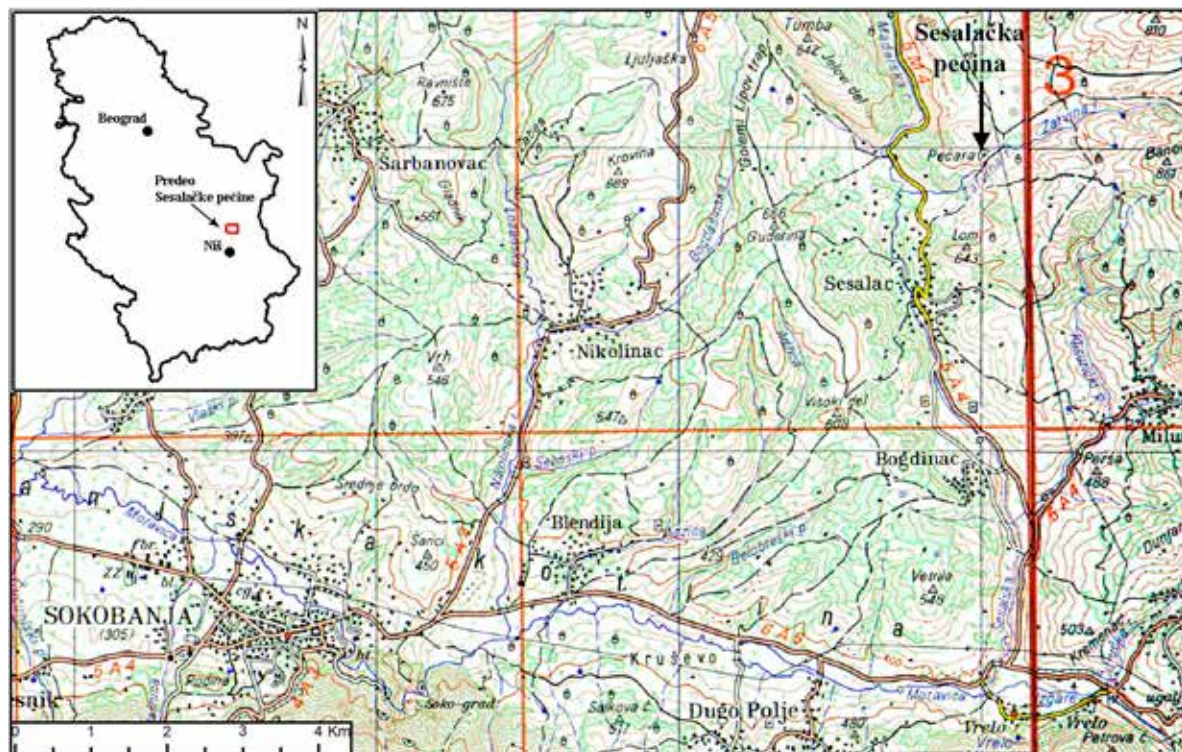
Key words: Sesalačka cave, Sokobanja structural basin, biodiversity, nature conservation.

УВОД

Сесалачка пећина је спелеолошки објекат на ободу Сокобањске котлине код села Сесалац, по коме је добила име (Слика 1). У прошлости је била предмет обимних научних истраживања (Цвијић, 1895; Petrović, 1976; Петровић, 1984; Gavrilović, 1990; Ćurčić et al., 2010; Милојевић и сар, 2015; Пауновић и сар., 2020). Од 2003/2004 године на иницијативу локалне самоуправе села Сесалац и општине Сокобања, започињу активности на уређењу и туристичкој валоризацији пећине, до нивоа да пећину годишње посећује више хиљада туриста. Интензивно туристичко коришћење пећине наметнуло је проблем одређивања управљача. Кроз поступак стручног вредновања, на основу којег се одређују мере и покреће поступак заштите пећине, предлаже се и управљач природног добра. Носилац израде Студије заштите као стручне основе за заштиту Сесалачке пећине 2021. године био је Завод за заштиту природе Србије.

Поступак вредновања пећине, као природног феномена, подразумева добро познавање њених природних одлика кроз приступ мултидисциплинарних истраживања. Спроведена истраживања у пећини и њеној околини показала су да је ово врло сложен карстни феномен са богатом биолошком

разноврсношћу, где се посебно истиче вредност пећине као станишта породичке колонije слепих мишева, али и једне за науку нове врсте псеудошкорпије (*Pseudoscorpiones*) под називом *Neobisium deltshevi* Ćurčić, Dimitrijević & Ćurčić, 2010. (Ćurčić et al., 2010). У складу са чл. 42. Закона о заштити природе („Службени гласник РС”, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – исправка, 14/2016, 95/2018-други закон и 71/2021) Завод за заштиту природе Србије је израдио студију заштите Споменик природе „Сесалачка пећина” (Нешић и сар., 2021), а Министарство заштите животне средине је 14. септембра 2022. године обавестило јавност о поступку покретања заштите природног подручја III (треће) категорије, као Споменика природе „Сесалачка пећина” на веб презентацији Министарства <https://www.ekologija.gov.rs/obavestenja/zastita-prirode/obavestenje-o-postupku-pokretanja-zastite-spomениka-prirode-sesalacka-pecina>. У поступку вредновања природних обележја пећине, утврђена је класификација природног добра III (треће) категорије, односно заштићеног подручју локалног значаја. У контексту туристичког коришћења, за пећину и њену непосредну околину одређена је активна заштита са режимом заштите II (другог) степена у складу са чл. 35. Закона о заштити при-



Слика 1. Положај Сесалачке пећине на ободу Сокобањске котлине. Аутор и уредник карте: Андреј Захарјашевић, Марина Илић, рецензент: Д. Нешић, картографски извор података: ТК 100.000, листови Алексинач 532 и Зајечар 533 из 1987. године које је издао Војногеографски институт из Београда.

роде и чл. 4. Уредбе о режимима заштите („Службени гласник РС”, бр. 31/2012).

Сесалачка пећина је истраживана класичним поступцима теренских и кабинетских метода, ослањајући се на релативно добру истраженост. Треба нагласити да је пећина у литературу унета као **Сесалачка пећура** (Цвијић, 1895; Петровић, 1984; Ђуровић, 1998). С обзиром да је туристички валоризована под називом Сесалачка пећина, прихваћен је нови назив пећине као класични пример мењања топонима кроз време, али и из практичних разлога, како се не би додатно уносиле нејасноће у оквиру назива.

ПРЕТХОДНА ИСТРАЖИВАЊА

Спелеолошка истраживања Сесалачке пећине имају континуитет од првих истраживања Јована Цвијића 1895. године, са успостављањем научне спелеологије у Србији, до данас. Пећину су истраживали познати и значајни српски спелеолози (Petrović, 1976; Петровић, 1984; Gavrilović, 1990), сваки понаособ дајући значајан допринос у познавању овог врло сложеног и занимљивог карстног феномена. У скоријем периоду на основу претходно поменутих истраживања, Сесалачка пећина је релативно детаљно приказана и у обимном делу: *Спелеолошки објекти у Сокобањи као потенцијална палеолитска налазишта* (Милојевић и сар., 2015).

Сесалачка пећина је биоспелеолошки истраживана у више наврата, али најзначајнији налаз и публикован податак се односи на, за науку нову, врсту псеудошкорпије (*Pseudoscorpiones*) под називом *Neobisium deltshevi* Ćurčić, Dimitrijević & Ćurčić, 2010. (Ćurčić *et al.*, 2010).

Први писани подаци о истраживању водоземаца и гмизаваца на ширем простору око Сесалачке пећине потичу још са почетка двадесетог века (Ђорђевић, 1900) или знатно касније из више радова М. Радовановића (1951, 1964). Нажалост, детаљнијим истраживањима ових простора нико од истраживача херпетофауне не посвећује посебну пажњу, све до истраживања Завода за заштиту природе Србије.

Источна Србија је регион богат слепим мишевима, где је забележено 29 врста од 31 врсте колико броји фауна слепих мишева Србије (Пауновић и сар., 2020). Прва истраживања слепих мишева Сесалачке пећине спроведена су 2015. године, када је евидентирано присуство шест врста (Burazerović, 2017). У годинама које су уследиле, вршена су додатна проучавања слепих мишева, истраживача Природњачког музеја у Београду,

када су на списак додате још четири врсте. У Сесалачкој пећини евидентирано је присуство 10 врста слепих мишева од којих 7 врста формира мешовите породилске колоније (врсте означене *): европски дугокрилаш* (*Miniopterus schreibersii*), велики јужни вечерњак* (*Myotis blythii*), дугопрсти вечерњак* (*Myotis capaccinii*), велики европски вечерњак* (*Myotis myotis*), средоземни потковичар* (*Rhinolophus euryale*), мали потковичар (*Rhinolophus hipposideros*), велики потковичар* (*Rhinolophus feremequinum*), јужни потковичар* (*Rhinolophus blasii*), мали бркати вечерњак (*Myotis alcathoe*) и велики поноћњак (*Eptesicus serotinus*). Све регистроване врсте Сесалачке пећине су строго заштићене и међународно значајне. Посебна вредност Сесалачке пећине су мешовите породилске колоније 7 врста слепих мишева због чега пећина представља једно од најзначајнијих летњих репродуктивних склоништа слепих мишева у Србији (Пауновић и сар., 2020).

Сесалачка пећина је једно од најважнијих подzemних склоништа великог европског дугокрилаша (*Miniopterus schreibersii*), европског вечерњака (*Myotis myotis*) и великог јужног вечерњака (*Myotis blythii*), где се окупља више стотина јединки ових врста које у периоду мај-јун образују породилске колоније. У мањем броју од 50 до 100 јединки врсте великог европског вечерњака (*Myotis myotis*), великог потковичара (*Rhinolophus feremequinum*), јужног потковичара (*Rhinolophus blasii*) и средоземног потковичара (*Rhinolophus euryale*) образују летње породилске колоније (Пауновић и сар., 2020).

Врсте које зимују у Сесалачкој пећини су: мали потковичар (*Rhinolophus hipposideros*), европски дугокрилаш (*Miniopterus schreibersii*), велики потковичар (*Rhinolophus feremequinum*), мали бркати вечерњак (*Myotis alcathoe*) и велики поноћњак (*Eptesicus serotinus*). Ове врсте образују хибернационе колоније у бројности од 50 до 100 јединки по врсти (Пауновић и сар., 2020).

МЕТОДОЛОГИЈА РАДА

За израду стручне основе за заштиту Сесалачке пећине, уз теренска истраживања, коришћени су доступни литературни подаци (Цвијић 1895; Petrović, 1976; Петровић, 1984; Gavrilović, 1990, Ćurčić *et al.*, 2010 и други). Спелеолошка истраживања су обухватила морфометрију пећинских канала и бележење њихових квалитативних одлика, у контексту морфологије и седимената насталих под утицајем различитих генетских процеса. Опште карактеристике и обележја терена

су утврђени као резултат непосредних теренских истраживања, уз коришћење посебних тематских геолошких и топографских карата. Биоспелеолошка истраживања су вршена непосредним сакупљањем материјала на терену и детерминацијом узорака из постављаних клопки у пећинским каналима. Представници водоземаца и гмизаваца су истраживани непосредним обиласком терена, бележењем и хватањем уочених примерака у пећини и у њеној непосредној околини у кругу од 50 метара од улаза у пећину, а након детерминације су неозлеђени враћени у слободну природу на месту улова. Детерминација је рађена помоћу кључа Радовановић (1951, 1964), Arnold & Ovenden (2002). Инсекти су сакупљани уз помоћ клопки за каверниколну фауну са смрдљивим месом. Материјал је након обраде конзервиран у 70% етанолу и депонован у збирку Завода за заштиту природе. За детерминацију коришћени су кључеви: Harz (1969) и Freude *et al.* (1974).

ОПШТА ПРЕДЕОНА ОБЕЛЕЖЈА ОКОЛИНЕ СЕСАЛАЧКЕ ПЕЋИНЕ

Општа предеона обележја околине Сесалачке пећине су настала и развијала се на контакту великог тимочког андезитског масива источне Србије и великих и пространих кречњачких масива околних планина какве су Ртањ, Самањак и Крстатац и простране Сокобањске котлине са језерским наслагама. Осим тога, Сесалачка пећина и село Сесалац леже на југозападном ободу структурне јединице Сенонског тектонског рова у зони контакта са суседном западном јединицом терена Ртања. Главна ободна дислокација Сенонског тектонског рова је Ртањски расед.

Подручје Сесалачке пећине изграђено је од седиментних творевина мезозојске и кенозојске старости и спорадичних појава магматских стена у широј околини.

На ширем подручју Сесалачке пећине распрострањене су појаве седиментна старости барема-апта. Седименти су представљени слојевитим и банковитим кречњацима спрудног и субспрудног типа (Veselinović *i sar.*, 1970). Једним делом ови седименти одговарају ургонској фазији доње креде медитеранских области (Петковић, 1935; преузето из Veselinović *i sar.*, 1970). Дебљина седиментне серије барема и апта је 200-300 m. У кречњацима ове седиментне серије усечени су канали Сесалачке пећине. Трансгресивно преко ових седиментна леже седименти горње креде који су представљени са две литостратиграфске јединице у оквиру

нерасчлањене горње креде и претежно карбоната сенонске старости.

На листу „Зајечар” геолошке карте (Veselinović *i sar.*, 1972), ове јединице су означене са палеогеном старашћу, унутар чега су издвојена четири литолошка члана, и то: „црвена серија”, вулканокалстити андезита, слатководни кречњаци и продуктивна серија. Северно од села Сесалац има спорадичних мањих појава андезита.

Западно од села Сесалац су широко распрострањени седименти нерасчлањене неогене старости у оквиру Сокобањске котлине, а представљени су песковима, пешчарима и глинама (Veselinović *i sar.*, 1968).

У карбонатним масама су испуњени услови, односно развијана карстна (дисолуциона) порозност и формирана карстна издан. Канали Сесалачке пећине представљају део те порозности и карстне издани.

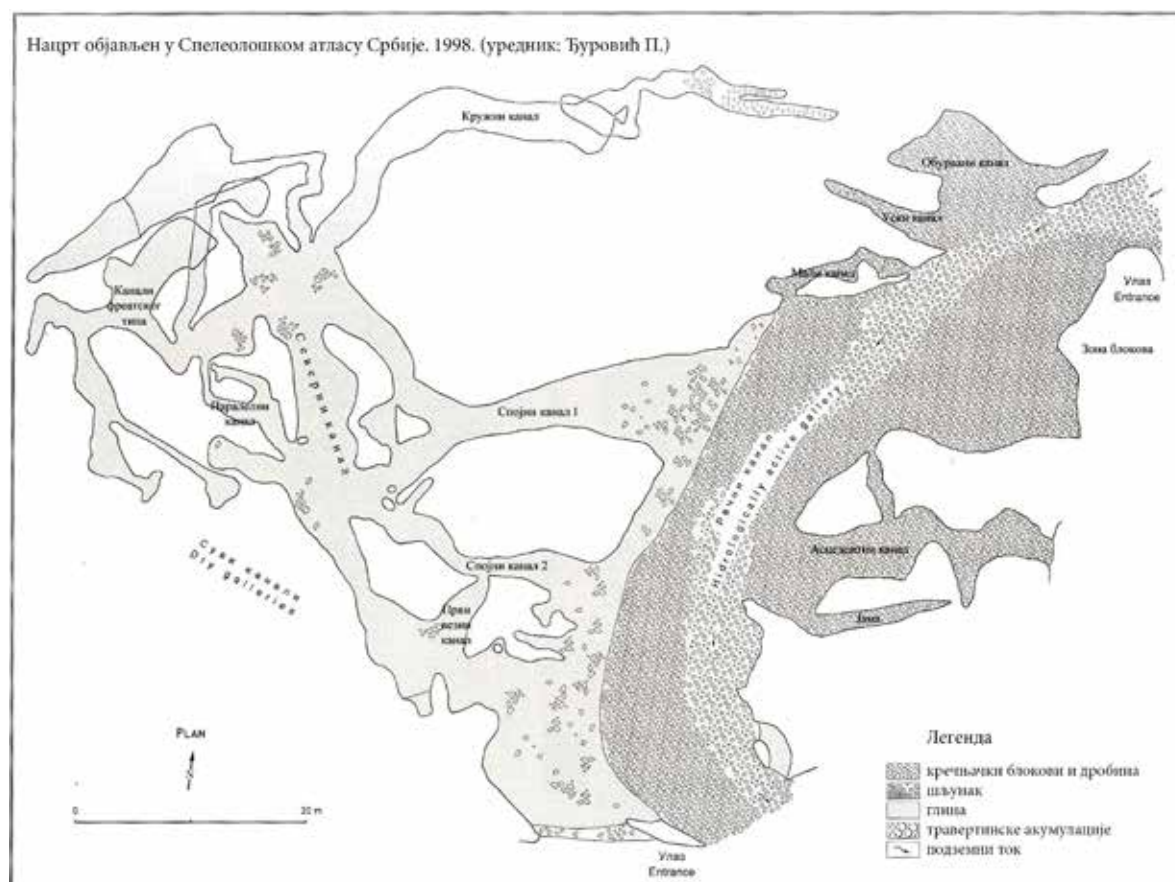
У морфолошком и предеоном погледу, Сесалачка пећина је изграђена у кречњачкој греди која се са Ртања преко Тумбе и Јаловог дела спушта према Слемену. На овим основама шири контекст околине пећине чине две крупне планинске морфоструктуре Ртања и Слемена, са зоном кречњачке греде и површи, које попреко пресеца Зарвина и Мађарска река. Зарвина река протиче кроз Сесалачку пећину градећи класичну слепу долину до улаза у пећину. Део пећине код улаза је уништен сламањем, што је сагласно концепту скраћивања пећине и њеном прелазу ка облику прерасти (Џвијић, 1895). Обележје следе долине умањује чињеница њеног кратког тока кроз пећину дужине свега 70 m. Према дубокој долини Сесалачке реке, низводно од пећине је велики речни пад који на 1 km њеног тока износи 120 m (Петровић, 1984). Овим донекле може да се објасни чињеница настанка Сесалачке пећине у зони „прелома” речног пада, са великим износом локалне доње ерозионе базе низводно од нивоа пећине. Осим ниске шљунковите терасе релативне висине (р.в.) 4 m код улаза и шљунковитог нивоа пред ушћем Зарвине реке у Сесалачку реку, висине до 3 m р.в., други трагови засипања долине шљунком нису запажени на терену. Шљунак, односно, облаци у Сесалачкој пећини су од андезита.

МОРФОЛОГИЈА И НАСТАНАК СЕСАЛАЧКЕ ПЕЋИНЕ

На основу развијености подземних канала Сесалачка пећина би према савременим спелеогенетским концептима (Ford & Williams, 2007) одговарала интегрисаном пећинском систему, што подразумева развој и повезаност карстних проводника различитих генетских одлика и фаза. Поред тога, Сесалачка пећина је дисолуциони тип пећинских система, који је настао растварањем – дисолуцијом кречњачких стена. У том контексту, ово је врло сложен пећински систем развоја канала у барем два нивоа (Petrović, 1976), различитих морфогенетских обележја, што се реконструише на основу њихове сачуване морфологије. На основу, управо, морфолошких и генетских одлика у пећини се издваја главни речни или тунелски канал, затим делови канала са фасетама, фреатски типови канала и Северни канал који је, изгледа, са одликама фреатског и вадозног канала, што значи да се развијао у условима потпуне заливености водом, али и њеног гравитационог кретања. Пећина

је развијена у виду сплета и лавиринта канала око великог речног канала, посебно сложених и бројних у западном делу пећине. Према досадашњим спелеоморфолошким истраживањима укупна дужина познатих канала износи 516 m (Петровић, 1984). За приказ пећине користе се називи канала које је дао Д. Петровић (1984) током најдетаљнијих морфолошких истраживања пећине.

Основна морфолошка целина пећине је речни канал који величином одудара од осталих мањих канала (Слика 2). Речни канал је развијен у виду тунела дужине око 70 m, ширине 7-22 m и висине 5-8 m и представља стадијум прелаза тунелске пећине у природни камени мост или прераст (Џвијић, 1895). Подземни речни ток Зарвине реке од десног зида (стране одређене према правцу речног тока) премешта се ка левом зиду и највећим делом за подлогу има дробину и облутке, али издвајају се делови од основне стене. Посебно се запажа извесна „стенска пречага” у речном каналу где се ширина канала смањује на 7,3 m, док је висина 5 m. Дуж десног зида одваја се више бочних канала почев од Обрушеног, Уског, Малог канала и



Слика 2. План Сесалачке пећине (према Ђуровић П. уред., 1998, допуњено 2022).

два спојна канала са Северним каналом од којих је трећи излаз Северног канала непосредно испред другог улаза у пећину према вигледи. На левој страни је асцентни канал који избија на површину код преседлине на путу Сесалац – Рујиште. У овом каналу постоје и два бочна канала од којих је један Петровић (1984) издвојио као јаму. Описани систем канала је место концентрације слепих мишева. Петровић (1984) правац асцентног канала издваја као виглед, мада вероватно да је ово био један од понорских праваца ка систему Сесалачке пећине у иницијалним условима њене комплексне генезе.

У речном каналу са десне или западне стране према првом спојном каналу јавља се речна акумулативна тераса р.в. 1,3-1,5 m, углавном састављена од андезитских облутака. Повремено је плањена на шта указују наплавне наслага преко облутака. Улазни део речног канала са леве стране преграђују велики кречњачки блокови, настали у процесу сукцесије сламања пећинске таванице, у контексту прелаза тунелске пећине у прераст. Речно корито Зарвине реке је уз кречњачки одсек испред улаза у пећину. У време малих вода запажа се потпуно понирање Зарвине реке код улаза у речни канал, што указује на њено својство понорнице. Узводније од улаза уз речно корито регистрован је „терасирани фрагмент речног спруда”, р.в. 3 m. Речно корито је усечено у сопствени нанос за 0,8 m тако да је релативна висина акумулираних речних наслага до 4 m. Нешто узводније од овог дела је бетонска преграда са појавом ујезеравања воде Зарвине реке.

Претходни истраживачи (Петровић, 1984; Gavrilović, 1990) помињу шљунковиту речну терасу р.в. 5 m, која у истраживањима Завода за заштиту природе Србије на терену није запажена, осим описаног акумулативног нивоа р.в. 4 m. На основу ових сачуваних шљунковитих наслага, сматра се да је речни канал засипан наносом. Апсолутном датацијом прекристалисане сите која отпада од пећинских зидова после одношења наслага којима је пећина била засута, одређен је временски оквир засипања на 3497 - + 140 (BP) или прелаз атлантске у суббореалну фазу холоцена (Gavrilović, 1990).

У Уском и Кружном каналу запажају се фасете (ерозиони жљебови у зидовима) (Слика 3), које су поуздан показатељ вадозног порекла или гравитационог протока воде када су усецане. Уски и Кружни канал су врло близу један другом, тако да је логична претпоставка да су некада били речни проточни правац.

„Канали фреатске морфологије” или канали који имају заобљене попречне пресеке, требало

би да су настали у условима њихове потпуне заливености водама (фреатски или сифонални услови карстне издани) (Слика 3). Карактеристични су за делове пећине западно од Северног канала. Посебно дуж ових канала по секундарним пукотинама јављају се анастомозе (Слика 3) које су видови зачетних или иницијалних канала пречника 5-15 mm што се издваја као „кинетичка стопа пробоја” или пречник цеви довољан за прелаз из ламинарног у турбулентни ток у иницијалним условима настанка пећине (Ford & Willijams, 2007). У ком су својству секундарне анастомозе по зидовима канала фреатских услова генезе у Сесалачкој пећини за сада није познато. Дуж фреатских канала запажа се речни шљунак који је вероватно ту доспео приликом реконструисаног засипања пећине.

Морфолошка целина Северног канала обједињује канале западне стране пећине. Према морфолошким одликама издвојен је као фреатско-вадозни тип канала. Северни канал је најдужи канал Сесалачке пећине од 135 m (Петровић, 1984). У поду овог канала је наплавна црна земља, као резултат некадашњих повремених плављења преко два спојна канала из речног или тунелског канала. Местимично по зидовима Северног канала јавља се сита у виду салива.

Треба поменути и висећи канал у који се улази преко травертинских када на месту споја Северног и Кружног канала. Занимљивост је то што је у овом каналу исталожена сита била изложена ерозији и у каналу се јавља као део основне стене обрађен ерозијом вода стално заливене карстне цеви. Висећи канал је прекинут обрушавањем по правцу широке и ниске дворане која је једино место значајнијег депоновања сите у пећини, осим на појединим деловима Северног канала.

Сесалачка пећина, иако невелика по дужини, изузетно је комплексна и сложена као карстни генетски систем. У пећини су сачувани канали на основу чије морфологије се реконструишу њихови различити услови настанка, од концепта фреатских, до вадозних типова канала. Преседлина код пећине на путу Сесалац – Рујиште поуздан је показатељ флувијалне (речне) фазе пре настанка система (Петровић, 1984), као део старе долине коју је пре скрашћавања усецала Зарвина река. У том смислу генеза пећине одговара развоју карстних водоносника „пробојног пречника” који су довели до понирања Зарвине реке, што се и данас дешава, стварајући класичан карстни систем пробојничког типа кроз кречњачку греду. Изгледа да се понирање одвијало по најмање три правца који данас могу да се реконструишу: на великом речно-тунелском каналу, асцентном каналу код



Слика 3. Основна морфолошка обележја Сесалачке пећине: А – улаз у речни (тунелски) канал, главну морфолошку целину Сесалачке пећине, Б – ерозионе фасете у Уском каналу, В – попречни пресек канала фреатског типа у најзападнијем делу доступних канала, Г – анастомозе на пећинском зиду у каналу фреатског типа, фото: Драган Нешић.

преседине и Уском каналу, при чему, на пример, Уски канал може потицати и из фазе засипања пећине шљунком, а асцедентни канал је, вероватно, део иницијалних услова генезе. С обзиром на димензије, велики речно-тунелски правац је доминантан генетски правац са најдужим условима стабилне генезе, осим током поменутог засипања. Сукцесија значајнијих генетских процеса у настанку пећине и данас је присутна са секундарним понирањем Зарвине реке на улазу у речно-тунелски канал.

Са друге стране, канали фреатске морфологије у западном делу пећине одударају од пробојничког концепта речног канала и очигледно да одговарају некој фази сифоналног развоја карстних водоносника. Отуда изгледа оправдан концепт који је изнео Петровић (1976) о бочном доточном правцу ка речном каналу, или једноставније старијој генерацији карстних шупљина, која се развијала независно од данашњег рељефа. Такође, изгледа оправдана и теза о тектонској условљености развоја пећине у два нивоа (Петровић, 1976), с об-

зиром да је кречњачки блок у коме је пећина ограничен раседима. Из овога управо проистиче сва сложеност пећинског система у коме су сачувани различити записи морфогенетских дешавања у пећини, диктирани према класичном концепту спољашње контроле пећинских нивоа (Ford & Willijams, 2007).

На основу оваквог генетског концепта није прихватљиво да је пећина „млад” облик рељефа са краја плеистоцена и почетком холоцена (Петровић, 1984), већ је, изгледа, пећина знатно старија. Оваква и слична питања ће се решавати наредним савременијим истраживањима, што показује да у Сесалачкој пећини треба наставити спелеолошка истраживања.

На основу критеријума дужине од преко 500 m, Сесалачка пећина се нашла на списку Инвентара геонаслеђа Србије у оквиру спелеолошких објеката геонаслеђа (Карамата & Мијовић, 2005). Поред критеријума дужине, значајно обележје пећине као објекта геонаслеђа је врло сложена генетска основа која у суштини није разрешена у

потпуности, али и чињеница да је пећина значајно станиште троглоксене и троглофилне фауне са значајним биолошким диверзитетом њене непосредне околине.

ПРИКАЗ БИОЛОШКЕ РАЗНОВРСНОСТИ СЕСАЛАЧКЕ ПЕЋИНЕ И ЊЕНЕ НЕПОСРЕДНЕ ОКОЛИНЕ

Фауна бескичмењака

Истраживања фауне бескичмењака Сесалачке пећине започета су крајем јуна 2021. године. Том приликом, у пећини су сакупљане јединке на влажним зидовима и испод камења, а постављене су и клопке за каверниколну фауну са смрдљивим месом. Постављено је 26 клопки на простору целе пећине. Материјал из клопки сакупљен је средином октобра исте године.

На основу прикуљеног материјала детерминисане су две врсте тврдокрилаца (Coleoptera) – *Laemostenus terricola* и *Quedius mesomelinus skoraszewskyi* и једна врста правокрылаца (Orthoptera) – *Troglophilus neglectus*. Прикупљени примерци из редова скокуна (Collembola) и двокрылаца (Diptera) биће накнадно детерминисани.

Треба нагласити да је током истраживања које је спровео Биолошки факултет Универзитета у Београду 2009. године, а чији налаз није потврђен истраживањима Завода за заштиту природе Србије 2021. године, у овом спелеолошком објекту откривена једна, за науку нова врста псеудошкорпије (Pseudoscorpiones) под називом *Neobisium*

deltshevi Ćurčić, Dimitrijević & Ćurčić, 2010. (Ćurčić et al., 2010).

Преглед врста забележених током теренских истраживања:

Red Orthoptera

Familia Raphidophoridae

Troglophilus neglectus Krauss, 1879 троглофилна врста, дисјунктног ареала распрострањена у брдско-планинском делу источне и западне Србије, у западном делу Босне, Хрватској и Словенији (Karaman et al., 2011). Најчешће се налази у улазним деловима спелеолошких објеката, а може се наћи изван, у трулим стаблима и пањевима. У Сесалачкој пећини нађено је десетак женки у различитом стадијуму развића.

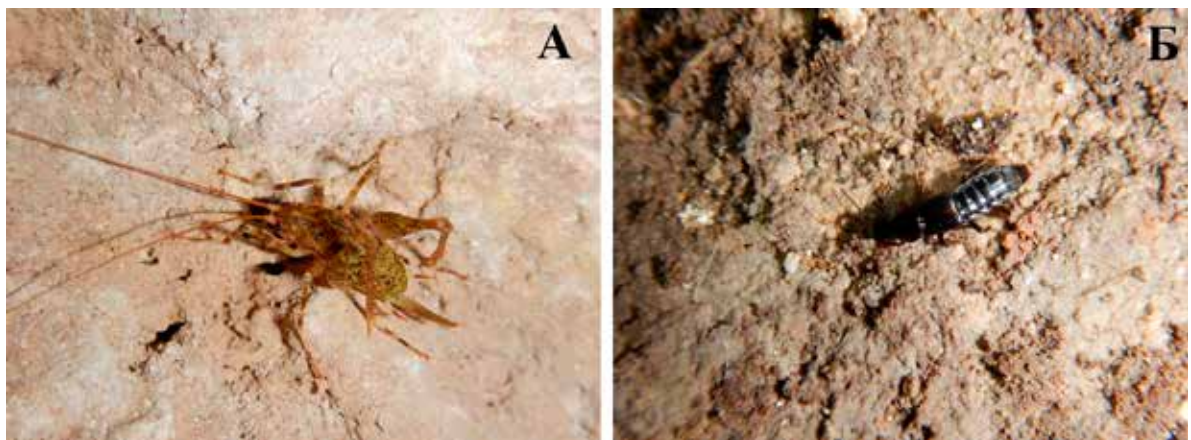
Red Coleoptera

Familia Carabidae

Laemostenus terricola (Herbst, 1784) је распрострањена у целој Европи и на Кавказу, а интродукована је и у Северну Америку и Индију (Casale, 1988). Честа је врста у подземним објектима Србије, поготово уколико су настањени слепим мишевима, где се храни ситним бескичмењацима на гуану. У материјалу сакуљеном у Сесалачкој пећини, ова врста доминира па се може закључити да је у пећини присутна већа популација слепих мишева.

Familia Staphylinidae

Quedius mesomelinus skoraszewskyi Korge, 1961 насељава централну и југоисточну Европу (Löbl & Smetana, 2004). Троглофилна је врста која се често налази у спелеолошким објектима источне Србије.



Слика 4. Карактеристични бескичмењаци Сесалачке пећине: А – *Troglophilus neglectus* Krauss, 1879, Б – *Quedius mesomelinus skoraszewskyi* Korge, 1961, фото: Драган Нешић.

Фауна водоземаца и гмизаваца

Међу представницима фауне водоземаца и гмизаваца околине Сесалачке пећине, у кругу од 50 метара од улаза у пећину, среће се велики број врста које се могу наћи на ширем простору Србије. Од укупног броја врста ових кичмењачких група, који за подручје Србије износи 46 врста (22 врсте водоземаца и 24 врсте гмизаваца) (Kalezić et al., 2015; Tomović et al., 2015; Urošević et al., 2023), на простору околине Сесалца и Сесалачке пећине забележено је укупно 17 врста (6 врста водоземаца и 11 врста гмизаваца).

У непосредној близини Сесалачке пећине и језеру изнад бетонске бране забележене су следеће врсте водоземаца: *Salamandra salamandra* (шарени даждевњак), *Bombina variegata* (жутотрби мукач), *Bufo bufo* (велика крастава жаба) и *Bufo viridis* (зелена крастава жаба), *Pelophylax ridibundus* (велика зелена жаба) и *Rana dalmatina* (шумска жаба). Све наведене врсте, осим *Pelophylax ridibundus*, имају статус строго заштићене дивље врсте у Републици Србији према Правилнику о прогла-

шењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива (Службени гласник РС, бр. 5/2010, 47/2011, 32/2016 и 98/2016). Велика зелена жаба има статус заштићене врсте у складу са овим Правилником и под контролом је промета у складу са Уредбом о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне (Службени гласник РС, бр. 31/2005, 45/2005, 22/2007, 38/2008, 9/2009 и 69/2011).

Станишта водоземаца у пределу Сесалачке пећине су разноврсна по структури и по саставу, али су, свакако, најзначајнија водена станишта. Посебан значај, као репродуктивни центри, имају тзв. „мале воде”, односно водени екосистеми који у репродуктивној фази водоземаца пружају оптималне услове за полагање јаја, оплођење и метаморфозу. На истраживаном простору постоји језеро формирано преграђивањем реке вештачком бетонском браном. Ова акумулација је, управо, једна од таквих „малих вода”, али с обзиром да је порибљена, не представља оптимално станиште за развој већег броја водоземаца, али је и као таква значајна за локални диверзитет водоземаца. Зар-



Слика 5. Карактеристични представници фауне водоземаца и гмизаваца у околини Сесалачке пећине: А – *Bufo viridis* (зелена крастава жаба), Б – *Pelophylax ridibundus* (велика зелена жаба), В – *Podarcis muralis* (зидни гуштер), Г – *Vipera ammodytes* (поскок), фото: Александар Урошевић

вина река у пределу пећине станиште је различитих узрастних категорија велике зелене жабе, давдењака и велике краставе жабе. Пећина са реком која протиче речним каналом, али и бочни пећински канали значајно су склониште за водоземце.

Истраживањем гмизаваца Сесалачке пећине и ближе околине утврђено је присуство следећих врста: *Testudo hermanni* (шумска корњача), *Anguis fragilis* (слепић), *Ablepharus kitaibelii* (кратконоги гуштер), *Lacerta viridis* (зелембаћ) и *Podarcis muralis* (зидни гуштер), *Coronella austriaca* (смукуља), *Dolichophis caspius* (степски смук), *Natrix natrix* (белоушка), *Natrix tessellata* (рибарица), *Zamenis longissimus* (шумски смук) и *Vipera ammodytes* (поскок). Кратконоги гуштер, смукуља, степски смук, белоушка, рибарица и шумски смук имају статус строго заштићених дивљих врста према Правилнику о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива, док шумска корњача и поскок имају статус заштићених дивљих врста према овом Правилнику и под контролом промета су у складу са Уредбом о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне. Врсте као што су зидни гуштер, зелембаћ и слепић немају статус заштите, али су од значаја са аспекта очувања целокупног биодиверзитета.

Истраживањима Завода за заштиту природе Србије на подручју Сесалачке пећине први пут је забележено присуство кратконог гуштера. Посебно осунчани делови пећине око пећинског улаза станиште су поскока, што је потенцијална опасност за посетиоце, али и саму врсту.

Фауна слепих мишева

Иако током истраживања Сесалачке пећине од стране Завода за заштиту природе Србије нису вршена циљана истраживања хироптерофауне, крајем јуна 2021. године у овом спелеолошком објекту су евидентиране летње породилске колоније слепих мишева. У односу на литературне податке о присуству 10 врста (Пауновић и сар., 2020), овде се спомињу због њиховог значаја и статуса заштите на националном и међународном нивоу.

Свих 10 регистрованих врста Сесалачке пећине су национално значајне врсте и имају статус строго заштићених дивљих врста у складу са Правилником о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива.

Такође су све регистроване врсте од међународног значаја, будући да се налазе на прилозима II (врсте од заједничког интереса чије очување за-

хтева проглашење посебно заштићених подручја) и IV (врсте од заједничког интереса којима је потребна строга заштита) Директиве о заштити природних станишта и дивље фауне и флоре (Council Directive 92/43/ЕЕС) и као такве, неопходно им је обезбедити локације заштите на којима се могу неометано размножавати и на којима ће се одржавати позитиван популациони тренд и конзервациони статус.

Како су све забележене врсте на Додатку II Бонске конвенције, односно Конвенције о очувању миграторних врста дивљих животиња (Службени гласник РС – Међународни уговори, бр. 102/2007), слепи мишеви Сесалачке пећине су важни и са аспекта очувања станишта и коридора кретања миграторних врста слепих мишева.

ВРЕДНОСТИ СЕСАЛАЧКЕ ПЕЋИНЕ И ОСНОВЕ ЗА ЗАШТИТУ

Сесалачка пећина представља интегрисани и дисолуциони пећински систем каквих у природи има највише, али и који се уопште издвајају као једни од најсложенијих облика рељефа на земљи (Ford & Williams, 2007). Њена сложеност огледа се у сачуваним морфолошким траговима, односно морфолошким целинама, показатељима појединих фаза сложеног настанка пећине, који су аутентични и оригинални само за овај карстни феномен, и у таквом облику и односу не могу се срести на другим карстним пећинским облицима. У том смислу, према морфогенетским обележјима, Сесалачка пећина је аутентичан и оригиналан природни феномен, без обзира што се налази у групи облика подземног карстног рељефа највеће бројности.

Посебност Сесалачке пећине огледа се и у чињеници да пећина припада групи проточних карстних облика, који су били изложени речном засипању, што је посебно издвојено као пример у појединим научним разматрањима (Gavrilović, 1990).

Аутентичност овог објекта огледа се у чињеници да је простор Сесалачке пећине станиште, за науку нове, врсте псеудошкорпије (*Pseudoscorpiones*) под називом *Neobisium deltshevi* Ćurčić, Dimitrijević & Ćurčić, 2010. (Ćurčić et al., 2010).

У односу на биодиверзитет, од 31 врсте слепих мишева у фауни Србије (Пауновић и сар., 2020), на подручју Сесалачке пећине забележено је 10 врста. Осим што је простор источне и југоисточне Србије један од значајнијих центара диверзитета херпетофауне Србије, у пределу околине Сесалца и Сесалачке пећине забележено је 6 врста водо-

земаца и 11 врста гмизаваца, у односу на укупан диверзитет херпетофауне од 46 врста колико је забележено на простору Србије.

Поред својих природних вредности оличених у геолошком и биолошком диверзитету, подручје поседује локални значај због својих предеоних карактеристика. С обзиром да је неизмењена или делимично измењена природна просторна целина, односно спелеолошки објекат, Сесалачка пећина се издваја као Споменик природе.

Споменик природе „Сесалачка пећина”, на основу наведених вредности, представља значајан предео у Србији и Сокобањској котлини, са посебним значајем у науци. Полазећи од изнетих својстава, а према Закону о заштити природе („Службени гласник РС”, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010–исправка, 14/2016, 95/2018 - други закон и 71/2021) и Правилнику о критеријумима вредновања и поступку категоризације заштићених подручја (Службени гласник РС, бр. 97/2015), Споменик природе „Сесалачка пећина” се сврстава у природна добра III (треће) категорије, односно као заштићено подручје локалног значаја. У контексту туристичког коришћења пећине у неуређеним, или делимично уређеним условима, одређен је режим заштите II (другог) степена, у којем је омогућена активна заштита и коришћење пећине у туристичке сврхе.

ТУРИСТИЧКА АКТИВНОСТ НА ПОДРУЧЈУ ПЕЋИНЕ

Сесалачка пећина и њено непосредно окружење су значајан и туристички атрактиван локалитет. У савременом периоду пећина се афирмисала као значајан туристички пункт Сокобање, која је један од најпосећенијих бањских центара Србије. Туризам на подручју Сесалачке пећине је у експанзији. Током последњих 10-15 година евидентно је повећање броја посетилаца, али и увећање туристичке инфраструктуре. Такође, повећава се и садржај туристичке понуде у смислу постепеног развоја излетничког и манифестационог туризма. За туристе који бораве више дана у Сокобањи, пећина је један од садржаја за једнодневни излет.

Пећина је делимично уређена, а прва радови реализовани су 2003/2004 године. У 2021. години овај локалитет обишло је између 15.000 и 17.000 посетилаца. Према подацима Туристичке организације Сокобање, у летњим месецима, евидентирано је нешто мање од 4.000 улазака у пећину и око 12.000 туриста у непосредном окружењу.

ЗАКЉУЧАК

Мултидисциплинарна истраживања на примеру Сесалачке пећине указују на неопходност свеобухватног сагледавања једне пећине као подземног карстног феномена, али и као станишта значајне биолошке разноврсности. На овим основама комплексан приступ истраживања карстних феномена представља један од савременијих и нових концепата истраживања карста и природе уопште, на чему се и заснива рад Завода за заштиту природе Србије.

Упоредо са спелеоморфолошким истраживањима са покушајима продора даље по карстним каналима, али и новијим детаљнијим премеравањима пећине, треба наставити и са биолошким истраживањима пећинске фауне бескичмењака, херпетофауне и хироптерофауне, како би се добио што потпунији увид у састав фауне обог објекта. Самим тим, мултидисциплинарна истраживања на подручју Сесалачке пећине треба наставити и након доношења акта о заштити, а која ће допринети презентацији и промоцији природног добра и популаризацији заштите природе уопште.

ЛИТЕРАТУРА

- Arnold, E. N. & Oviden, D. (2002). A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. Collins, London, pp. 288.
- Burazerović, J. (2017): Rasprostranjenje, diverzitet i struktura zajednica ektoparazita litofilnih slepih miševa (Chiroptera) centralnog Balkana. Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet, doktorska disertacija, Beograd, 1-249.
- Veselinović, M., Antonijević, I., Krstić, B., Mičić, I., Milošević, R., Rakić, B. & Banković, V. (1968): O GK 1:100.000 list Boljevac K34-8, Savezni geološki zavod, Beograd.
- Veselinović, M., Antonijević, I., Milošević, R., Mičić, I., Krstić, B., Čučulić, M., Divljan, M., Maslarević, Lj. (1970): Tumač O GK 1:100.000 list Boljevac K34-8, Savezni geološki zavod, Beograd.
- Veselinović, M., Antonijević, I., Lončarević, Č., Kalenić, M., Rajčević, D., Krstić, B., Banković, V. & Rakić, B. (1972): O GK 1:100.000 list Zaječar K 34-9, Savezni geološki zavod, Beograd.
- Gavrilović, D. (1990): Tragovi zasipanja dolina očuvani u pećinama Srbije. Zbornik referatov 5. znanstvenoga posvetovanja geomorfologov Jugoslavije, Ljubljana, 203-206.
- Ђорђевић, Ж. (1900): Прилози за познавање српске фауне, амфибије и рептилије. Глас Српске Краљевске академије, 61, први разред 23. Београд.

Ђуровић П., Милошевић З., Миличић Љ., Чворовић А., Нешић Д., Димитријевић В., Ђурчић Б. & Михајловић Д. (1998): Посебни део – пећине и јаме. У: Ђуровић П. (уред), (1998): Спелеолошки атлас Србије. Посебна издања Географског института "Јован Цвијић" САНУ, Завод за заштиту природе Србије, Географски и Биолошки факултет Универзитета у Београду, књ. 52, 107-270, Београд.

Kalezić, M., Tomović, Lj. & Džukić, G. (2015): Red Book of Fauna of Serbia I - Amphibians. University of Belgrade, Faculty of Biology & Institute for Nature Conservation of Serbia.

Karaman, I., Hammouti, N., Pavićević, D., Kiefer, A., Horvatić M. & Seitz, A. (2011): The genus *Troglophilus* Krauss, 1879 (Orthoptera: Rhabdophoridae) in the west Balkans. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 163: 1035–1063.

Карамата, С. & Мијовић, Д. (2005): Инвентар објеката геонаслеђа Србије. Други научни скуп о геонаслеђу Србије, Завод за заштиту природе Србије, Београд, 1-28.

Löbl, I. & Smetana, A. (2004): Catalogue of Palearctic Coleoptera, Hydrophylodea-Histeroidea Staphylinoidea, Vol. 2. Stenstrup: Apollo Books, pp. 942.

Милојевић, П., Кајтез, И. & Милошевић, С. (2015): Спелеолошки објекти у Сокобањи као потенцијална палеолитска налазишта. Народна библиотека „Стеван Сремац”, Сокобања, с. 215.

Пауновић, М., Карапанца, Б., Будински, И. & Стаменковић, С. (2020): Фауна слепих мишева (Mammalia, Chiroptera) Србије. Српска Академија Науке и Уметности, Посебна издања књ. 493, Одељење хемијских и биолошких наука, књ. 13, Београд

Петковић, В. (1935): Геологија Источне Србије. Посебна издања Српске краљевске академије наука, књ. 105, Београд.

Петровић, Д. (1984): Сесалачка пећура. Зборник радова Природно-математичког факултета Универзитета у Београду, Институт за географију, св. 31, Београд, 9-18.

Petrović, J. (1976): *Jame i pećine SR Srbije*. Vojnoizdavački zavod, Beograd: 1-511.

Radovanović, M. (1951): *Vodozemci i gmizavci naše zemlje*. Naučna knjiga, Beograd.

Radovanović, M. (1964): Die Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Jugoslawien. *Senckenbergiana. biol.*, Frankfurt a. Main 45: 553-561.

Службени гласник РС, бр. 31/2005, 45/2005, 22/2007, 38/2008, 9/2009 и 69/2011. Уредба о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне.

Службени гласник РС – Међународни уговор, бр.102/2007. Закон о потврђивању Конвенције о очувању миграторних врста дивљих животиња.

Службени гласник РС, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010–исправка, 14/2016, 95/2018 - други закон и 71/2021). Закон о заштити природе.

Службени гласник РС, бр. 5/2010, 47/2011, 32/2016 и 98/2016. Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива.

Службени гласник РС, бр. 31/2012. Уредба о режимима заштита.

Службени гласник РС, бр. 97/2015. Правилник о критеријумима вредновања и поступку категоризације заштићених подручја.

Tomović, Lj., Kalezić, M. & Džukić, G. (2015): Red Book of Fauna of Serbia II - Reptiles. University of Belgrade, Faculty of Biology & Institute for Nature Conservation of Serbia.

Ćurčić, B.M.P., Dimitrijević, R. N. & Ćurčić N. B. (2010): *Neobisium deltshevi* (Neobisiidae, Pseudoscorpiones), a new endemic cave-dwelling Pseudoscorpion from East Serbia. *Arch. Biol. Sci.*, Belgrade, 62 (1), 191-198.

Urošević, A., Anđelković, M., Crnobrnja-Isailović, J., Krizmanić, I., Ajtić, R., Simović, A., Krstić, M., Maričić, M., Vučić, T., Jović, D., Džukić, G. & Tomović, Lj. (2023): Distribution of tree frogs (*Hyla* spp.) in Serbia – implications of the recent taxonomic revision. *Glasnik prirodnjačkog muzeja* (in press.).

Ford, D. & Williams, P. (2007): *Karst Hydrogeology and Geomorphology*. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, England, 562 p.

Freude, H., Harde, K. W. & Lohse, G. A. (1974): *Die Kafer Mitteleuropas*, Band 5, Goecke & Evers, Kreefeld, pp. 381.

Harz, K. (1969): *Die Orthopteren Europas I*. Series Entomologica 5. Dr. W. Junk B. V. The Hague: i-xx, 1-749.

Casale, A. (1988): *Revisione degli Sphodrina*. Ed. Mus. Reg. Sci., Nat.Torino,V, pp. 1024.

Цвијић, Ј.(1895): Пећине и подземна хидрографија у источној Србији. Глас Српске краљевске академије наука, 44, Београд, 1-101.

Council Directive 92/43/EEC. Директива о заштити природних станишта и дивље фауне и флоре (Directive on the Conservation of Natural Habitats and Wild Fauna and Flora)

RESULTS OF THE RESEARCH OF THE SESALAČKA CAVE AS A BASIS FOR ITS PROTECTION (SOKOBANJA STRUCTURAL BASIN, EASTERN SERBIA)

Dragan Nešić, Danko Jović, Milorad Kličković, Aleksandra Zatezalo, Ivan Medenica

Summary

Sesalačka cave is a well-known speleological site on the northeastern edge of the Sokobanja structural basin in eastern Serbia, which has become an important tourist site. The use of the cave for tourism purposes imposed the need to manage and protect this space, which was carried out through the protection procedure implemented by the Institute for Nature Conservation of Serbia. For the purpose of protecting the Sesalačka cave, extensive and multidisciplinary research was carried out in order to assess the complex natural values of this karst phenomenon.

Sesalačka cave was the subject of extensive scientific research (Cvijić, 1895; Petrović, 1976; Petrović, 1984; Gavrilović, 1990; Ćurčić et al., 2010; Milojević et al., 2015; Paunović et al., 2020). Relying on the results of previous research and by applying general scientific methods, it has been enabled to get the full scope of the cave as an underground karst phenomenon, but also as a habitat of significant biological diversity.

The genetic basis of the cave as a type of integrated and dissolution cave system with elements or parts of vadose and phreatic genesis conditions, developed in at least two genetic levels, and dictated by the classical concept of external control of cave levels,

was partially reconstructed. Four species of invertebrates have been recorded in the cave, among which the first finding of a pseudo-scorpion (Pseudoscorpiones) called *Neobisium deltshevi* Ćurčić, Dimitrijević & Ćurčić, 2010 (Ćurčić et al., 2010) is of particular importance as a new species for science. The presence of 10 species of bats has also been recorded, among which 7 species use the cave as a maternity colony, whereas 5 species form hibernation colonies in the colder part of the year. Of the 10 recorded species of bats in Sesalačka cave, 9 species are nationally important since they have the status of strictly protected wild species. In relation to the total number of 46 species of amphibian and reptile fauna in Serbia (22 species of amphibians and 24 species of reptiles), a total of 17 species (6 species of amphibians and 11 species of reptiles) were recorded in the immediate surrounding of the cave.

According to its landscape characteristics and natural values, Sesalačka cave, in accordance with the prepared conservation study, has been designated as a Natural Monument of the III (third) category, i.e. a protected area of local importance with a defined protection regime II, in which active protection and the use for tourist purposes have been allowed.

ИСТРАЖИВАЊЕ БАРСКЕ КОРЊАЧЕ НА ТЕРИТОРИЈИ СПЕЦИЈАЛНОГ РЕЗЕРВАТА ПРИРОДЕ „ЛУДАШКО ЈЕЗЕРО“

Ана Голубовић¹, Марко Маричић¹, Вукашин Бјелица¹, Давид Грабовац², Милош Поповић³

¹ Биолошки факултет, Универзитет у Београду, Студентски трг 16, Београд
golubovic.ana@bio.bg.ac.rs; marko.marcic@bio.bg.ac.rs; vukasin.bjelica@bio.bg.ac.rs

² Удружење љубитеља природе „Riparia“, Матије Корвина 9, Суботица
davcogr@gmail.com

³ Депарتمان за биологију и екологију, Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу,
Вишеградска 33, Ниш, трпоровic@pmf.ni.ac.rs

Извод: Барска корњача и њена станишта су међународном и националном легислативом истакнути међу приоритетима за заштиту. Услед таквог статуса, ова врста је предмет популационих истраживања и активне заштите широм свог ареала, међутим на територији Републике Србије су систематична истраживања започета тек недавно. Популационе студије барске корњаче код нас најдуже трају на Лудашком језеру, где је августа 2022. године обележена дванаеста сезона истраживања. У овом раду представљају се, до сада, обрађени популациони параметри укључујући: густину популације, стопу преживљавања, однос полова адултних јединки, као и полни диморфизам у величини оклопа и телесној маси. Осим тога, описани су угрожавајући фактори забележени на терену, и мере активне заштите које су предузете или предложене.

Кључне речи: *Emys orbicularis*, популационе студије, густина популације, полни диморфизам, угрожавајући фактори, активна заштита.

Abstract: According to international and national legislation European pond turtle and its habitats have been highlighted as priority regarding protection. Due to such status, this species is the subject of population research and active protection throughout its native range, however, systematic research was started only recently on the territory of the Republic of Serbia. Population studies of pond turtles have lasted the longest in our country at Lake Ludaš, where the twelfth research season was marked in August 2022. This paper presents the population parameters processed so far, including: population density, survival rate, gender ratio of adult individuals, as well as gender dimorphism in shell size and body mass. In addition, the threatening factors that were recorded on the terrain, as well as active protection measures that were undertaken or proposed have been described.

Key words: *Emys orbicularis*, population studies, population density, gender dimorphism, threatening factors, active protection.

УВОД

Барска корњача (*Emys orbicularis*) насељава већи део европског континента, западни део Азије и северозападни део Африке (Arnold & Ovenden, 2002). У централном делу Балканског полуострва присутна је номинотипска подврста (*E. o. orbicularis*), која је у Републици Србији и једина аутохтона, семиакватична врста корњаче. Типично насељава споротекућа и стајаћа слатководна станишта богата приобалном вегетацијом (Arnold & Ovenden, 2002). Због великог антропогеног притиска који трпе станишта и популације, барска корњача се налази на Прилозима II и IV Директиве о стаништима Европске уније, на Прилогу II Бернске конвенције, као и на ревидираном Прилогу 1 Резолуције 6 Бернске конвенције. Осим тога, на основу критеријума Међународне уније за заштиту природе (IUCN) барска корњача је на глобалном нивоу категоризована као готово угрожена врста (енгл. Near Threatened, NT). Међутим, оваква категоризација врсте датира из 1996. године (Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group, 1996) и неопходна је поновна процена нивоа угрожености. Приоритетност заштите барске корњаче и њених станишта широм Европе огледа се и у бази података Европске агенције за животну средину, у којој је наведено 1395 Natura 2000 подручја проглашених на основу присуства ове врсте (European Environment Agency, 2022).

На националном нивоу барска корњача је строго заштићена врста и налази се на Прилогу 1 Правилника о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива (Службени гласник РС, бр. 5/2010, 47/2011, 32/2016 и 98/2016). На основу важећег Правилника забрањено је узнемиравање, коришћење, уништавање и предузимање било којих активности којима се може угрозити ова врста и њена станишта. Међутим, контрола активности које угрожавају дивље популације барске корњаче и њихова станишта ограничена је недовољним познавањем распрострањености врсте код нас. Барској корњачи је 2015. године у Црвеној књизи гмизаваца Србије додељен статус врсте са недовољно података (енгл. Data Deficient, DD), управо услед недостатка података о дистрибуцији, али и о популационим трендовима (Krizmanić & Džukić, 2015). У том периоду су се подаци о ареалу врсте, углавном, заснивали на налазима из Панонске низије (Krizmanić *et al.*, 2015). Након тога је уследило циљано прикупљање прецизних дистрибуционих података и моделирање еколошке нише, што је указало на широку распрострањеност вр-

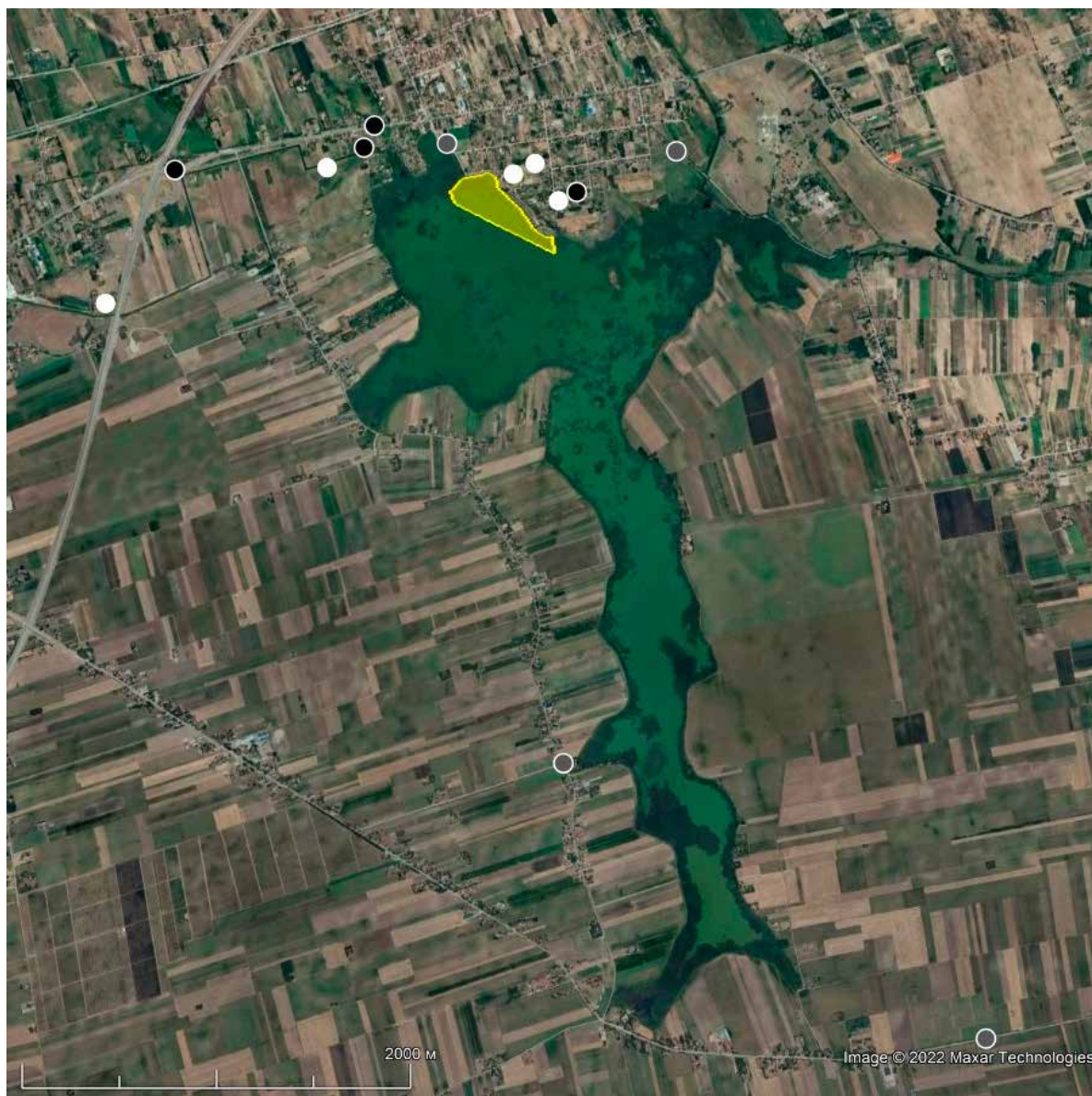
сте и у другим подручјима Србије (Golubović *et al.*, 2017).

Осим познавања дистрибуције врсте и потенцијалних угрожавајућих фактора, за заштиту популација је неопходно и знање о особинама животне историје и основним параметрима популација од интереса за заштиту. Популациона истраживања у оквиру дугорочног мониторинга представљају једини поуздани начин за прикупљање података који се могу користити за израчунавање трендова. А познавање трендова је неопходно за процену угрожености врсте или неке њене популације, те је веома битан параметар неопходан за правовремену и дугорочну заштиту. Истраживања популација барских корњача започета су на шест локалитета у Србији, како у оквиру заштићених подручја: Специјалних резервата природе „Лудашко језеро” и „Краљевац”, тако и изван територија заштићених подручја: на каналу Галовица, акумулацији Паригуз, рукавцу Млаве у близини Малог Црнића и бари Рудиње на Старој планини. Популационе студије на Лудашком језеру започете су 2011. године, док су истраживања на осталим локалитетима започета 2015. године или касније. У овом раду представљени су основни популациони параметри и дат је кратак осврт на угрожавајуће факторе који су примећени у истраживаном делу популације барске корњаче Лудашког језера.

МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДЕ

Истраживано подручје

Лудашко језеро (46,1036°; 19,8209°) се налази на крајњем северу Бачке, на територији општине Суботица. Површина воденог огледала је 328 ha, док подручје истраживано за потребе ове студије чини део језера уз северну обалу од приближно 9 ha воденог огледала. Обод и обала Лудашког језера на том подручју обрастали су у појас трске (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.). Језеро се налази у оквиру граница Специјалног резервата природе „Лудашко језеро”, заштићеног природног добра од изузетног значаја за Републику Србију, које је 1977. године уврштено и у листу Рамсарских подручја као влажно станиште од међународног значаја за заштиту. СРП „Лудашко језеро” има укупну површину од 846,33 ha (Службени гласник РС, бр. 30/2006).



Слика 1. Мапа Лудашког језера и околине. Жути полигон представља површину на којој су постављане клопке за хватање барске корњаче (*Emys orbicularis*) од 2011. до 2022. године. Беле тачке – локације познатих гнездилишта; црне тачке – забележене, настрадале јединке на коловозу; сиве тачке – јединке пронађене на коловозу које су склоњене у најближе погодно станиште (Google Earth Pro verzion 7.3.4.8642).

Теренски протокол

Популациона студија барске корњаче заснована је на методи хватања, трајног маркирања и поновног улова јединки (енгл. Capture-Mark-Recapture). Корњаче су хватане у делимично потопљене клопке у којима се налази мамац. С обзиром на то да је обала Лудашког језера обрасла у дебели и густе појас трске, клопке се постављају и контролишу искључиво са воде. У почетку истраживања коришћене су гломазне жичане клопке у облику кутије са бочно постављеним покретним вратима кроз која су корњаче улазиле. Ове клоп-

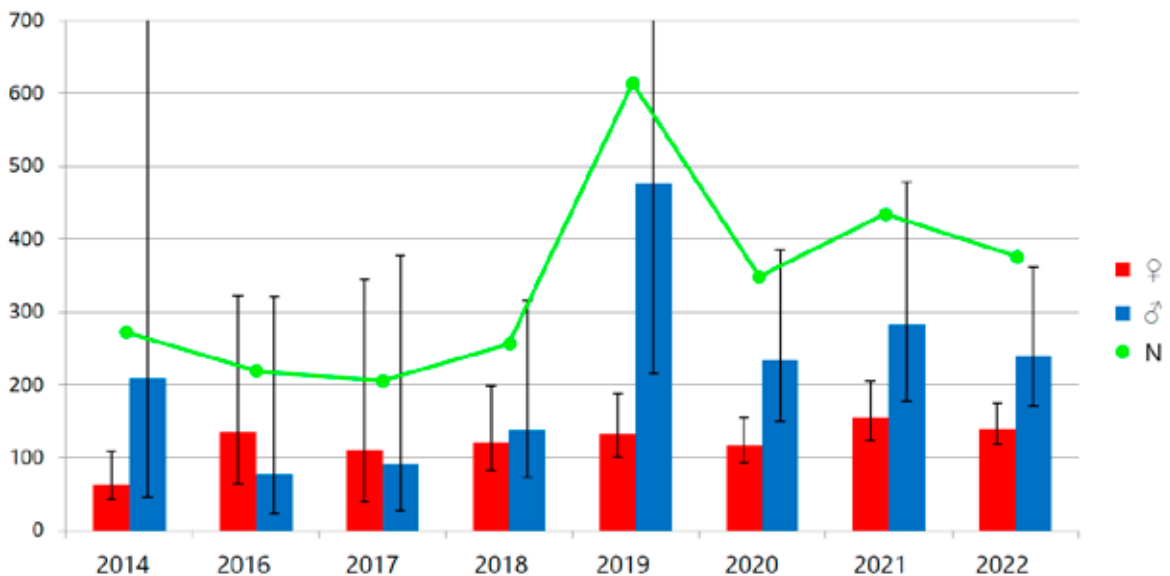
ке су се испоставиле као незгодне за коришћење, па су убрзо замењене цилиндричним, мрежарским алатима – вршкама. Оне са обе стране имају левкасте отворе кроз које корњаче могу да уђу у мрежу. Клопке су провераване на дневном нивоу, при чему су вађене ухваћене корњаче и поново је стављан мамац. Као мамац су коришћени купљени месни производи, док се у клопке не ухвате јединке алохтоних и инвазивних врста риба (Зорић, 2015), најчешће бабушка, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782). Инвазивне врсте риба се не смеју враћати у природна станишта (Службени гласник РС, бр.

128/2014 и 95/2018 – други закон), те су жртвоване и потом коришћене као мамац за хватање корњача. Ухваћене корњаче су изношене на обалу, где су маркиране зарезивањем маргиналних плоча карапакса према коду који омогућава трајно распознавање јединки (према Stubbs *et al.*, 1984). Корњачама је утврђен пол на основу секундарних полних карактеристика (Arnold & Ovenden, 2002). Јединке са овалним обликом карапакса и заравњеним пластроном, релативно краћом дужином репа и са клоакалним отвором ближим оклопу су сматране за женке. Свакој корњачи је потом измерена маса тела и величина оклопа (SCL – равна дужина карапакса, MaxCW – максимална ширина карапакса, SH – висина оклопа) и забележене су специфичности у вези са јединком, укључујући повреде и деформације тела и оклопа, као и присуство обраштаја алги на оклопу. Након сваке сесије хватања, маркирања и мерења, животиње су пуштане назад у станиште.

За процену популационих параметара коришћен је Кормак-Џоли-Себеров (енгл. Cormack-Jolly-Seber) модел, при чему су подаци за сваку годину представљали једну ловну сесију. Овај модел омогућава да се израчунају два параметра: привидно преживљавање (ϕ) и вероватноћа улова (p) јединки. Преживљавање се назива привидним зато што модел не може да разграничи емиграцију од утинућа јединке, те оба догађаја утичу на израчунату вредност преживљавања. Из количника

уловљених јединки током сезоне и вероватноће улова могуће је израчунати величину популације за одређену годину. Из привидног преживљавања могуће је израчунати дужину задржавања јединке у популацији користећи формулу за дужину живота: $-\ln(\phi)^{-1}$. За израчунавање основних параметара модела коришћен је програм MARK (White & Burnham, 1999), а најбољи модел је изабран на основу AIC вредности (Anderson & Burnham, 2002). Шнабелов (енгл. Schnabel) индекс је такође коришћен за процену величине популације, а процена се заснива на броју ухваћених корњача у свакој ловној сесији, броју претходно маркираних корњача, као и укупном броју корњача које су уловљене више од једног пута (Krebs, 1999).

Осим маркирања корњача, околина Лудашког језера је спорадично претраживана у потрази за местима где женке полажу јаја. Бележене су тачне локације на којима су нађене љуске јаја као и места где су гравидне женке и тек излежени младунци прегажени током прелажења коловоза (Слика 1). Такође, забележене су и локације на којима је дошло до сусрета са јединкама на коловозу, које су потом премештене на сигурно, у најближе погодне станиште. Удаљености гнезда од водене површине као и ширина појаса трске у истраживаном подручју мерени су коришћењем „Google Earth Pro” верзија 7.3.4.8642, алатком „Лењир”.



Слика 2. Процењена годишња величине популације (N) барске корњаче (*Emys orbicularis*) на Лудашком језеру према Кормак-Џоли-Себеровом моделу

РЕЗУЛТАТИ

У току 12 година дугог популационог истраживања на Лудашком језеру, маркирано је 477 јединки. Неке од ових корњача су хватане више пута, те је укупан број улова био 1175. У узорку предњаче адулти, тј. јединке којима равна дужина карапакса превазилази 10 cm, а који чине 94,55% узорка. Међу ухваћеним адултима однос полова је готово уједначен: 1,00 ♀ : 1,03 ♂. Шнабелов индекс за процену величине популације указује да је на истраживаној површини Лудашког језера присутно 659 јединки, односно да је густина популације на локалитету 73 јединке по хектару. Израчуната величина популације помоћу Кормак-Цоли-Себеровог модела варира од године до године и креће се од 203 до 609 јединки (Слика 2). Притом је број женки био приближно константан, док је број мужјака значајно варирао. Вредност привидног преживљавања указује да постоји разлика између полова, и за женке износи 0,87, док је за мужјаке 0,82. Другим речима, израчуната вероватноћа преживљавања указује да је просечан период задржавања одраслих женки у популацији био 7,0 година, док је просечно задржавање мужјака било 5,4 године.

Женке ове популације су веће од мужјака узимајући у обзир све мере величине оклопа и масу. Међутим, мужјаке одликује статистички значајно већа вредност релативне ширине карапакса (Табела 1).

Током истраживања 2018. године, на 48,7% од 78 ухваћених јединки је примећен снажно развијен обраштај алги и гљивица на оклопу и/или кожи (Слика 3а). Већ наредне године је значајно смањен проценат животиња које су имале обраштај на 16,8% од 89 ухваћених јединки ($\chi^2 = 19,48$; $df = 1$; $p < 0,001$).

Спорадичним обилажењем погодних места за гнезђење, нађено је пет локација на којима су женке успешно положили јаја. Три локације су у близини северне обале Лудашког језера, а две су у непосредној близини канала који повезује Лудаш-

ко и Палићко језеро (Слика 1). Удаљеност нађених гнезда од најближе водене површине износи од 25 до 200 метара. Женке приликом преласка из воденог у копнени део станишта пролазе кроз појас трске, који се у истраживаном подручју пружа у ширини од 8 до 80 метара.

Женке неретко прелазе коловоз тражећи погодно место за гнездо. На коловозима у близини Лудашког језера, у четири наврата, забележене су настрадале корњаче: три пута женке у периоду гнезђења, а једном три младунца прегажена на земљаном путу. Забележено је четири сусрета са одраслим корњачама (три женке и један мужјак) које су прелазиле коловоз у близини Лудашког језера.

ДИСКУСИЈА

Велика варијабилност у броју ухваћених јединки током сезоне огледа се и у проценама густине популације, која варира од 23 до 73 адултних јединки по хектару. Иако процена густине популације варира 3,25 пута, обе процене улазе у оквире раније објављених података о густини популација барске корњаче. Наиме, густина популација барских корњача је на неким локалитетима процењена на мање од 10 јединки по хектару (нпр. 7/ha Mazzotti, 1995; 9/ha Fediras *et al.*, 2017), док се у неким популацијама процена густине популације креће и до стотинак јединки по хектару (нпр. 130/ha Ayaz & Çiçek, 2011; 147/ha и 184/ha Zuffi *et al.*, 2020; 252/ha Liuzzo *et al.*, 2021). Потребно је нагласити да већина популација са великом процењеном густином насељава погодна станишта релативно мале површине (0,58 ha и мање; Zuffi *et al.*, 2020). Када се ради о популацији барске корњаче Лудашког језера, велики број ухваћених јединки, као и релативно висока процена густине по хектару, говоре у прилог томе да се ради о релативно великој популацији, те да је Лудашко језеро веома значајно станиште за живот и опстанак ове врсте.

Висока стопа преживљавања (>0,8), забележена је и у другим популацијама барске корњаче

Табела 1. Просечне вредности са стандардном девијацијом за мере величине оклопа (mm) и масе (g) женки и мужјака барске корњаче на Лудашком језеру. Релативна максимална ширина карапакса (R-MaxCW) је израчуната као максимална ширина карапакса (MaxCW) у односу на равну дужину карапакса (SCL). SH – висина оклопа.

	SCL	MaxCW	SH	Маса	R-MaxCW
♀	140,1 ± 12,0	108,9 ± 8,7	57,2 ± 6,7	514,0 ± 124,6	0,78 ± 0,03
♂	126,5 ± 8,9	99,7 ± 6,7	46,7 ± 4,8	346,6 ± 75,4	0,79 ± 0,03
ANOVA	F = 186,52 p = 0,000	F = 199,8 p = 0,000	F = 369,2 p = 0,000	F = 298,58 p = 0,000	F = 18,02 p = 0,000

(Ayaz *et al.*, 2008; Ayaz & Çiçek, 2011; Escoriza *et al.*, 2020). У популацији Лудашког језера, вероватноћа преживљавања се разликује између полова и већа је за женке, што је случај и у неким другим популацијама ове врсте (нпр. Escoriza *et al.*, 2020). На основу приближне устаљености броја ухваћених и процењеног броја присутних женки током година, као и већег привидног преживљавања женки, може се претпоставити да женке живе стационарно док мужјаци могу имати веће територије у оквиру којих обитавају. Слична ситуација је потврђена у популацијама долине реке Санта Колома у североисточној Шпанији (Escoriza *et al.*, 2020), где су мужјаци имали мању стопу преживљавања у односу на женке (♀ 0,91–0,92; ♂ 0,84–0,86), и прелазили знатно веће удаљености (♀ 0,09 km; ♂ 0,15 km).

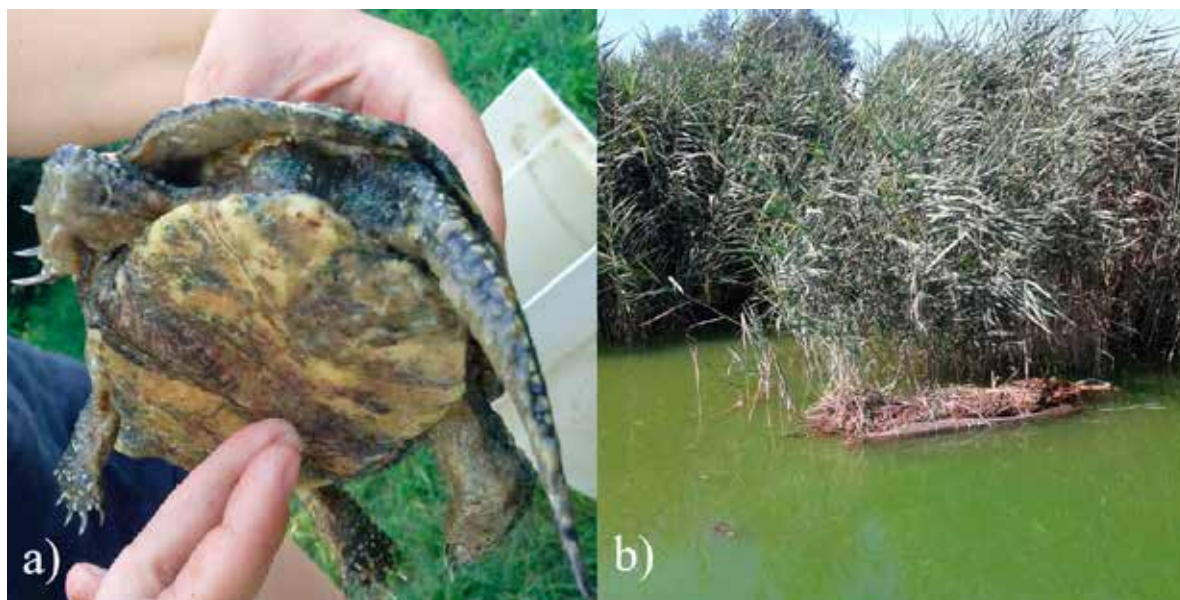
Изузетно мали број од 26 ухваћених младунаца указује да они чине свега 5,45% популације. Међутим, ове процене нису реалистичне, пошто се младунци барске корњаче са својим стилем живота и начином исхране изузетно ретко нађу у прилици да уђу у клопке. Чак 20% маркираних младунаца није ухваћено у вршку пре мерења, већ су нађени поред обале. Тај податак указује да је примењени метод хватања барских корњача, иако стандардизован за слатководне корњаче (Vamberger & Kos, 2011), ипак селективан и усмерен ка хватању старијих јединки. Због тога је број младунаца који насељавају истраживано подручје вероватно потцењен.

Медијана праволинијске дужине карапакса барске корњаче је од 122,6 до 155,0 mm, у зависности од подврсте (Joos *et al.*, 2017). Популација Лудашког језера, са медијаном 133 mm, не одступа од просечне величине врсте, при чему је највећа маркирана јединка у популацији имала 169,9 mm равне дужине карапакса и 902 g. Женке су крупније и теже (Табела 1), чиме је потврђено присуство полног диморфизма у овој популацији, какав је документован и широм ареала врсте (Ayaz *et al.*, 2008; Ayaz & Çiçek, 2011; Joos *et al.*, 2017; Fediras *et al.*, 2017; Zuffi *et al.*, 2020; Liuzzo *et al.*, 2021). Ипак, занимљиво је напоменути да, када се анализира релативна вредност максималне ширине карапакса, мужјаке одликује значајно већа вредност. Карапакс мужјака има трапезоидан облик, за разлику од женки чији је карапакс овалан. Управо ову разлику описује релативно већа ширина карапакса код мужјака.

Највећи број погодних места за полагање јаја барских корњача, у околини Лудашког језера, пронађен је у воћњацима у близини визиторског центра, као и дуж северне обале канала који по-

везује Лудашко и Палићко језеро. Женке понекад прелазе и далеко веће удаљености од воденог дела станишта у потрази за погодним местима за гнезђење (од 10 до 300 метара од обале, Cadi *et al.*, 2004). Током оваквих миграција, неке женке из Лудашког језера страдају прелазећи коловоз Хоргошког пута, који се протеже са северне стране језера. Страдање gravidних женки на овом делу пута бележено је најчешће у периоду од јуна до августа. У циљу заштите gravidних женки од гажења током полагања јаја, требало би размотрити постављање адекватне саобраћајне сигнализације која би у овом периоду апеловала на успоравање брзине возила, као и на повећану пажњу возача на одређеним деоницама пута. Осим потенцијалне угрожености од стране моторних возила, gravidне женке се морају пробити до сувог дела станишта погодног за полагање јаја, кроз појас трске чија ширина у истраживаном подручју износи од 8 до 80 метара. Обим трске се повећава, на основу података за период од 2011. до 2019. године (Antić *et al.*, 2021). У разговору са управљачем Специјалног резервата природе „Лудашко језеро”, представницима Јавног предузећа „Палић-Лудаш” покренута је мера активне заштите контролом ширине појаса трске у одређеним регионима обале, и то кошењем трске и испашом крда водених бивола.

Током дугогодишњег истраживања затечена је веома специфична ситуација 2018. године, када је скоро свака друга ухваћена корњача (тј. 48,7% ухваћених јединки) имала густ обраштај алги и гљивица по површини коже и оклопа (Слика 3а). Проводећи значајан период активности потопљене у води, барске корњаче имају богату флору површине коже и оклопа (Fayolle *et al.*, 2016), при чему густина обраштаја алги зависи од сапробности воденог дела станишта (Beau & Brischoux, 2021). Редовним сунчањем ова флора се одржава у нивоу нормале. Међутим, када корњаче немају могућност да повремено изађу на сунчалиште и осуше оклоп и кожу, стално влажна и органски оптерећена средина омогућава стварање густих и снажно развијених обраштаја. То би могло да угрожава нормалну терморегулацију али и друге, температуром условљене, физиолошке процесе, па и да доведе до смањења телесног индекса масе јединки и да негативно утиче на фекундитет женки (Beau & Brischoux, 2021). О овом проблему се дискутовало са управљачем СРП „Лудашко језеро”, представницима јавног предузећа „Палић-Лудаш”, те су одмах предузети кораци активне заштите, прављењем и постављањем вештачких сунчалишта (Слика 3б). Већ наредне године је поновно уловљен велики број јединки из 2018. године, али овог пута



Слика 3. а) Барска корњача са богатом развијеним обраштајем алги на површини оклопа и коже (фото: Ана Голубовић); б) Вештачко сунчалиште направљено од трске и багремових трупца, постављено у станиште у договору са управљачем СРП „Лудашко језеро“ (фото: Марко Маричић).

без приметног обраштаја. Притом се проценат ухваћених јединки са обраштајем алги и гљивица значајно смањило, на свега 16,8%.

ЗАКЉУЧАК

Дуж обала Лудашког језера постоје погодна станишта за живот барске корњаче, као и дуж канала којим је Лудашко језеро повезано са оближњим воденим стаништима. Истраживано подручје, представља типично станиште ове врсте, каквих има у ширем подручју. Као такво, одабрано је искључиво због приступачности и инфраструктуре која је омогућила несметан теренски рад. Ради прецизније процене стања укупне популације потребна су додатна истраживања на осталим деловима приобаља језера.

Откривање додатних места које женке користе за полагање јаја, као и детаљних миграционих рута gravidних женки до гнездећих површина, знатно би допринело планирању даљих мера активне заштите популације барских корњача Лудашког језера.

ЗАХВАЛНОСТ

Министарство образовања, науке и технолошког развоја Републике Србије финансира рад Голубовић А., Маричић М., Бјелица В. (пројекат број 451-03-68/2022-14/ 200178) и Поповић М. (пројекат број 451-03-68/2022-14/ 200124). Током дугогодишњег рада истраживање је финансијски подржано од стране Rufford Small Grant Foundation (пројекти број 16922-2; 20507-B; 30709-1). Логистичка подршка и исхрана истраживача током боравка на локалитету су, неретко, финансијски покривени захваљујући Јавном предузећу „Палић-Лудаш“. Током досадашње сарадње са управљачем добијена је велика подршка, не само у виду помоћи током теренских истраживања, већ и у сјајној сарадњи по питању осмишљавања и спровођења мера активне заштите популације барске корњаче. На овој подршци и помоћи аутори рада су изузетно захвални. Такође, аутори се захваљују на помоћи и сарадњи Удружењу љубитеља природе „Рипагиа“, као и колегама – Александру Симовићу, Дожаи Јожефу, Ђембер Жолту, Варга Балажу, Анити Сучић, Милици Мишковић, Јелени Шеат и Сари Арсенијевић.

ЛИТЕРАТУРА

- Anderson, D. R. & Burnham, K. P. 2002: Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach, 2nd ed. Springer, New York.
- Antić, S., Benka, P., Grabić, J., Zemunac, R. & Stajić, M. (2021): Procena širenja trske (*Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud.) na Ludaškom jezeru. 14. Naučno-stručni skup: "Studenti u susret nauci – StES 2021". Zbornik radova: Biotehničke i poljoprivredne nauke, 7–13.
- Arnold, N. & Oviden, D. (2002): Field Guide Reptiles & Amphibians of Britan & Europe. Collins, London.
- Ayaz, D., Fritz, U., Atatür, M. K., Mermer, A., Çiçek, K. & Afsar, M. (2008): Aspect of population structure of the European Pond Turtle (*Emys orbicularis*) in Lake Yayla, Western Anatolia, Turkey. Journal of Herpetology, 42(3): 518–522.
- Ayaz, D. & Çiçek, K. (2011): Data on the population structure of the European pond turtle, *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) in Lake Sülüklü (western Anatolia, Turkey) (Testudines: Emydidae). Herpetozoa, 24(1/2): 33–41.
- Beau, F. & Brischoux, F. (2021): Fish-farming bolsters algal fouling and negatively affects condition and reproduction in European pond turtles (*Emys orbicularis*). The Science of Nature, 108:12.
- Cadi, A., Nemoz, M., Thienpont, S. & Joly, P. (2004): Home range, movements, and habitat use of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in the Rhône-Alpes region, France. Biologia, 59(14): 89–94.
- Escoriza, D., Franch, M., Ramos, S., Sunyer-Sala, P. & Boix, D. (2020): Demographics and Survivorship in the European Pond Turtle (*Emys orbicularis*): a 31-Year Study. Herpetological Conservation and Biology, 15(1): 41–48.
- European Environment Agency, *Emys orbicularis*: <https://eunis.eea.europa.eu/species/Emys%20orbicularis#protected> (Assesed on 7.11.2022.)
- Fayolle, S., Moriconi, C., Oursel, B., Koenig, C., Suet, M., Ficheux, S., Logez, M. & Olivier, A. (2016): Epizoic algae distribution on the carapace and plastron of the European pond turtle (*Emys orbicularis*, Linnaeus, 1758): A study from the Camargue, France. Cryptogamie, Algologie, 37(4): 1–12.
- Fediras, F., Rouag, R., Ziane, N., Olivier, A., Béchet, A. & Benyacoub, S. (2017): Population structure and morphometrics of the European pond turtle (*Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758)) at Lake Tonga, Algeria. Russian Journal of Herpetology, 25: 88–96.
- Golubović, A., Grabovac, D. & Popović, M. (2017): Actual and potential distribution of the European Pond Turtle, *Emys orbicularis* (L., 1758) in Serbia, with conservation implications. Acta Zoologica Bulgarica, 10: 49–56.
- Joos, J., Kirchner, M., Vamberger, M., Kaviani, M., Rahimibashar, M. R., Fritz, U. & Müller, J. (2017): Climate and patterns of body size variation in the European pond turtle, *Emys orbicularis*. Biological Journal of the Linnean Society, 122(2): 351–365.
- Krebs, J. C. (1999): Ecological Methodology. Addison-Welsey Educational Publishers, Inc., Menlo Park.
- Krizmanić, I. & Džukić, G. (2015): Barska kornjača, *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). In: Tomović L. i sar. (Eds.): Crvena knjiga faune Srbije II – Gmizavci. Beograd: Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu i Zavod za zaštitu prirode Srbije, 137–143.
- Krizmanić, I., Urošević, A., Simović, A., Krstić, M., Jović, D., Ajtić, R., Anđelković, M., Slijepčević, M., Đorđević, S., Golubović, A., Žikić, V. & Džukić, G. (2015): Updated distribution of the European Pond Turtle *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) and its conservation issues in Serbia. Archives of Biological Sciences, 67(3): 1043–1053.
- Liuzzo, M., Borella, S., Ottonello, D., Arizza, V. & Malvasi, S. (2021): Population abundance, structure and movements of the European pond turtle, *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) based on capture-recapture data in a Venice Lagoon wetland area, Italy. Ethology Ecology & Evolution, 33(6): 561–575.
- Mazzotti, S. (1995): Population structure of *Emys orbicularis* in the Bardello (Po Delta, Northern Italy). Amphibia-Reptilia, 16: 77–85.
- Службени гласник РС, бр. 30/2006: Уредба о заштити Специјалног резервата природе „Лудашко језеро”.
- Службени гласник РС, бр. 5/2010, 47/2011, 32/2016 и 98/2016: Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива.
- Службени гласник РС, бр. 128/2014 и 95/2018 – други закон: Закон о заштити и одрживом коришћењу рибљег фонда.
- Stubbs, D., Hailey, A., Pulford, E. & Tyler, W. (1984): Population ecology of European tortoises: Review of field techniques. Amphibia-Reptilia, 5: 57–68.
- Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group. 1996. *Emys orbicularis*. The IUCN Red List of Threatened Species 1996: e.T7717A12844431. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T7717A12844431.en> (Assesed on 7.11.2022.)

Vamberger, M. & Kos, I. (2011): First observations on some aspects on the natural history of European pond turtles *Emys orbicularis* in Slovenia. *Biologia*, 66(1): 170–174.

White, G. C. & Burnham, K. P. (1999): Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. *Bird study*, 46: S120–S139.

Зорић, К. (2015): Инвазивност алохтоних врста макроинвентебрата и риба Дунава. Докторска дисертација, Биолошки факултет, Универзитет у Београду, стр. 95.

Zuffi, M. A. L., Spinelli, A., Iković, V., Mangiacotti, M., Sacchi, R. & Scali, S. (2020): Population size and density in two European pond turtle populations of central Italy. *Amphibia-Reptilia*, 41: 461–467.

THE RESEARCH ON EUROPEAN POND TURTLE WITHIN THE SPECIAL NATURE RESERVE "LUDAŠ LAKE"

Golubović Ana, Maričić Marko, Bjelica Vukašin, Grabovac David, Popović Miloš

Summary

The European pond turtle (*Emys orbicularis*) and its habitat are among the top priorities for protection across the species native range. In Serbia, although strictly protected, this species was assigned a Data Deficient status in 2015 due to a lack of research. As the European pond turtle gained further attention from researchers, its distribution and population characteristics were explored in more detail. A population from northern part of the Ludaš Lake, was the only subject of Capture-Mark-Recapture studies prior to this period. This pioneering research amassed 12 seasons of field work with 477 marked individuals and 698 recapture events. Marked individuals were mostly adults (94.5%) with almost equal adult gender ratio (1.00 ♀ : 1.03 ♂). Cormack-Jolly-Seber model suggested annual variations in population size from 203 to 609 individuals, indicat-

ing varying population density (from 22.56 to 73.28 ind./ha). Survival estimates are higher for females than males (0.87 vs. 0.82), indicating a longer residence period in females (7.0 vs. 5.4 years). Several threatening factors were recognized: i) lack of basking sites accompanied by unusually dense algal overgrowth on turtle's shell and skin; ii) a thick reed belt limiting transitions from the aquatic part of the habitat toward nesting sites and vice versa, and iii) collision of gravid females and hatchlings by vehicles while migrating toward/from nesting sites. These issues were communicated with the managers of the Special Nature Reserve "Ludaš Lake", the Public enterprise "Palić-Ludaš", and measures of active protection were implemented, such as setting up artificial basking sites and maintaining the reed belt through mechanization and livestock.

УПУТСТВО ЗА АУТОРЕ

Опште напомене

Часопис „Заштита природе” излази од 1949. године и једини је ове врсте у Србији. Часопис објављује стручне, научне и прегледне радове, претходне информације и саопштења, као и приказе новије литературе. Тематика часописа обухвата спектар природних и друштвених дисциплина које проучавају природу, гео-, био- и предони диверзитет, заштиту и конзервацију, аспект заштите природе у туризму, просторном планирању, образовању и филозофском поимању природе.

Рукопис треба да буде до 12 страна стандардног А4 формата, а у случају дужих радова неопходно је контактирати главног уредника. Информације и саопштења треба да буду до три стране, укључујући референце и апстракт. Списак коришћене литературе треба да буде до две стране са комплетном референцом у оригиналу.

За часопис се примају искључиво радови који нису објављени и нису истовремено послати редакцији неког другог часописа. Радови за први број годишњег волумена примају се до 15. априла текуће године, а сви радови који стигну од 15. априла до 15. октобра припадају другом броју истог волумена.

Аутор/коаутор може предати највише два рада за исти број часописа. Уколико је аутор из иностранства рад се објављује на енглеском језику, са резимеом на српском језику који обезбеђује редакција часописа.

Сви радови подлежу рецензији. Редакциони одбор одлучује о коначном садржају сваког броја часописа. За радове се не даје новчана надокнада.

Припрема рукописа

- Наслов рада треба да буде сажет и да осликава основни циљ рада. Сажет наслов подразумева до 70 карактера.
- Аутор/коаутор: пуно име и презиме, назив институције и адреса, е-мејл адреса.
- Кључне речи: пет до седам.
- Извод: дужине до 10 редова.
- Текст (обухвата извод, слике, табеле, литературу) и треба да буде штампан на страни стандардног А4 формата (1800 знакова), проред 1,5, обострано поравнање, са назначеним местима за слике или табеле које се као посебан фајл прилажу. Страну форматизовати са маргинама 2,5 cm од сваке ивице. За мерне јединице препоручљив је SI систем. Избегавати фусноте. Рукопис не треба да има нумерацију стране.
- Скраћенице морају бити јасно објашњене кад се први пут користе у тексту.
- Номенклатура врста треба да буде дата према биолошким правилима.
- Литература која је цитирана у раду наводи се на посебној страни (по азбучном или абецедном реду). Литературна референца се пише као у оригиналу, ако је латинична латиницом, ћирилична ћирилицом... Код радова се наводи презиме и прво слово имена, односно презимена и иницијали имена свих коаутора, година, пуни назив рада, часопис, волумен, прва и последња страна наведеног рада. На пример:

1. Tilman, D. (1990): Constrains and tradeoffs: toward a predictive theory of competition and succession. *Oikos* 58: 3-15.
 2. Код два и више аутора, користи се
 3. Bauer, A. & Knecht, F (1997)...
 4. За цитат из књиге, наводи се презиме, односно презимена аутора, година, пун назив књиге, издавач и место издавања, број страна.
 5. Harper, J. L. (1977): *Population Biology of Plants*. Academic Press, London.
 6. Уколико се цитира посебно поглавље у књизи, наводи се презиме, односно презимена аутора, година, пун назив рада, односно поглавља, пун назив књиге у којој је објављен, име (имена) едитора, стране, издавач и место издавања.
 7. Grime, J. P. (1979): Competition and struggle for existence. In: *Population dynamics*; Anderson, R. M., Turner, B. D. and Taylor, L. R. (eds.), 123-140 pp. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
 8. У тексту се литература наводи на следећи начин: Пантић (1988) или (Пантић, 1988). Уколико се цитира рад са више од два аутора, цитирати на следећи начин:
 9. Harper et al. (1974), односно Јанковић и сар. (1973);
 10. На крају литературе пишу се online референце, пожељно са датумом преузимања са сајта.
- Генерални склоп рада треба да садржи: увод који треба да дефинише проблем и обезбеди довољно информација о досадашњим истраживањима. Предмет истраживања треба да буде издвојен али без закључака.
 - Материјал и методе треба да буду јасно приказани са редоследом истраживања и пореклом материјала, односно предмета истраживања.
 - Резултати треба да буду изложени логичним редом.
 - Дискусија – аутори треба да јасно и концизно интерпретирају резултате до којих су дошли и да укажу на значај резултата у ширем контексту, без понављања текста из поглавља Резултати. Закључак треба да буде концизан и по алинејама.
 - Резиме треба да буде дужине до 250 речи
 - на енглеском језику.
 - Захвалност се наводи у случајевима учешћа у пројекту, посебном финансирању истраживања или консултацијама.

Технички детаљи

- Текст треба да буде писан фонтом Times New Roman (ћирилица), величина фонта 11, у Word формату. Слике треба да имају резолуцију бар 300 pixels/inchs. Прихватљив формат за слике и табеле је Tiff или JPG; Прилоге (слике, табеле, графиконе...) не треба стављати у радну верзију Word документа, већ их приложити као посебан фолдер у горе наведеном формату.
- Рукописи се достављају техничком секретару путем е-мејла.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

502.7

ЗАШТИТА природе = Nature conservation
/ главни уредник Ненад Секулић. - 1950, бр.
1-1967, бр. 34 ; 1982, бр. 35- . - Београд :
Завод за заштиту природе Србије, 1950-1967;
1982- (Београд : Birograf comp). - 28 cm

Полугодишње. - Текст на срп. и енгл. језику
. - Друго издање на другом медијуму: Заштита
природе (Online) = ISSN 2620-0465
ISSN 0514-5899 = Заштита природе
COBISS.SR-ID 4722946

