

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ

NATURE CONSERVATION

Број/№ 65/1



ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ
INSTITUTE FOR NATURE CONSERVATION OF SERBIA

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ

NATURE CONSERVATION

Број/Number 65/1

Београд, 2015.

Belgrade, 2015

Издавач / Publisher

Завод за заштиту природе Србије
11070 Нови Београд, Др Ивана Рибара 91
E-mail: zavod@zps.rs

За издавача / For the Publisher

Александар Драгишић

Редакциони одбор / Editorial board

Александар Драгишић
др Душан Мијовић
др Драгана Остојић
др Биљана Пањковић
академик др Владимир Стевановић, САНУ
проф. др Владица Цветковић, дописни члан САНУ
проф. др Владимир Стојановић
проф. др Дарко Надић
проф. др Милан Медаревић
др Имре Кризманић

Саветодавни одбор / Advisory board

Academician Ph.D. Vassil Golemansky
Institute of zoology, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria
Academician Ph.D. Matija Gogala
Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti, Ljubljana, Slovenia
Prof. Ph.D. José Brilha
University de Minho, Braga, Portugal
др Златко Булић
Агенција за заштиту животне средине Црне Горе

Главни уредник / Editor in chief

др Душан Мијовић

Технички секретар / Executive Secretary
Vladimir Smiljanić

Технички уредник / Technical Editor
Rade Anđelković

*Превод и редакција енглеског текста /
Translation and English text corrections*
Vojana Rakočević

*Фотографије на корицама /
Cover photos*

Канал у пећини Равништарка
Иницијалне форме сталактита /
Cave channel in Ravništarka
Initial stalactite forms
фото: Милорад Кличковић

Дизајн / Design

Снежана Королија

Припрема за штампу / Prepress

Штампа / Print

Planeta print, Београд

Учесталост излажења

два пута годишње / Published
biannually

Тираж / Circulation

100

ISSN: 0514-5899

UDK: 502.7

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ

NATURE CONSERVATION

Број/Number 65/1
2015.



ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ
INSTITUTE FOR NATURE CONSERVATION OF SERBIA

CONTENTS

RISTIĆ RATKO, RADIĆ BORIS Restoration and Erosion Control Works on Degraded Surfaces in Ski Resorts, on the Example of Stara Planina.....	5
PANTOVIĆ UROŠ Preliminary Inventorisation of Bird Species of an European Conservation Significance in Gorges in Serbia.....	21
STOJKOVIĆ ZORAN The Consequences of Ice Disasters in the Forests of Nature Park Stara Planina.....	33
DRAGAŠ KATARINA, KIŠ ALEN Batracho-and Herpetofauna of the Bosut Forest, Review of Endangering Factors and Conservation Measures.....	39
MIJOVIĆ-MAGDIĆ JASMINA, POPOVIĆ SLAVIŠA Analysis of Data on Total Fish Catch in Serbian Fresh Water for the Period 1983-2013, with Special Reference on the River Danube.....	49
PAVIĆEVIĆ DRAGAN, IVKOVIĆ SLOBODAN Meconema meridionale Costa, 1860 (Orthoptera : Tettigonioidea : Meconematidae) - First Records for Fauna of Serbia.....	55
PAVIĆEVIĆ DRAGAN, IVKOVIĆ SLOBODAN Proposal for the Red List of Orthopteroids (Orthoptera) of Serbia.....	59
ČONTI ANDREJ, RAJKOV DANIJELA The Inventory of Bats in Fruška Gora Mt. with Reference to the Importance of Underground Sites in the National Park.....	63
KLIČKOVIĆ MILORAD Show Caves of Serbia-Improvement Possibilities.....	73
MIJOVIĆ DUŠAN Academician Stevan Karamata 1926-2015 <i>In memoriam</i>.....	81

САДРЖАЈ

РИСТИЋ РАТКО, РАДИЋ БОРИС Рестаурациони и противерозиони радови на деградираним површинама у ски центрима, на примеру Старе планине.....	5
ПАНТОВИЋ УРОШ Прелиминарна инвентаризација европски значајних врста птица у клисурама Србије	21
СТОЈКОВИЋ, ЗОРАН Последице ледоизвала и ледолома на шуме Парка природе „Стара планина“.....	33
ДРАГАШ КАТАРИНА, КИШ АЛЕН Батрахо и херпетофауна босутских шума, преглед угрожавајућих фактора и мере заштите	39
МИЈОВИЋ-МАГДИЋ ЈАСМИНА, ПОПОВИЋ СЛАВИША Анализа података о излову рибе из отворених вода Србије за период 1983-2013, са посебним освртом на Дунав	49
ПАВИЋЕВИЋ ДРАГАН, ИВКОВИЋ СЛОБОДАН <i>Meconema meridionale</i> Costa, 1860 (Orthoptera: Tettigoniioidea: Meconematidae) – први подаци за фауну Србије	55
ПАВИЋЕВИЋ ДРАГАН, ИВКОВИЋ СЛОБОДАН Предлог за Црвену листу правокрилаца (Orthoptera) Србије	59
ЧОНТИ АНДРЕЈ, РАЈКОВ ДАНИЈЕЛА Попис слепих мишева Фрушке горе, с освртом на значај подземних објеката у Националном парку	63
КЛИЧКОВИЋ, МИЛОРАД. Туристичке пећине Србије – могућност унапређења рада	73
МИЈОВИЋ ДУШАН Академик Стеван Карамата 1926-2015 <i>In memoriam</i>	81

РЕСТАУРАЦИОНИ И ПРОТИВЕРОЗИОНИ РАДОВИ НА ДЕГРАДИРАНИМ ПОВРШИНАМА У СКИ ЦЕНТРИМА, НА ПРИМЕРУ СТАРЕ ПЛАНИНЕ

Ратко Ристић¹, Борис Радић¹

¹ *Универзитет у Београду Шумарски факултет-Одсек за еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса, ratko.ristic@gmail.com*

Извод: Негативни утицаји на животну средину у ски-центрима Србије имају веома наглашене естетске, функционалне и финансијске последице, што је уочљиво на примеру ски-центра „Стара планина“. Изградња ски-стаза утиче на деградацију земљишног и вегетационог покривача. Одређене активности повећавају ерозиону продукцију и пронос наноса: чисте сече; транспорт трупаца низ нагиб; изградња путева и масивни ископи. Недостатак мера за заштиту од ерозије, посебно у периоду април-октобар, доводи до различитих облика деформације терена, као што су: бразде, јаруге, клизишта, осулине. Адекватна заштита угрожених површина реализује се применом концепта рестаурације и противерозивне заштите, од нивоа израде планске и техничке документације, до касније изградње објеката.

Кључне речи: ски-центар, деградација, рестаурација, заштитна од ерозије, Стара планина

УВОД

Изградња ски-центра и пратеће инфраструктуре представља атрактивну делатност у транзиционим друштвима Балкана (Србија, Црна Гора, Македонија, Бугарска), иако се у развијеним земљама бројна скијалишта затварају, а нова не граде на надморским висинама мањим од 1400m. Међутим, поред потенцијалног значаја за развој туризма, ове активности генеришу читав низ негативних ефеката на животну средину, током извођења радова и касније експлоатације објеката, с обзиром да се одвијају на изразито нагнутом терену, што доводи до појаве различитих форми деградације простора. Чиста сеча дрвећа, извлачење трупаца и уклањање корења, земљани радови уз употребу тешке механизације, проузрокују еродирање или потпуно уништење површинског слоја земљишта, чиме се стварају велике количине наноса који

Abstract: The environmental impacts in Serbian ski areas are very strong, leading to landscape degradation, functionality and financial losses, which is illustrated in ski-resort „Stara planina“. Construction or improvement works cause hard destruction of topsoil and native vegetation. Some activities enhance erosion production and sediment yield: clear cuttings; trunk transport down the slope; road construction and large excavations. Also, lack of erosion control works in ski areas, especially between April and October, result in various forms of land degradation such as furrows, gullies, landslides, or debris from rock weathering. Planning and designing activities, with application of technical and biotechnical erosion control structures, through concept of restoration, are necessary measures in protection of ski areas.

Keywords: ski-resort, degradation, restoration, erosion control, Stara planina

лако доспева до локалних путева и водотокова [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Монтажа ски-лифтова и пратеће инфраструктуре, ерозија, бука и загађење воде, угрожавају станишта животињских и биљних врста, доводе до фрагментације шума и деградације јединственог планинског пејсажа са функционалним и естетским последицама [8, 9, 10]. Земљиште на оштећеним ски-стазама постаје сабијено са недовољном количином органске материје и поремећеном структуром агрегата [4, 11], чиме се смањује инфилтрацио-ретенциони капацитет, интензивира ерозија и површински отицај [12, 13, 14, 15], а посебно су угрожене машински обрађене ски-стазе, без вегетације [16]. Одсуство травне вегетације на ски-стазама смањује површинску рапавост, чиме се повећава брзина течења и интензитет ерозије [17]. Ерозиони процеси на ски-стазама, поред визуелне деградације пејсажа, индиректно утичу на квалитет и дебљину снежног

покривача [2], што у садејству са текућим (и очекиваним) климатским променама може довести до скраћења сезоне и неповољних финансијских резултата [18].

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

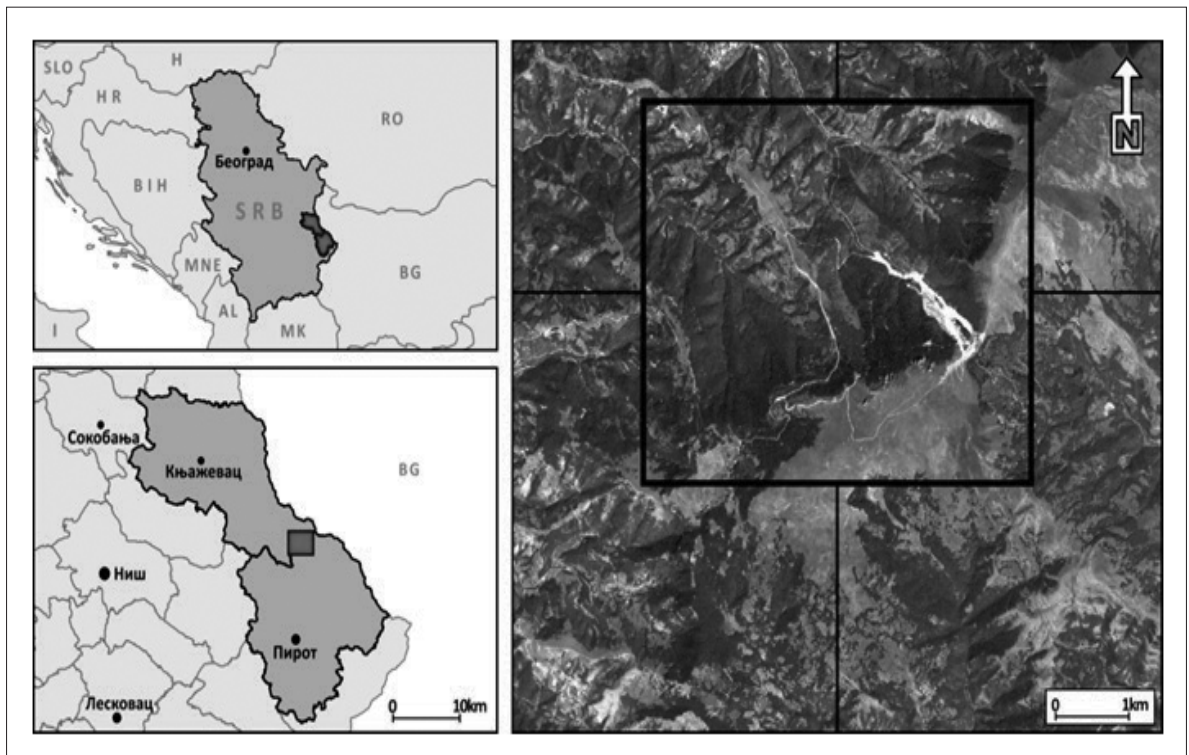
Ски центар „Стара планина“ је формиран на истоименој планини, која се протеже српско-бугарском границом (слика 1), у близини врха Бабин Зуб (1757 m n. m). Грађевинске активности су започете током лета 2006., а први скијаши су користили нове стазе већ током зимске сезоне 2006-2007. године. До новембра 2012. године формиране су ски-стазе и ски-путеви, укупне дужине 10.61 km, са пратећим инсталацијама (кабинска жичара осмосед; три ски-лифта четвороседа; две жичаре типа сидро и бејби лифт), као и две водне акумулације, запремине 10 000 m³ и 3 000 m³, са системима за дистрибуцију воде и производњу вештачког снега. Изграђено је 5 депонијских преграда (три од габиона, две од бетона) за заштиту акумулација од засипања ерозионим материјалом. Поред тога, обављени су обимни радови на изградњи путне инфраструктуре (на деоници Кална-

Бабин Зуб), електроенергетских, водоводних и канализационих инсталација, као и смештајних капацитета (хотел „Бабин Зуб“).

ОСНОВНЕ ПРИРОДНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА

Ски стазе „Сунчана долина“ (S), „Коњарник 1“ (K1) и „Коњарник 2“ (K2) изграђене су у вршном делу слива Зубске реке (слика 2). Подручје се одликује планинском климом, са просечном годишњом количином падавина од 1090 mm и просечном годишњом температуром ваздуха 6.1°C. Основне физичке карактеристике вршног дела слива Зубске реке и ски-стаза су представљене у табелама 1 и 2.

Геолошку подлогу чине црвени пешчари и зелени шкриљци [19, 20], док су доминантни земљишни типови заступљени са скелетом црвених пешчара и хумусно-силикатним земљиштем [21, 22, 23]. Највећи део аутохтоних земљишних творевина је уклоњен током изградње ски-стаза. Земљишта имају сличан минералогички састав као геолошка подлога, а грађена су од пескова (62.8–80.9%), праха (10.9–24.6%) и глине (8.2–16.6%).



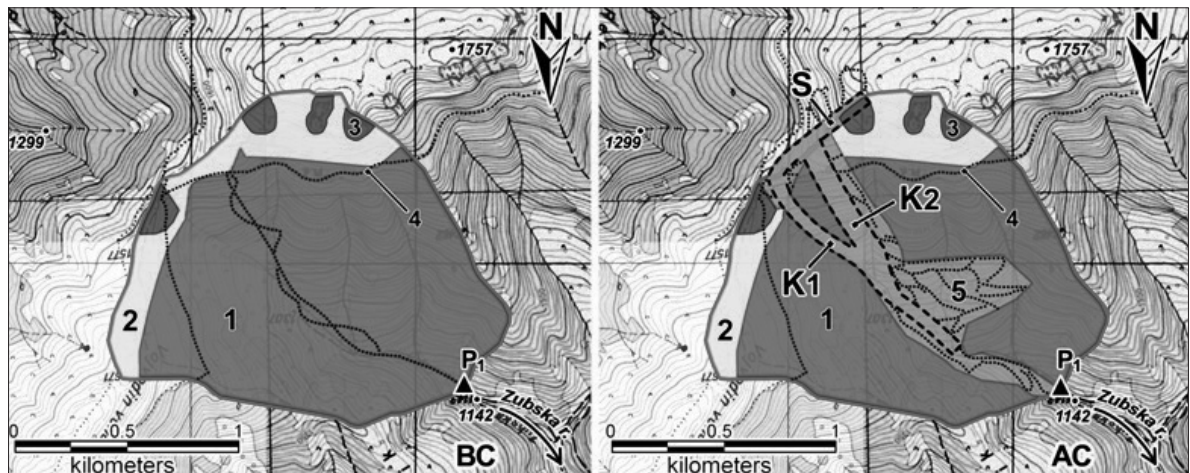
Слика 1. Локација ски-центра „Стара планина“ (СП)
Figure 1. Location of the “Stara planina” ski-resort

Табела 1. Основне физичке карактеристике вршино дела слива Зубске реке
Table 1. Main physical characteristics of Zubska river headwater

Параметар	Ознака	Јединица мере	Вредност
Површина	A	km ²	1.77
Кота врха	Pp	m n. m.	1725
Кота ушћа	Lp	m n. m.	1160
Дужина слива по главном току	L	km	1.89
Апсолутни нагиб речног корита	Sa	%	30.21
Уравнати пад речног корита	Sm	%	22.09
Средњи нагиб терена	Smt	%	47.57

Табела 2. Основне физичке карактеристике ски-стаза
Table 2. Main physical characteristics of ski runs

Параметар	Ознака	Јединица мере	Вредност		
			Ски-стаза		
			“Сунчана долина”	“Коњарник 1”	“Коњарник 2”
Површина	A	km ²	0.039	0.049	0.025
Највиша кота	Pp	m n. m.	1724	1548	1 554
Најнижа кота	Lp	m n. m.	1544	1230	1 355
Дужина ски-стазе	L	km	0.566	1.134	0.469
Просечан нагиб ски-стазе	Sm	%	31.80	28.04	42.43
Експозиција			NE	NW	NW



Слика 2. Вршино гео слива Зубске реке, са ски-стазама (S - „Сунчана долина“; K1 - „Коњарник 1“; K2- „Коњарник 2“) и иромене начина коришћења земљишта у условима пре (bc) и иосле изградње скијалишта (ac): 1-иума; 2-ливаге; 3-ириродне иолеи (иубожи једре сйене на иовршину иерена); 4, 5-антропоеиене иолеи (ирисуиуни иуишеви; ски стйазе; иолазне и излазне стйанице ски-лифта; коридор ски-лифта; иаркини; различите грађевинске локације)

Figure 2. The Zubska river headwater, with ski-runs (S - “Sunchana dolina; K1 – “Konjarnik 1”; K2 – “Konjarnik 2”) and land cover changes in conditions before construction (bc) and after construction (ac): 1-forest; 2-meadows; 3-autochthonous bare land (rock outcrops); 4, 5-anthropogenic bare land (access roads; ski-runs; top and bottom stations of the ski-lift; ski-lift corridors; parking lot; construction sites)

МЕТОД РАДА

Развој бразда и јаруга је осматран од 1.04.2007. године до 01.09.2007. године, на основу детаљног геодетског премера [7]. Издвојена је експериментална површина величине $A_e=0.0056 \text{ km}^2$, дужине 100 m, просечне ширине 60 m, са просечним нагибом од 52.5%. Дуж највећих јаруга на ски стази „Коњарник 2“ постављено је 15 попречних профила (на растојању од 3-8 m), који су осматрани једном недељно и после сваке кишне епизоде, коришћењем тоталне станице са ласером (Topcon GPT-3100N). Ефекти рестаурационих радова су осматрани од пролећа 2009. године до краја јесени 2013. године.

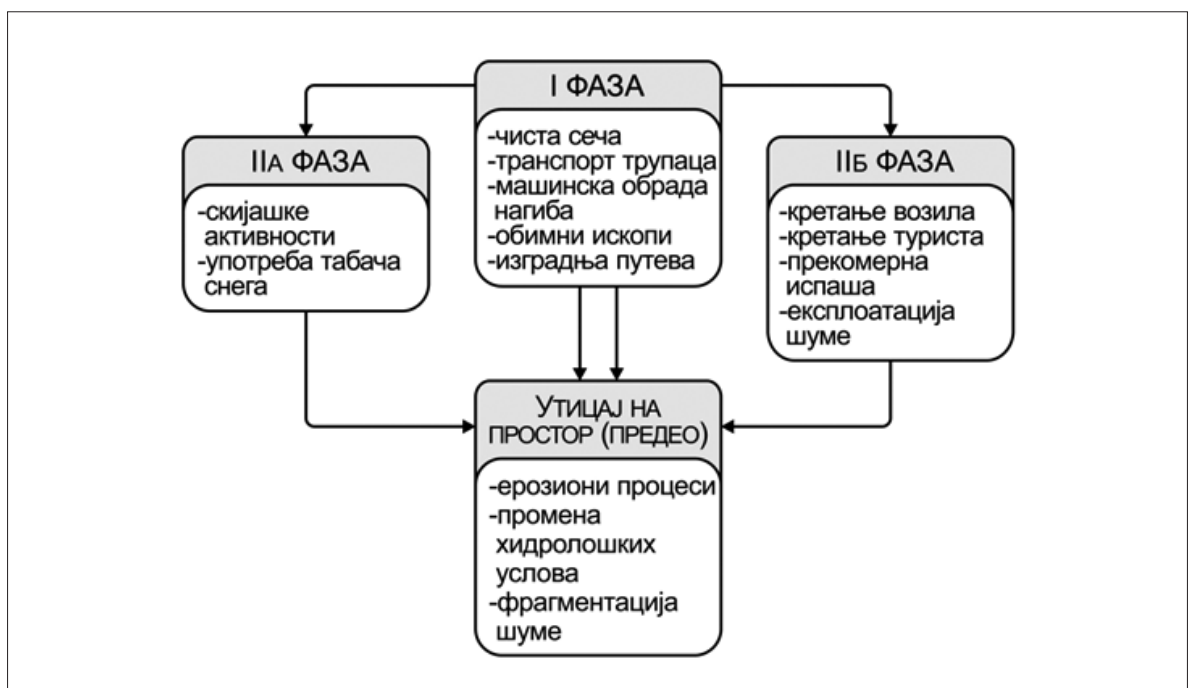
Промена начина коришћења земљишта је анализирана на основу детаљног теренског картирања истраживаног подручја, употребом сателитских и аеро-фото снимака, као и топографских карата. Примењен је софтвер ArcMap10, а за анализу визуелне изложености деградације коришћен је модул Spatial Analyst Tools [24, 25, 26]. Интензитет ерозионих процеса на истраживаном подручју процењен је на основу примене методе „Потенцијала ерозије“, која је креирана, развијена и калибрисана у Србији, а користи се у свим околним земљама [27]. Промене хидролошких услова су вредноване поређењем максималних протицаја у условима пре и после изградње ски-центра.

Прорачун максималног протицаја (Q_{max}) је обављен применом теорије синтетичког јединичног троугаоног хидрограма и SCS (Soil Conservation Service) методологије за раздвајање ефективних од укупних падавина [28, 29], уз коришћење регионалних зависности за време кашњења [30], унутардневну расподелу падавина [31], и хидролошку класификацију типова земљишта [32]. Прорачун је обављен за услове надпросечне влажности земљишта AMC III (Antecedent Moisture Conditions III), и значајно редукованог инфилтрационо-ретенционог капацитета.

Основна хипотеза јесте да лоше планирани пројекти са великим обимом радова, у фрагилним природним условима, имају снажан деструктиван утицај на околни простор. Такође, представљене су предузете рестаурационе и противерозивне (PPE) мере, како би се илустровала сложеност процеса реконструкције деградираног простора.

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Деградација простора у ски-центру „Стара планина“ је последица активности које су се одвијале у три фазе (слика 3). I фаза се одвијала у периоду лето 2006-јесен 2007 године, док су IIa и IIb фаза актуелне и данас.



Слика 3. Фазе деградације простора у ски-центру „Стара планина“

Figure 3. The phases of landscape degradation in the ski-resort "Stara planina"

НЕГАТИВНИ ЕФЕКТИ И ФАЗЕ

Ова фаза је започела са масивном сечом шуме, извлачењем трупаца, изградом земљаних приступних путева, обимним ископима за потребе инфраструктурних објеката (темељи стубова ски-лифтова; инсталације за електро и водоснабдевање, отпадне и фекалне воде) и машинском обрадом ски-стаза. Чисте сече су обухватиле око 26 ха шума (буква и смрча) просечне старости око 80 година, са запремином дрвне масе од око 7800 m³. Стабла су сечена на нивоу терена, док је коренов систем остајао у земљишту. Током машинског обликовања стаза, бројни пањевци са деловима кореновог система су извађени из подлоге, што је проузроковало нова оштећења земљишта. Извлачење трупаца, са просечном транспортном дистанцом од 174 m, је изазвало потпуну деструкцију површинског слоја земљишта и преосталог травног покривача, посебно на нагибима већим од 20%. Машинска обрада ски-стаза и нивелисање нагиба (попуњавање депресија; проширивање ски-стаза на оптималну ширину од 45 до 60 m; модификација изражених кривина; ублажавање екстремних нагиба) изведени су готово до матичне подлоге, на површини од 11.3 ха, што је значајно изменило локални рељеф. Наведене активности су довеле до готово потпуног уништења површинског слоја земљишта, поремећаја његове природне стратификације и деструкције травног покривача, чиме су створени услови за развој интензивних ерозионих процеса и формирање брзог површинског отицаја. Мрежа приступних земљаних путева изграђена је за потребе транспорта материјала и опреме током монтаже ски-лифтова. Густа путна мрежа (6.79 km²) је формирана без пропуста и ригола, и значајно је допринела



Слика 4. Дубоке јаруге на ски-стази „Коњарник 2“ (Август 2007)

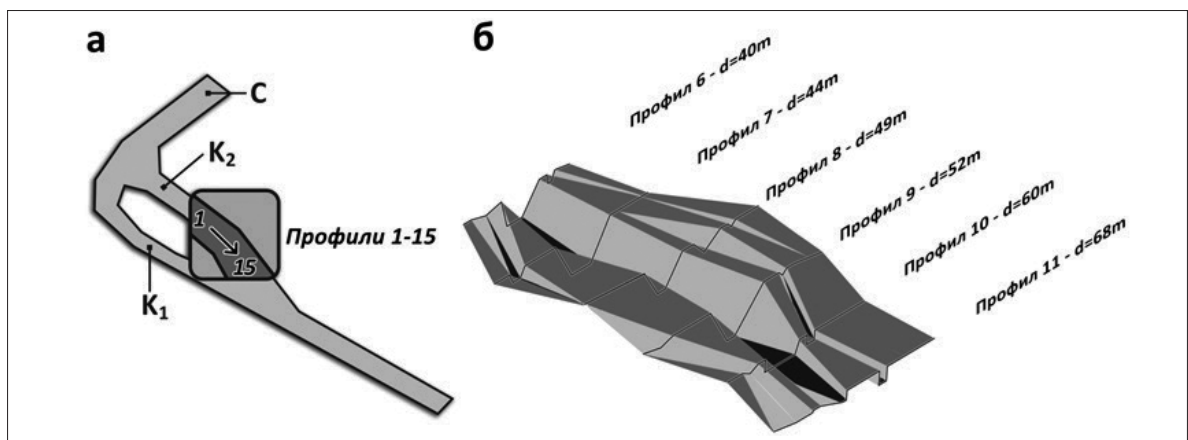
Figure 4. Deep gullies on the “Konjarnik 2” ski-run (August 2007)

убрзаном транспорту и концентрацији површинског отицаја и наноса.

Најтеже форме деградације су уочене на ски стази „Коњарник 2“: системи бразда и дубоких јаруга (слика 4).

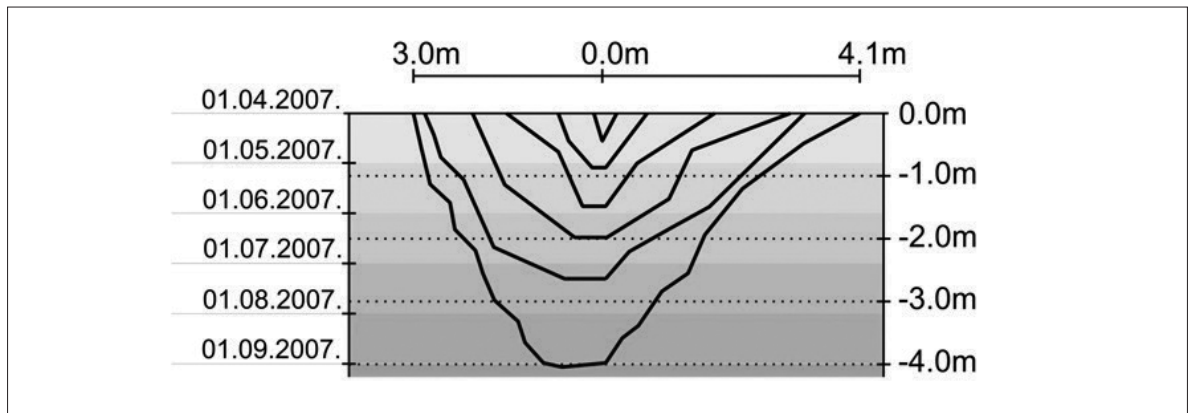
Развој јаруга је осматран (слика 5) од профила 1 (1453.7 м n.m.) до профила 15 (1401.2 м n.m.). Највећа јаруга достигла је дубину од 4 m, ширину 7 m и дужину 30 m, на профилу 9 (слика 6). Систем паралелних јаруга формиран је са обе стране главне јаруге, али знатно мањих димензија. До краја лета 2007. године процес развоја јаруга је досегао матичну стену, са укупном запремином еродираниог материјала $E_p=744.93 \text{ m}^3$, која изражена као специфична (јединична) ерозиона продукција E_{psp} износи:

$$E_{psp} = \frac{E_p}{A_e} = \frac{744.93}{0.0056} = 133023.2 \text{ m}^3 \cdot \text{km}^{-2}$$



Слика 5. Експериментална површина за осматрање процеса развоја јаруга на ски-стази „Коњарник 2“

Figure 5. The experimental plot for gully development process observation at the “Konjarnik 2” ski-run

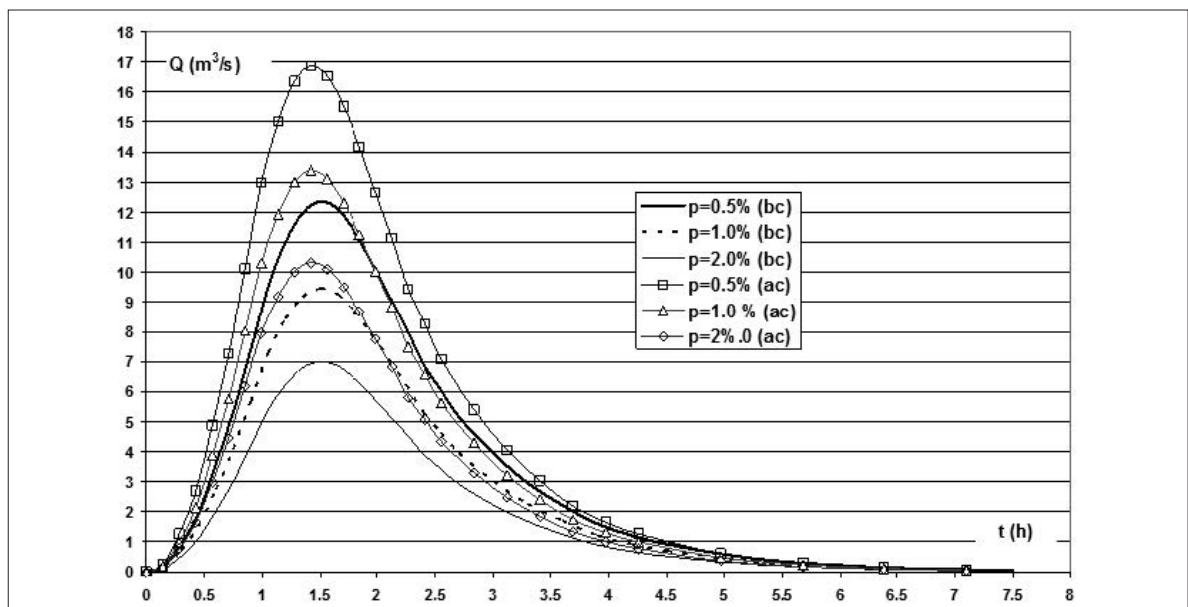


Слика 6. Развој њојречног њрофила јаруге на њрофилу бр. 9 (ски-стаза „Коњарник 2“, април-септембар 2007)
 Figure 6. Development of gully cross section on profile 9 („Konjarnik 2“ ski-run, April–September 2007)

Солифлукције (покрети површинског слоја земљишта zasiћеног водом, у условима честог смрзавања и одмрзавања), су осмотрене 24 пута у периоду новембар 2006-новембар 2007 године. Јавиле су се на површинама величине 3-10 m², са дубином покренутог слоја 0.3-0.7 m, чиме су убрзале процес трансформације бразда у јаруге.

Промена хидролошких услова је последица значајно измењене структуре површина на сливу (слика 2). До лета 2006. године вршни део слива Зубске реке био је покривен стабилним шумама на 1.47 km² (83.05% од укупне површине слива). Годину дана касније (лето 2007) шума је заузимала свега 1.08 km² (61.02% од укупне површине),

док су природне ливаде смањене за 0.04 km². Истовремено, антропогене голети (ски-стазе, полазна и излазна станица ски-лифта, коридор ски-лифта, различите грађевинске локације, приступни путеви, паркинг) су увећане са 0.04 km² (2.26% од укупне површине) на 0.47 km² (26.6% од укупне површине). Промена хидролошких услова је изражена рачунским вредностима максималних протицаја (за контролни профил Р1-слика 2), у условима пре (лето 2006) и после изградње ски-центра (лето 2007), што је представљено одговарајућим хидрограмима (слика 7), за различите вероватноће (p = 0.5%, 1% и 2%).



Слика 7. Хидрограми максималној њројтицаја Зубске реке, у хидролошким условима пре (bc) и њосле (ac) изградње ски-центра „Стара њланина“ (за вероватноће p = 0.5, 1 and 2%)

Figure 7. Hydrographs of maximal discharges in the Zubska river, in hydrological conditions before (bc) and after construction (ac) of the „Stara planina“ ski-resort (for probabilities p = 0.5, 1 and 2%)

Изградња ски-центра нарушила је природни хидролошки режим слива и повећала површински отицај, пре свега, са ски-стаза и приступних путева. Промена структуре површина (обешумљавање и уклањање земљишта) драматично су умањили интерцепцију и инфилтрационо-ретенциони капацитет земљишта, чиме је вршни део слива Зубске реке постао сензибилан за појаву екстремних хидролошких догађаја као што су максимални протицаји (Q_{max}), са смањеним повратним периодима: вредности Q_{max} -АМСИИ (1%, 2006)= $9.46\text{m}^3\text{s}^{-1}$ и Q_{max} -АМСИИ (2%, 2007) = $10.33\text{m}^3\text{s}^{-1}$ су сличне, односно, вредности Q_{max} -АМСИИ (0.5%, 2006) = $12.36\text{m}^3\text{s}^{-1}$ и Q_{max} -АМСИИ (1%, 2007)= $13.39\text{m}^3\text{s}^{-1}$. Истовремено, остали значајни параметри прорачуна, као што су улазне падавине, или физичко-географске карактеристике слива, остали су исти.

НЕГАТИВНИ ЕФЕКТИ IIa И IIb ФАЗЕ

Оштећења услед скијашких активности дешавају се када су скијаши приморани да се заустављају или скрећу на стрмим и узаним деоницама ски-стаза, где је снежни покривач тањи од 15 cm, при чему се ивице скија заривају у површински слој земљишта и засецају траву. Ски-стазе (S, K1, K2) су оптерећене са 7000-12000 пролазака скијаша дневно. Делови ски-стаза са оштећеним земљиштем и травним покривачем имају промењен топлотни биланс, што проузрокује брже топљење снега и тиме угрожава безбедност скијаша. Трајање снежног покривача на деоницама са очуваним земљиштем и травним покривачем је 2-5 дана дуже него на деоницама са оштећењима. Уређење стаза у току ски-сезоне подразумева употребу табача снега, како би се обезбедила равномерна расподела снега (природног или вештачког). Ски-стазе у ски-центру „Стара планина“ се налазе у висинском појасу од 1230-1724 m n.m., са честим флукуацијама дневне температуре, поготово на микролокацијама јужне и западне експозиције, услед чега долази до местимичног отапања снега. Чести су повремени удари ветра који развејава снег на вишим деоницама ски-стаза, што захтева употребу табача снега, са 2-4 дневна проласка. Уколико се табачи користе на снегу висине мање од 20 cm, метални делови гусеница (10-12 cm; тип "Kassbohrer", модели РВ 300 и 500) оштећују или чупају травни бусен из подлоге, и разарају површински слој земљишта. Најугроженији су делови ски-стаза где долази до промене нагиба из веома стрмог у блажи, као и на местима где табач снега (ратрак) мења правац кретања.

Током периода без снежног покривача (мај-октобар), ски-стазе постају простор за одвијање различитих, често нежељених (и нелегалних) активности, као што су: пролазак различитих типова возила (грађевинске машине-гусеничари; мотоцикли; трактори; ципови); неконтролисане активности у шумарству (сеча и транспорт трупаца); неконтролисано кретање туриста (5-47 туриста дневно је регистровано у периоду јули-август 2010-2013). Повремено, на ски-стазама се уочава присуство оваца и говеда, а прекомерна испаша на појединим локацијама доводи до сабијања земљишта и додатних оштећења вегетације, чиме се стварају повољни услови за деловање ерозионих процеса. На машински обрађеним ски-стазама (више од 50% укупне површине) обнављање травног покривача је веома споро. Рестаурациони радови су започети током пролећа 2008. године а завршени су током јесени исте године. На жалост, интензивна испаша у пролећно-летњем периоду од 2009. до 2013. године довела је до оштећења новоуспостављеног травног покривача.

РЕКОНСТРУКЦИЈА ДЕГРАДИРАНОГ ПРОСТОРА

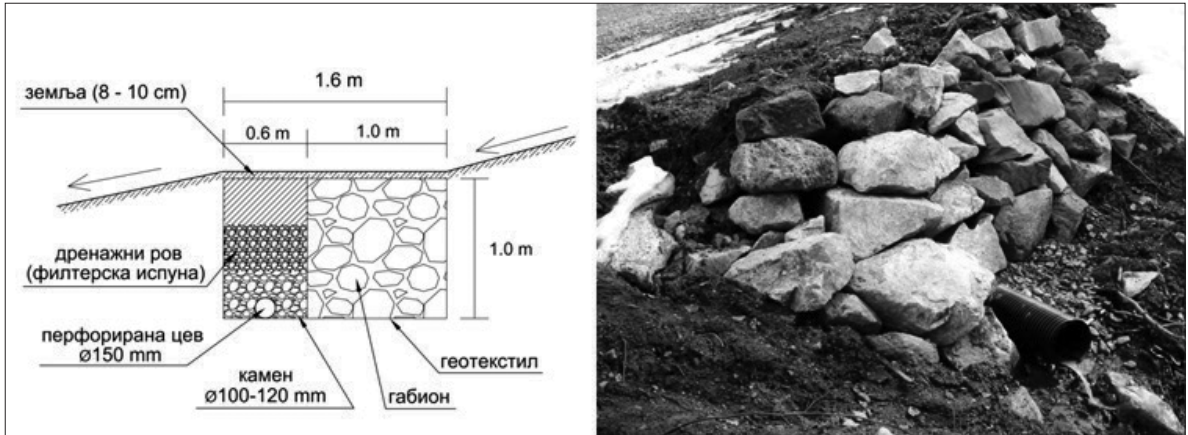
Ски-центар „Стара планина“ је формиран без примене мера противерозионе заштите, што се односи и на периоде експлоатације и одржавања, а негативни ефекти су, у већој или мањој мери, довели у питање његову функционалност. У периоду мај-октобар 2008. године обављени су радови на противерозионој заштити и уређењу скијалишта „Стара планина“, применом концепта рестаурације и противерозионе заштите, на основу техничке документације израђене на Шумарском факултету Универзитета у Београду, на Одсеку за еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса. Рестаурациони и противерозиони радови (РПЕ) обављени су у сагласју са светским стандардима који се примењују у овој области [33, 34, 35, 36, 37, 38].

РПЕ радови у ски-центру „Стара планина“ су изведени у условима тешке деградације терена, готово 18 месеци после изградње скијалишта [22, 23, 39]. Технички радови су обављени до краја септембра 2008. године: чишћење и продубљивање локалних водотокова који угрожавају ски-стазе и приступне путеве, како би се обезбедила потребна пропусна моћ током појаве великих вода; изградња две депонијске преграде за заустављање вученог наноса; израда стабилизационо-дренажних конструкција (СДК) на ски-стазама K1 и K2.

СДК се користе за превенцију солифлукција и сакупљање подземних вода од бројних извора (посебно на нижем делу ски-стазе К1). СДК су дизајниране и употребљене за уређење ски-стаза на Старој планини, и представљају новитет на светском нивоу [40]. СДК се састоје из габионских

корпи пуњених каменом, које су обавијене нетканим геотекстилом, и дренажног рова (слика 8).

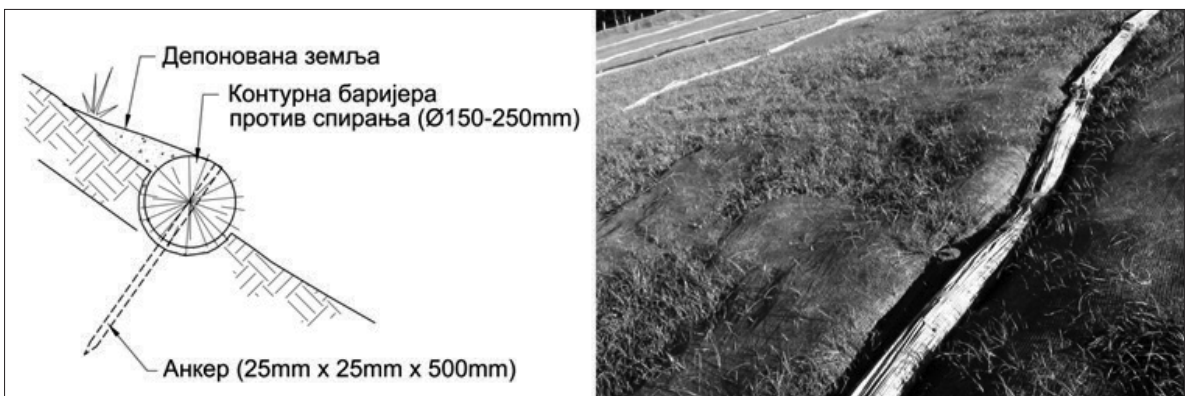
Биотехнички радови су завршени до средине октобра 2008. године, укључујући обнављање земљишта и вегетације, инсталацију контурних стабилизатора (КС) и формирање површинске дрена-



Слика 8. Стабилизационо-дренажна конструкција (излив; ски-стаза „Коњарник 1“, Октобар 2008)
Figure 8. Stabilization and drainage construction (outflow; ski-run „Konjarnik 1“, October 2008)



Слика 9. Обнављање земљишног и вегетационог покривача (ски-стаза „Коњарник 1“, јуни 2009)
Figure 9. Reestablishing soil and vegetation cover (ski-run „Konjarnik 1“, June 2009)



Слика 10. Контурни стабилизатори (баријере) за контролу брзог површинског отицаја (ски-стаза „Коњарник 1“, јуни 2009)

Figure 10. Contour barrier against fast surface runoff (ski-run „Konjarnik 1“, June 2009)

же. Обнављање земљишта и вегетације на ски-стазама одвијало се у следећим фазама (слика 9): насипање слоја фертилне земље (0.2–0.3 m), сетва одговарајуће травно-легуминозне смеше (20 g/m²), малчирање сецканом сламом (0.5 kg/m²), прекривање мрежом са ретким ткањем и фиксирање за подлогу челичним анкерима (на дубину од 0.4–0.5 m). Коришћене су травно-легуминозно смеше, састављене од врста које је могуће обезбедити у довољним количинама на тржишту (табела 3), јер у Србији не постоји организована производња, нити сакупљање довољних количина семена аутохтоних врста. Све „комерцијалне“ врсте су одабране на основу еколошких својстава која одговарају високо-планинским условима, и детаљне флористичке анализе аутохтоне вегетације (табела 3).

Табела 3. Аутохтоне врсте и састав коришћене комерцијалне травно-легуминозне смеше на Старој планини (ски-стазе „Коњарник 1 и 2“)

Table 3. Autochthonous species and composition of used grass-leguminoses mixture at the Stara planina (ski-runs „Konjarnik 1 and 2“)

Аутохтоне врсте	Комерцијална травно-легуминозна смеша
1. <i>Anemone ranunculoides</i>	1. <i>Festuca rubra</i> (40%)
2. <i>Verbascum sp.</i>	2. <i>Poa pratensis</i> (20%)
3. <i>Lusula silvatica</i>	3. <i>Festuca pratensis</i> (10%)
4. <i>Taraxacum officinale</i>	4. <i>Lolium perene</i> (10%)
5. <i>Sesleria sp</i>	5. <i>Trifolium repens</i> (10%)
6. <i>Gentiana asclepiadea</i>	6. <i>Lotus corniculatus</i> (10%)
7. <i>Rumex sp.</i>	
8. <i>Viola tricolor</i>	

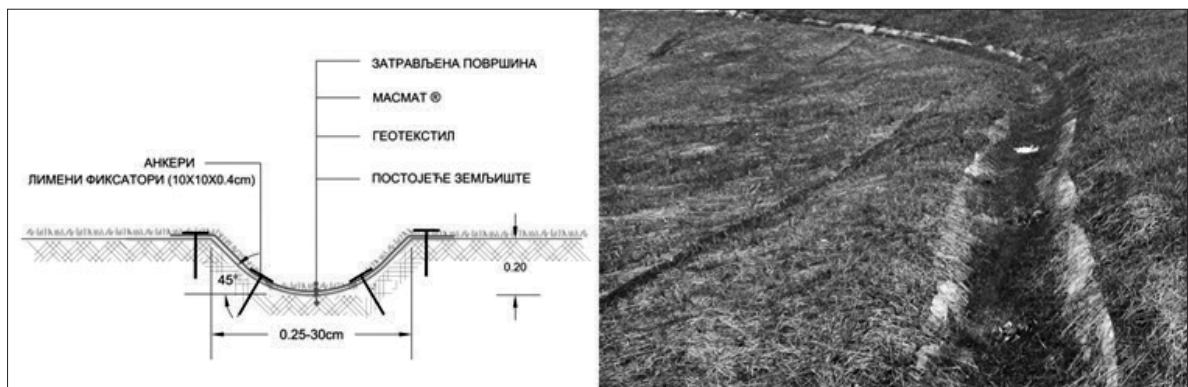
Контурни стабилизатори (КС) се производе од трске, сламе или врбовог прућа, које се везује у ваљке (са или без пластичног омотача), Ø 200-

250mm, 2-5m дужине (слика 10). Постављају се на растојању од 8-20m (у зависности од нагиба терена), у плитке ровове (дубине 80-120 mm) и фиксирају дрвеним или металним анкерима. КС се постављају контурно, готово управно на осовину трасе ски-стаза. КС смањују брзину површинског отицаја, задржавају покренути ерозиони материјал, и стабилизују површински слој земљишта, до појаве травног покривача.

Контурни стабилизатори (КС) се производе од трске, сламе или врбовог прућа, које се везује у ваљке (са или без пластичног омотача), Ø 200-250mm, 2-5m дужине (слика 10). Постављају се на растојању од 8-20m (у зависности од нагиба терена), у плитке ровове (дубине 80-120 mm) и фиксирају дрвеним или металним анкерима. КС се постављају контурно, готово управно на осовину трасе ски-стаза. КС смањују брзину површинског отицаја, задржавају покренути ерозиони материјал, и стабилизују површински слој земљишта, до појаве травног покривача.

Задржане органске материје, земља и вода стварају стабилну средину за клијање семена. Такође, смањују локални нагиб и превентивно делују на појаву процеса браздања и јаружања. Трају једну до две године, после чега долази до распадања природног материјала, што додатно обогађује земљиште хранљивим материјама.

Током наношења и планирања плодног земљишта на деградираним површинама формиран је површински дренажни систем, у виду обложеног канала дубине 0.15–0.20 m, нагиба 3-5%. Канали су заштићени МасМат мрежом (тродимензионални геокомпозит), која се користи као заштита од ерозије, а омогућује раст травне вегетације. МасМат мрежа је израђена од двоструко плетене челичне жице, обмотане полипропиленским влакнима. Поставља се по дну и косинама канала, а фиксира челичним анкерима (слика 11).



Слика 11. Површинска дренажа (ски-стаза „Коњарник 1“, октобар 2008.)

Figure 11. Surface drainage system (ski-run “Konjarnik 1”, October 2008)



Слика 12. Ски-стаза „Коњарник 1“ у условима пре (лејто 2007) и после (лејто 2013) рестаурационо-ерозионо-верозионих радова

Figure 12. Ski-run „Konjarnik 1“ in conditions before (summer 2007) and after (summer 2013) restoration and erosion control works



Слика 13. Ски-стаза „Сунчана долина“ у условима пре (лејто 2007) и после (лејто 2013) рестаурационо-ерозионо-верозионих радова

Figure 13. Ski-run „Sunchana dolina“ in conditions before (summer 2007) and after (summer 2013) restoration and erosion control works

Вегетациони покривач био је успостављен већ 20 дана после сетве, а мере неге су примењиване до краја лета 2009. године. Опште стање и изглед ски-стаза (слика 12) су значајно побољшани након завршетка свих планираних рестаурационих и противерозионих радова. РПЕ радови су коштали око 1 300 000 €, у условима 18 месеци после изградње, а да су примењени током и непосредно по завршетку изградње трошкови би износили 375 000 €.

ДИСКУСИЈА

Почетак изградње скијалишта „Стара планина“ изазвао је различите форме деградације терена, фрагментацију шума, губитак биоразноврс-

ости, визуелну и функционалану деградацију предела. Изградња ски-центра започела је на основу политичке одлуке, без одговарајуће планске и техничке документације, као и без процене утицаја на животну средину. Ски-центар је лоциран у Парку Природе (у зонама II и III степена заштите), који је заштићена област за научна истраживања и ограничене туристичке активности [41, 42]. Неке активности, као што су чисте сече шуме и просецање приступних путева, су у супротности са два главна управљачка циља у заштићеним подручјима Србије: заштита екосистема и очување биоразноврсности [42]. Процес изградње и последична фрагментација шуме угрозили су, делимично, локалне ендемске врсте, укључујући криласти звончић (*Sampanula calycialata*, који се јавља само у близини локалитета Бабин

Зуб) и панчићеву жабуљу траву (*Senecio jancici*, стеноендемит Централног Балкана), а поред њих угрожене су и поједине врсте са црвене листе IUCN (International Union for Nature Conservation): пољска шева (*Alauda arvensis*) и шумска шљука (*Scolopax rusticola*) [43].

Ски центар „Стара планина“ изграђен је без примене стандарда за превенцију ерозије, оличених кроз праксу најбољег управљања (BMPs-Best management practices), какви се иначе користе широм света приликом изградње сличних објеката [33, 34, 35, 36, 37, 38], што је имало тешке последице по животну средину. BMPs обухватају следеће поступке: изградњу приступних путева и пратеће инфраструктуре (електро-снабдевање, водовод и канализација) унутар једног просторног коридора, током исте грађевинске сезоне; формирање путних пропуста увећаног капацитета за спровођење воде и крупнијих фракција наноса; употреба хеликоптера за транспорт грађевинског материјала и опреме на удаљене локације, у циљу смањења обима радова на изради приступних путева; употреба људске радне снаге за ископ темеља стубова ски-лифта на локацијама где је отежан приступ механизацији; очување и складиштење површинског слоја земљишта за рестаурационе радове; израда површинске дренаже на ски-стазама ради минимизирања ефеката ерозије земљишта; употреба одговарајућих травно-легуминозних смеша за озелењавање ски-стаза, састављена од аутохтоних врста (*site-specific species*), уз третман ђубривима и малчом. Такође, деградирани површине треба изузети од било каквих активности, најмање два вегетациона периода после рестаурације [34].

Изградња и коришћење ски-центра снажно утиче на њихово физичко и биолошко окружење [44], тако да власници и управљачи имају законску и етичку обавезу да обезбеде стабилност угрожене екосистема. Резултати истраживања на Старој планини потврдили су претходна слична истраживања у свету [1, 2, 12, 45, 46, 47], али су у неким сегментима показали до сада незабележен степен деструкције, пре свега кроз најинтензивнију јаружасту ерозију која је представљена у светској литератури. Наиме, досадашња истраживања везана за рестаурацију ски-стаза углавном су посвећена рестаурацији земљишног и вегетационог покривача применом одређених мера, које укључују сетву травно-легуминозних смеша, малчирање и постављање заштитних мрежа [10, 33, 34, 46]. Рестаурациони модел примењен на Старој планини обухвата поменуће мере, као и одређене новитете, као што су стабилизационо-дренажне конструкције

(први пут у свету употребљене на ски-стазама), затим специфичну комбинацију површинских дренажних канала и контурних стабилизатора.

Током петомесечног периода истраживања (1.04.2007.-1.09.2007.) дубина јаруга на ски-стази „Коњарник 2“ достигла је 4 метра, док је специфична ерозиона продукција достигла вредност $E_{rsp}=133023.2 \text{ m}^3\text{km}^{-2}$, што представља највећу забележену вредност у светској литератури [7]. Поређења ради, интензитет јаружасте ерозије на деградираним шумским и пољопривредним земљиштима у Кини износи $E_{rsp}=13863.3 \text{ m}^3\text{km}^{-2}$ годишње [48], на обрадивим површинама у Хрватској $E_{rsp}=375-11983.3 \text{ m}^3\text{km}^{-2}$ годишње, у зависности од начина обраде [49], и на пашњацима Новог Зеланда $E_{rsp}=21703 \text{ m}^3\text{km}^{-2}$ годишње [50]. Истовремено, интензитет ерозије на експлоатираним шумским површинама Старе планине износи $E_{rsp}=5174.9 \text{ m}^3\text{km}^{-2}$ годишње, док је на недирнутим околним шумским површинама свега $E_{rsp}=520 \text{ m}^3\text{km}^{-2}$ [20].

РПЕ радови у ски-центру „Стара планина“ били су прве активности те врсте у Србији. Одсуство инвестиција за РПЕ радове (непосредно по завршетку основних грађевинских радова) проузроковало је касније трошкове. Рестаурациони и противерозиони радови су изведени у условима потпуне деструкције терена, после завршетка свих грађевинских радова на просецању ски-стаза и путева, као и постављања стубова ски-лифтова, тако да су исказане суме најскупља варијанта. Превентивно деловање, дакле у фази током и непосредно после извођења грађевинских радова, произвело би трошкове на нивоу 20-25%, од сума потребних за рестаурацију после завршетка радова, у фази изражене деградације терена.

Рестаурационе и противерозионе радове изводила су предузећа која делују, углавном, у области водопривреде и шумарства („Ерозија“-Књажевац; „Водопривреда Ђуприја А.Д.“), уз сталну координацију између пројектанта (Шумарски факултет), стручног надзора (Ј.В.П. „Србијаводе“) и инвеститора (Ј.П. „Скијалишта Србије“). Поједине радне позиције нису до сада извођене на ски-стазама у Србији (СДК; КС; површинска дренажа), тако да је била неопходна едукација извођача, кроз прецизирање технике извођења и упознавање са основним техничким својствима појединих материјала.

Рестаурација деградираних локалитета планинског региона најефикаснија је уз коришћење аутохтоних врста [33, 51], што се у Србији ретко примењује због чињенице да не постоји организована производња, нити сакупљање аутохтоног семена трава и легуминоза. Алпска регија (на по-

вршини од 191287 km², са популацијом од 13 милиона људи), има више од 13000 ски-лифтова и жичара, као и 40000 ски-стаза укупне дужине 120000 km, које годишње користи око 20 милиона туриста. Ски-стазе и коридори ски-лифтова заузимају површину од око 110 000 ha (од чега је 93 300 ha искоришћено за стазе), а више од 24 000 ha се вештачки оснежава. Активно се примењују мере противерозионе заштите, а у последњих 15 година развијене су технике ревитализације терена употребом аутохтоног биљног материјала [33]. Истраживачки институти као што су Höheren Bundeslehr и Forschungsanstalt (HBLFA) Raumberg-Gumpenstein или бивши Landesanstalt Rinn, начинили су пионирске кораке у покушају да развију нове стандарде ревитализације терена у високим зонама, где су лоциране скијашке стазе и жичаре [34]. Кооперативни напори су артикулисани кроз заједничке ЕУ пројекте, уз учешће истраживачких група и компанија из Аустрије, Италије, Немачке и Швајцарске. На простору Северне Америке, где су регистрована 703 скијалишта [44], мере заштите и ревитализације су садржане у примени обавезујућих BMPs (Best Management Practices-пракса најбољег управљања).

Искуства са скијалишта у региону (Црна Гора, Бугарска, Македонија, Босна и Херцеговина), Европе или Северне Америке, говоре да изостанак противерозионе заштите доводи до појаве деградационих процеса, са великом продукцијом ерозионог материјала [5, 34, 52]. На скијалиштима европских Алпа и Северне Америке примењују се строги стандарди управљања земљиштем, са обавезном применом BMPs, што утиче на минимизирање ефеката ерозионих процеса. Најчешће форме деградације терена, у виду ерозионих “ожилака“ или спорадичне појаве огољених површина, везане су за процесе спирања земљишта (где је проређен или уништен травни покривач), услед неконтролисаног дејства брзог површинског отицаја, што може довести до појаве бразда и јаруга. Иницијални узроци су, пре свега, прекомерно оптерећење током скијашке сезоне (велики број пролазака скијаша и кретање машина за табање снега, у условима мале висине снежног покривача), или неконтролисане активности током пролећно-летњег периода (кретање туриста, стоке или моторних возила). У зонама изнад границе вегетације (преко 2500 m n.m.) честа је појава распадина и осулина (Аустрија, Швајцарска, Италија, Француска), пре свега деловањем екстремних климатских услова (максималне и минималне температуре ваздуха; плувиометријски режим), што се решава применом техничких мера зашти-

те. Искуства из Северне Америке говоре да је ерозиона продукција на деградираним површинама ски-стаза готово 10 пута већа него на суседним шумским површинама у природном стању [46].

ЗАКЉУЧЦИ

Ски-центар „Стара планина“ изграђен је без примене стандарда за превенцију ерозије (BMPs), што је довело до опште деструкције простора на ски-стазама и околним површинама, чиме је угрожена функционалност скијалишта и доведена у питање оправданост инвестиција. Неопходна је израда приручника са прецизно дефинисаним BMPs (Best Management Practices-пракса најбољег управљања), у циљу ране идентификације потенцијалних ризика и превентивног деловања.

Рестаурациони и противерозиони (РПЕ) радови су зауставили деградационе процесе, помогли обнављању вегетационог покривача и рехабилитацији предела. РПЕ радове треба изводити симултано са грађевинским радовима, или по њиховом непосредном завршетку, у циљу минимизирања деструкције терена и рационализације трошкова. Површине које су предмет РПЕ радова треба узети од било каквих активности најмање два вегетациона периода како би се обезбедило време за њихову потпуну рехабилитацију.

Реализацију наредних пројеката у домену развоја ски-туризма у Србији треба изводити на основу јасне представе о постојању повољних природних услова подручја, социо-економске оправданости, у складу са принципима одрживог развоја и заштите животне средине. То се може остварити израдом одговарајуће планске и техничке документације, у складу са важећим законским прописима, са потпуним учешћем јавности у свим фазама реализације пројеката, уз пуно уважавање потреба и перспектива развоја локалних заједница.

ЛИТЕРАТУРА

1. TSUYUZAKI, S. (1994): Environmental deterioration resulting from ski resort construction in Japan. *Environmental Conservation* 21: 121–125.
2. RIES, J.B. (1996): Landscape damage by skiing at the Schauinsland in the Black Forest, Germany. *Mountain Research and Development* 16:27–40
3. MACAN, G.; KRSTIĆ, M.; RISTIĆ, R.; MACAN, I. (1997): Variability of erosion production as a consequence of thinning cuttings. In: *The 3rd international conference on the development of forestry*

- and wood science, proceedings, Belgrade, Serbia, pp 243–248
4. BALAGANSKAYA, E.R.; MALINEN, K.M. (2000): Soil nutrient status and revegetation practices of downhill skiing areas in Finnish Lapland—a case study of Mt. Yllas. *Landscape and Urban Planning* 50:259–268
 5. „FOR EARTH“, Environmental Association-Bulgaria (2007) www.pirinnp.com, <http://whc.unesco.org>
 6. RISTIĆ, R.; MARKOVIĆ, A.; RADIĆ, B.; NIKIĆ, Z.; VASILJEVIĆ, N.; ŽIVKOVIĆ, N.; DRAGIČEVIĆ S. (2011): Environmental Impacts in Serbian Ski Resorts, *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* (ISSN Printed: 1842-4090; ISSN Online: 1844-489X), Vol. 6, No. 2, pg. 125-134.
 7. RISTIĆ, R.; KAŠANIN-GRUBIN, M.; RADIĆ, B.; NIKIĆ, Z.; VASILJEVIĆ, N. (2012): Land degradation in ski resort “Stara planina”, *Environmental Management*, (ISSN: 0364-152X, print version; ISSN: 1432-1009, electronic version), No. 49, pg. 580-592 (DOI: 10.1007/s00267-012-9812-y).
 8. FATTORINI, M. (2001): Establishment of transplants on machine-graded ski runs above timberline in the Swiss Alps. *Restoration Ecology* 2:119–126
 9. GENELETTI D (2008) Impact assessment of proposed ski areas: a GIS approach integrating biological, physical and landscape indicators. *Environmental Impact Assessment Review* 28:116–130
 10. BAYFIELD, N.G. (1996): Long-term changes in colonization of bulldozed ski pistes at Cairn Gorm, Scotland. *Journal of Applied Ecology* 33(6):1359–1365
 11. TSUYUZAKI, S. (2002): Vegetation development patterns on ski slopes in lowland Hokkaido, northern Japan. *Biological Conservation* 108:239–246
 12. BURT, J.W.; RICE, K.J. (2009): Not all ski slopes are created equal: disturbance intensity affects ecosystem properties. *Ecological Applications* 19(8):2242–2253
 13. JONES, J.A.; GRANT, G.E. (1996): Peak flow response to clear-cutting and roads in small and large drainage basins, western Cascades, Oregon. *Water Resources Research* 32:959–974
 14. JONES, J.A.; POST, D.A. (2004): Seasonal and successional streamflow response to forest cutting and regrowth in the northwest and eastern United States. *Water Resources Research* 40:19–36
 15. TROENDLE, C.A.; Olsen, W.K. (1994): Potential effects of timber harvest and water management on stream flow dynamics and sediment transport: USDA Forest Service, General Technical Report RM-247:34–41
 16. WIPF, S.; RIXEN, C.; FISCHER, M.; SCHMID, B.; STOECKLI, V. (2005): Effects of ski-piste preparation on alpine vegetation. *Journal of Applied Ecology* 42:306–316
 17. FREPPAZ, M.; LUNARDI, S.; BONIFACIO, E.; SCALENGHE, R.; ZANINI, E. (2002): Ski slopes and stability of soil aggregates. *Book Series: Advances in Geocology* 35:125–132
 18. SCOTT, D.; MC BOYLE, G.; MILLS, B. (2003.): Climate change and the skiing industry in southern Ontario (Canada): exploring the importance of snowmaking as a technical adaptation, *Journal: Climate Research*, Volume 23, Issue 2, (171–181), www.int-res.com/Inter-Research/Journals/CR/CR-Home
 19. КРСТИЋ, Б.; КАЛЕНИЋ, М.; ДИВЉАН, М.; МА-СЛАРЕВИЋ, Љ.; ЂОРЂЕВИЋ, М.; ДОЛИЋ, Д.; АНТОНИЈЕВИЋ, И. (1970): Лист ОГК 1:100.000, лист Белоградчик и припадајући Тумач. Савезни Геолошки Завод, Београд.
 20. РИСТИЋ, Р.; НИКИЋ, З. (2007.): Студија са претходним истраживањима за уређење и заштиту ски-јашког комплекса Коњарник-Јабучко Равниште, Шумарски факултет, Београд.
 21. АНТОНОВИЋ, Г.М. (1976): Педолошка карта Пирот 1 и Пирот 2, Институт за проучавање земљишта Топчидер - Београд, Завод за Картографију "Геокарта" - Београд.
 22. РИСТИЋ, Р.; РАДИЋ, Б. (2008.): Пројекат хитних интервенција на противерозионој заштити ски-стазе Коњарник, Шумарски факултет, Београд.
 23. РИСТИЋ, Р.; РАДИЋ, Б. (2008.): Главни пројекат противерозионе заштите ски-стазе “Сунчана долина” на Старој планини, Шумарски факултет, Београд.
 24. BELL, S. (1994): *Visual Landscape Design Training manual*. Recreation Branch Publication, British Columbia
 25. SELMAN, P. (2006): *Planning at the landscape scale*. Routledge, Taylor and Francis Group, Great Britain
 26. BELL, S.; APOSTOL, D. (2008): *Designing sustainable forest landscapes*. Taylor & Francis Group, London
 27. КОСТАДИНОВ, С. (2008): Бујични токови и ерозија. Универзитет у Београду Шумарски факултет, 505 стр., Београд.
 28. SOIL CONSERVATION SERVICE (1979): *National engineering handbook, section 4: hydrology*. US Department of Agriculture, Washington
 29. CHANG, M. (2003): *Forest hydrology*. CRC Press, New York
 30. РИСТИЋ, Р. (2003): Време кашења отицаја на бујичним сливовима у Србији, Гласник Шумарског факултета, бр.87, Београд (прегледни рад), (51-65)
 31. ЈАНКОВИЋ, Д.: Карактеристике јаких киша за територију Србије, Грађевински календар, Београд, 1994.
 32. ЂОРЂЕВИЋ, М.: Одређивање хидролошке групе земљишта при дефинисању отицања у методи SCS, Водопривреда бр. 87, стр. 57-60, 1984, Београд.
 33. KRAUTZER, B.; PERATONER, G.; BOZZO, F. (2004): Site-specific grasses and herbs. *Plant production and protection series No. 32*. FAO, Rome
 34. KRAUTZER, B.; WITTMANN, H.; PERATONER, G.; GRAISS, W.; PARTL, C.; PARENTE, G.; VENERUS, S.; RIXEN, C.; STREIT, M. (2006): Site-specific high zone restoration in the alpine region: The current technological development, Federal Research and

- Education Centre (HBLFA). Raumberg-Gumpenstein, Irnding
35. USDA FOREST SERVICE (2001): Ski area BMPs (best management practices) guidelines for planning, erosion control, and reclamation, Salt Lake City
 36. BUREAU OF TRAILS, Department of Resources and Economic Development, Division of Parks and Recreation (2004): Best management practices for erosion control during trail maintenance and construction. Concord, New Hampshire
 37. REIDER, H. (2004.): The new Italian ski slope regulation, ISIA Congress 2004, Rovinj – Istria.
 38. HEAVENLY MOUNTAIN RESORT (2005.): BMP Monitoring-Third Quarter Report – 2005, „RESOURCE CONCEPTS INC.“, Carson City, USA.
 39. РИСТИЋ, Р.; РАДИЋ, Б. (2008): Студија о процени утицаја на животну средину- Главни пројекат противерозионе заштите ски-стазе „Сунчана долина“ на Старој планини, Шумарски факултет, Београд.
 40. RISTIĆ, R.; RADIVOJEVIĆ, S.; RADIĆ, B.; VASILJEVIĆ, N.; IVANA B. (2010): Restoration of Eroded Surfaces in Ski Resorts of Serbia, CATENA VERLAG, Advances in GeoEcology 41, pg. 165-174, Reiskirchen, Germany (ISBN: 978-3-923381-57-9).
 41. DUDLEY, N. (2008) Guidelines for applying protected area management categories. International Union for Conservation of Nature, Gland
 42. СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ (2010): Закон о заштити природе. Бр. 88. Београд.
 43. МИНИСТАРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ; Завод за заштиту природе Србије (2007): Заштићена природна добра Србије. (260 стр.), Београд
 44. MATTO, T.D. (2007): Conceptualizing a sustainable ski resort: a case study of Blue Mountain resort in Ontario, a thesis presented to the University of Waterloo. Waterloo, Ontario
 45. LAIOLO, P.; ROLANDO, A. (2005): Forest bird diversity and ski runs: a case of negative edge effect. *Animal Conservation* 8:9–16
 46. GRISMER, M.E.; ELISS, A.L. (2006): Erosion control reduces fine particles in runoff to Lake Tahoe. *California Agriculture* 2:72–76
 47. AMO, L.; LOPEZ, P.; MARTIN, J. (2007): Habitat deterioration affects body condition of lizards: a behavioral approach with *Iberolacerta cyreni* lizards inhabiting ski resorts. *Biological Conservation* 135:77–85
 48. CHEN, H.; CAI, Q. (2006): Impact of hillslope vegetation restoration on gully erosion induced sediment yield. *Science in China: Series D Earth Sciences* 49(2):176–192
 49. KISIĆ, I.; BAŠIĆ, F.; BUTORAC, A.; MESIĆ, M.; OTHMAR, N.; SABOLIĆ, M. (2005): Soil erosion under different tillage systems. Faculty of Agriculture, Zagreb
 50. GOMEZ, B.; BANBURY, K.; MARDEN, M.; TRUSTRUM, N.A.; PEACOCK, D.H.; HOSKIN, P.J. (2003): Gully erosion and sediment production: Te Weraroa Stream, New Zealand. *Water Resources Research* 39(7):1187
 51. PERATONER, G. (2003.): Organic seed propagation of alpine species and their use in ecological restoration of ski runs in mountain region, Kassel University Press, Kassel, Germany.
 52. RISTIĆ, R.; RADIVOJEVIĆ, S.; NIKČEVIĆ, R.; MALUŠEVIĆ, I. (2007): Erosion Control in ski areas. In: International conference: erosion and torrent control as factor in sustainable river basin management, proceedings (CD), Belgrade

RESTORATION AND EROSION CONTROL WORKS ON DEGRADED SURFACES IN SKI RESORTS, ON THE EXAMPLE OF STARA PLANINA

RATKO RISTIĆ, BORIS RADIĆ

Summary

The environment at the Stara Planina ski resort was strongly affected by disturbances due to the construction of the resort. Massive amounts of construction increased the amount of anthropogenic bare land (ski runs, top and bottom stations of the ski lift, ski lift corridors, construction sites, access roads, parking lot and urbanized spots) by more than 10 times in the period between the summer of 2006 and the summer of 2007. The newly created surface was poorly permeable and had a compacted surface soil layer. An-

thropogenic bare land was formed after clear cutting, trunk transport down the slope, machine grading of ski runs, access road construction and large excavations on steep slopes. Clear cutting led to forest fragmentation, habitat loss and the endangering of endemic and typical species. The development of ski runs affected the hydrology and subsequently altered the geomorphic processes of the Zubska River headwater. The grading of ski runs reduced topographical irregularities (depressions, moguls and stones) but, at

the same time, caused the removal of topsoil and vegetation. Such vulnerable surfaces with unfavorable lithological properties of exposed material combined with strong precipitation created conditions for intensive rill and gully erosion. Once uncovered, the poorly sorted and cemented material eroded easily under high precipitation inputs. The construction of the ski resort disturbed the natural drainage network and increased the amount of surface runoff, especially on the ski runs and access roads, with an inevitable consequence: more frequent torrential floods in the downstream sections of the Zubska River. The lack of BMPs and RECMs during and immediately after the basic construction of the ski resort intensified the severity of the degradation processes as well as the total expenses for the project. At the moment, there is a lack of planned and organized erosion control activities during the design, construction, improvement and maintenance stages of ski areas in Serbia as a consequence of poor implementation of legal environmental protection standards. Effective impact prevention must be based on careful consid-

eration of the designed land use changes in ski areas at all stages of planning and construction, in accordance with legal environmental protection standards. The RECMa at Stara Planina have stopped degradation processes and helped to reestablish the vegetation and rehabilitate the appearance and functions of the landscape. They reintroduced the ability of the soil to absorb water from intensive rainfall events without generating fast surface runoff and increased the land's resistance to erosion. Environmental impacts, during and after construction, could be minimized with a defined and sustainable capacity for different activities. Consequently, it is necessary to issue specific regulations for development projects in ski areas, in accordance with legal environmental protection standards. The major environmental impacts at the Stara Planina ski resort also occur at almost all ski resorts of the Balkan region. Therefore, the results of this investigation can help in the revision and improvement of planning procedures and the development and management of regional ski areas.

ПРЕЛИМИНАРНА ИНВЕНТАРИЗАЦИЈА ЕВРОПСКИ ЗНАЧАЈНИХ ВРСТА ПТИЦА У КЛИСУРАМА СРБИЈЕ

Урош Пантовић¹

¹ Друштво за заштиту и проучавање птица Србије, Радничка 20а, 21000 Нови Сад, Србија;
pantovic_uros@yahoo.co.uk

Извод: Бројне клисуре у Србији и њихова орнитофауна су недовољно познате научној јавности, нарочито врсте које су од приоритета за заштиту на европском нивоу. Друштво за заштиту и проучавање птица Србије је спровело истраживање у циљу прикупљања података о диверзитету птица гнездарица ових станишта, величини њихових популација и значају са аспекта заштите. Укупно 11 локалитета је одабрано за ово истраживање, седам у западној и југозападној Србији и четири у источној Србији. Истраживање је спроведено током 2012. и 2013. године коришћењем методе трансекта.

Кључне речи: диверзитет птица, Анекс I, NATURA 2000, савремени увид.

УВОД

Клисуре у Србији и на Балканском полуострву имају извесне особености у историјско-геолошком, геоморфолошком и климатском погледу, које су омогућиле да кроз дуги посттерцијарни развој буду типични рефугијуми за ретке и реликтне врсте (Мишић, 1984). Већина клисура је лоцирана у близини градова и насеља. Насеља и клисуре су веома често окружени пољопривредним површинама и деградованом вегетацијом. Јако измењена шумска вегетација изван ових рефугијума састоји се данас претежно од заједница савременог типа (моно- или олигодоминантне шуме). Рефугијуми су, фигуративно речено, оазе у пустињи (Мишић 1984).

Клисуре дефинитивно представљају осетљиве екосистеме, јер се могу убројати у “инсуларне”, јединствене, ретке и специфично изоловане екосистеме, на малом (ограниченом) простору, који су често изложени утицајима и ефектима заузимања простора, експлоатације подлоге (каменоломи и сл.), промене карактера екосистема услед про-

Abstract: Numerous gorges in Serbia and their biodiversity are poorly known, especially species that represent conservation priorities on an European level. Bird Protection and Study Society of Serbia conducted research aimed at gathering data on diversity of breeding bird species, their population sizes and conservation significance. Total of eleven sites were selected for this research, seven in W and SW Serbia and four in E Serbia. Research was conducted during 2012 and 2013, combining line transects and point counts.

Key words: bird diversity, Annex I, NATURA 2000, contemporary insight.

мене намене простора (потапање клисура и стварање вештачких језера и сл.), као и туристичког притиска (Васић 1995).

Основни циљ овог рада је приказивање сакупљених података о диверзитету гнездеће фауне врста птица у изабраним клисурама, које су са аспекта заштите од европског значаја. Уједно, презентовани подаци омогућавају савремен увид у биодиверзитет ових локалитета и могу послужити као основа за будућа биолошка истраживања ових екосистема, њихову заштиту и укључивање у будућу NATURA 2000 мрежу.

ОПИС ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА

Клисуре су уске, дубоке долине са стрмим странама, усеченим у отпорнијим стенама. Настају вертикалном ерозијом, тј. усецањем воденог тока у растворљиве стенске масе. Најзаступљеније растворљиве стене у природи су карбонатне

Табела 1. Географски и административни подаци о истраживаним локалитетима
 Table 1. Geographic and administrative data on research sites

Локалитет	Правац пружања клисуре	Укупна дужина клисуре (km)	Дужина истраживаног дела (km)	Водени ток	Општина
1	NW → SE	23	5,2	Бели Рзав	Ужице
2	NW → E	29,8	5	Црни Рзав	Чајетина
3	NW → SE	13,6	9	Велики Рзав	Ивањица, Ариље
4	NE → SW	2,4	2,4	Кратовска река	Прибој
5	N → S	4,3	2	Сељашница	Пријепоље
6	NE → SW	12	5	Страњанска река	Бродарево
7	N → S	4,6	3	Бистрица	Сјеница
8	W → E	5,5	2,5	Миљковачка река	Ниш
9	NE → SW	19,4	7,2	Тимок	Сврљиг, Књажевац
10	W → E	26	8	Вратна	Неготин
11	NE → SW	3,2	3,2	Замна	Неготин

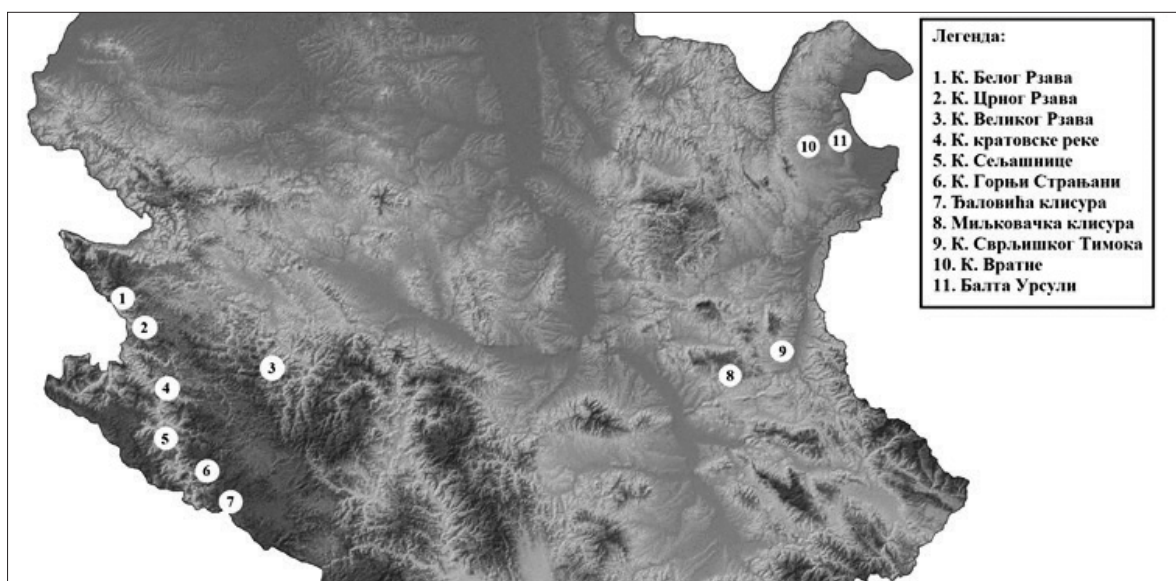
Легенда: 1: клисура Белог Рзава, 2: клисура Црног Рзава, 3: клисура Великог Рзава, 4: клисура Кратовске реке, 5: клисура Сељашнице, 6: клисура у Горњим Страњанима, 7: Ђаловића клисура, 8: Миљковачка клисура, 9: клисура Сврљишког Тимока, 10: клисура Вратне, 11: Балта Урсуди;

Legend: 1: White Rzav gorge, 2: Black Rzav gorge, 3: Big Rzav gorge, 4: Kratovo gorge, 5: Seljašnica gorge, 6: Gornji Stranjani gorge, 7: Đalovića gorge, 8: Miljkovačka gorge, 9: Svrliški Timok gorge, 10: Vratna gorge, 11: Balta Ursuli;

стене, преваходно кречњак, а у мањој мери и доломит (Петровић, 1974). За већину клисура је карактеристична појава инверзије вегетације, при чему се у најнижим деловима налазе најмезофилнији, а у највишим деловима термофилни типови шума. Инверзија вегетације је условљена инверзијом климе, земљишта и неких других фактора у

клисурама. Већина клисура и кањона у Србији налази се у храстовом појасу, у условима лети топле и суве, а зими оштре и хладне микроклиме (Мишић, 1984).

У свим истраживаним локалитетима доминира шумска вегетација. Најизраженији појас шуме у наведеним клисурама представља храстов појас,



Слика 1. Географска позиција истраживаних локалитетима
 Figure 1. Geographical position of researched sites

од кога су најзаступљеније шуме храстова сладуна и цера (*Quercetum frainetto-cerris*). На кречњачким падинама такође су присутне и заједнице цера и граба (*Quercetum cerris-carpinetosim orientalis*) и заједнице црног јасена и црног граба (*Orno-Ostryetum*) са рујем *Cotinus coggygria*, док се на најокомитијим литицама појединих клисура (клисура Црног Рзава, Горњи Страњани, Вратна, Ђаловића клисура, Бели Рзав) налазе и појединачна стабла црног бора *Pinus nigra*, као и белог бора *Pinus sylvestris*. Изузетак представља клисура Белог Рзава у којој је доминантна шумска вегетација састављена од заједнице црног бора и граба (*Ostryo-Pineum nigrae*). Осим клисуре у Горњим Страњанима и клисуре Белог Рзава где још увек у сегментима постоје добро очуване старије шумске састојине, шуме су углавном изданачког типа. Уз водене токове у клисурама фрагментарно се јављају шуме јове и беле врбе из свезе *Salicion albae*, као и сиве врбе *Salicetum eleagni*.

МЕТОДЕ

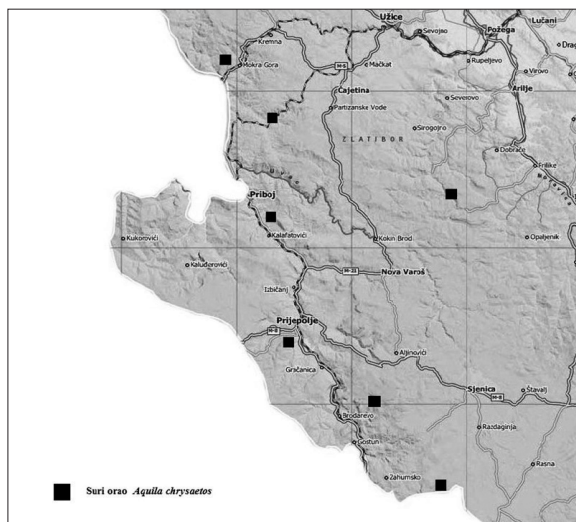
Теренска истраживања на којима је базиран овај рад су спроведена од половине априла до половине јула месеца 2012. и 2013. године. Истраживани локалитети су бирани на основу индикативних података аутора и других сарадника о потенцијалном гнезђењу ретких и угрожених врста, тј. врста које су од приоритета за заштиту. Као додатан аргумент узет је план Владе Републике Србије по коме је претпостављена могућност из-

градње хидроелектрана различитог капацитета, као и свеопшти недостатак и непостојање података о саставу орнитофауне ових локалитета. Укупно је остварено 56 радних дана. Истраживањем је покривено укупно 11 локалитета: клисура Великог, Белог, Црног Рзава, клисура Сељашнице, Кратовске реке, Ђаловића клисура, клисура у Горњим Страњанима, Миљковачка клисура, клисура Сврљишког Тимока, клисура Вратне и Балта Урсули.

Приликом теренских истраживања изабрани локалитети су подељени у три основна типа станишта који су подједнако истраживани: 1. водени токови, 2. камењари и литице, 3. ободи клисура, у којима превасходно доминирају отворени типови станишта (пашњаци, ливаде, обрадиве површине), а затим шумски комплекси. Ободни делови клисура су обилажени у ширини до 400 м. Већина података који су обрађени у овом раду прикупљена је методом трансекта и цензуса из тачке (Bibby et al. 1992). Метода линијских трансеката је примењивана приликом обиласка водених токова у клисурама, као и отворених станишта на ободима клисура, док су теже проходни терени (камењари и литице) обрађивани посматрањем из погодних тачака. Птице су бележене са обе стране трансекта на 50 м. Цензусне тачке су насумично биране у различитим типовима станишта у оквиру истраживаних подручја. Минимални размак између две тачке износио је 300 м. Забележене територије су геореференциране GPS уређајем (GPSmap 62S) и преношене на мапе уз помоћ програма OziExplorer (D&L Software Pty Ltd).

Табела 2. Приказ броја радних дана током којих је спроведено истраживање
Table 2. Overview of the working days under research

Локалитет	Број радних дана по месецима				
	Април	Мај	Јун	Јул	Август
клисура Белог Рзава	0	2	2	1	1
клисура Црног Рзава	1	2	2	1	1
клисура Великог Рзава	2	3	3	2	1
клисура Кратовске реке	1	2	2	1	0
клисура Сељашнице	0	2	1	1	0
клисура у Г. Страњанима	0	0	3	1	0
Ђаловића клисура	0	0	0	2	1
Миљковачка клисура	0	1	1	1	1
клисура Сврљишког Тимока	0	1	1	1	1
клисура Вратне	0	1	2	1	0
Балта Урсули	0	0	2	0	0



Слика 2. Дисџрибуџија сурој орла у зајадној и јуџозападној Србији

Figure 2: Distribution of Golden eagle in western and southwestern Serbia

Теренска истраживања су спроведена на укупно 11 локалитета. Истраживањем није покривена целокупна површина изабраних локалитета, већ само поједини делови (Табела 3). Осим тога, мора се напоменути да се број радних дана по локалитету разликује (Табела 2). Знатно већи број радних дана је спроведен у клисурама западне и југозападне Србије.

Табела 3. Списак истраживаних локалитета
Table 3. List of researched sites

Локалитет	Покривеност одабраних локалитета истраживањем
клисура Белог Рзава	2
клисура Црног Рзава	1
клисура Великог Рзава	3
клисура Кратовске реке	4
клисура Сељашнице	4
клисура у Г. Страњанима	2
Ђаловића клисура	2
Миљковачка клисура	3
клисура Сврљишког Тимока	3
клисура Вратне	3
Балта Урсули	5

Легенда: Покривеност одабраних локалитета истраживањем
1: до 20% површине, 2: 20-40% површине, 3: 40-60% површине, 4: 60-80% површине, 5: 80-100% површине

Legend: Coverage of selected sites by research: 1: up to 20% of area surface, 2: 20-40% area surface, 3: 40-60% area surface, 4: 60-80% area surface, 5: 80-100% area surface

РЕЗУЛТАТИ

На основу спроведених истраживања, у овом сегменту рада биће представљени статуси регистрованих врста, као и процена величине гнездећих популација за истраживана подручја, уз кратак осврт на станишта. Током периода истраживања у изабраним локалитетима је регистровано укупно 20 циљаних врста. Све презентоване врсте су од приоритета за заштиту према NATURA 2000 програму и налазе се у Прилогу 1 Директиве о птицама Европске Уније (Annex I, Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council, of 30 November 2009, on the conservation of wild birds). Статус врста је дефинисан у три групе: гнездарица (пронађено активно гнездо или посматрана породица са младим птицама), вероватна гнездарица (пар посматран на станишту погодном за гнезђење стална територија претпостављена путем забележеног територијалног понашања) и могућа гнездарица (врста је посматрана у периоду гнезђења на одговарајућим стаништима или је регистровано гнездеће оглашавање у периоду гнезђења).

Највећи број забележених врста у истраживаним локалитетима је гнезђењем везан за различите типове шумских станишта у клисурама (Слика 1). За њима следе литице и камењари, па затим различити типови жбунасте вегетације. Најмање циљаних врста је гнезђењем везан за водене токове, воћњаке и мозаичне пољопривредне пределе.

Списак забележених врста:

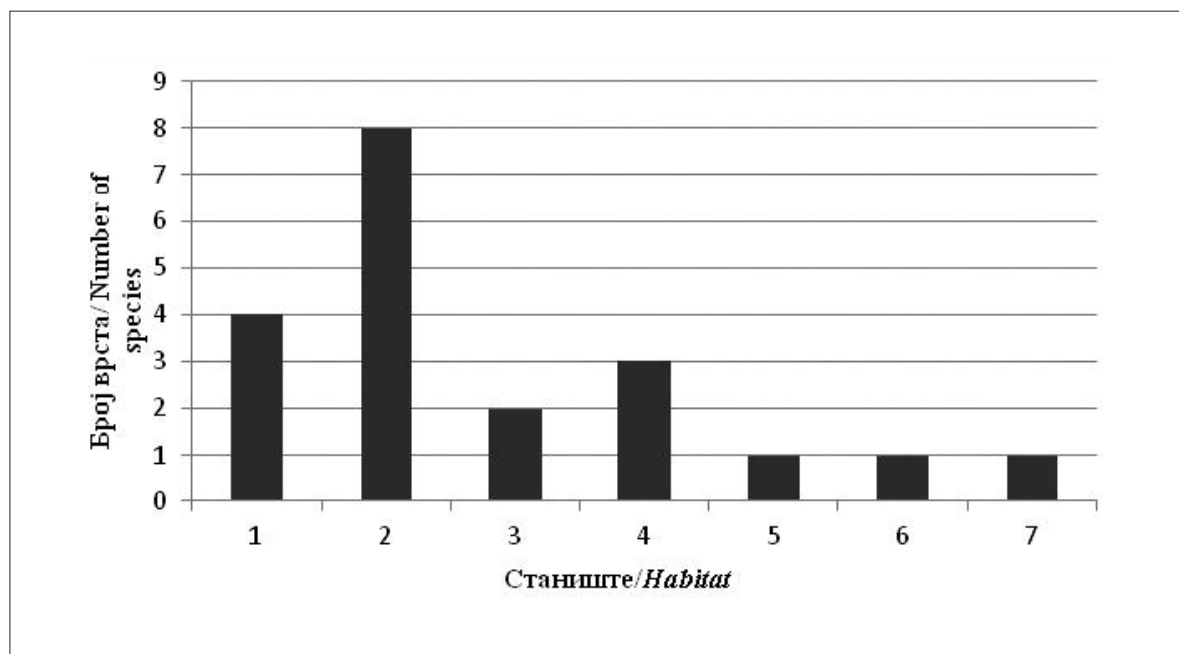
- Осичар *Pernis arivovogus*: регистрован на осам истраживаних локалитета. Ова врста се сматра вероватном гнездарицом у четири и могућом гнездарицом у два истраживана локалитета.

Клисура Великог Рзава: Редовно је посматран пар, као и појединачне птице тамне морфе у клисури Великог Рзава, у селу Мочиоци, током 2012. и 2013. године. Вероватна гнездарица, 0-1 пар.

Клисура Белог Рзава: На територији села Мокра Гора врста је бележена у пару, као и појединачне птице тамне морфе током 2012. године. Вероватна гнездарица, 1 пар.

Клисура Сељашнице: Пар ове врсте је, као и појединачне птице, посматран у више наврата на ободима клисуре у селу Сељашница. Вероватна гнездарица, 1 пар.

Ђаловића клисура: На локалитету Ђаловића клисура, у селу Црвско посматран је 18.07.2012. пар осичара тамне морфе, док је 19.07. посматрана још једна птица из правца села Баре. Вероватна гнездарица, 1-2 пара.



Слика 3. Одабир станишта за гнезђење регистрованих врста

Легенда: 1–литице и камењари, 2–шумска станишта, 3–станишта отвореног типа (ливаде и пашњаци), 4– жбунаста вегетација различитог типа, 5–мозаични пољопривредни предели, 6–воћњаци, 7–водени токови;

Figure 3. Selection of nesting habitats of registered species

Legend: 1-cliffs and rocky areas, 2-forest habitats, 3-open habitats (meadows and pastures), 4-shrub vegetation, 5-mosaic arable areas, 6-orchards, 7-water courses;

Клисура Сврљишког Тимока: У атару села Подвис 08.07.2013. посматрана је једна женка тамне морфе како кружи изнад обода клисуре. Могућа гнездарица, 0-1 пар.

Балта Урсуди: На локалитету Балта Урсуди је 10.07.2014. посматрана једна женка тамне морфе. Посматрана птица је кружила изнад клисуре док није дошла у контакт са два младунца буљине, тако да постоји мала вероватноћа да се гнезди у самој клисури. Могућа гнездарица, 0-1 пар.

- Змијар *Circaetus gallicus*: регистрован на седам истраживаних локалитета. Најчешће је посматран у лету изнад отворених површина на ободима клисура. Увек су посматране појединачне одрасле птице. Ова врста се сматра вероватном гнездарицом у три и могућом гнездарицом у четири истраживана локалитета.

Клисура Великог Рзава: Редовно је бележен у клисури Великог Рзава, у атару села Мочиоци током 2012. и 2013. године. Бележене јединке су посматране најчешће у прелету изнад клисуре ка планини Мучањ и у потрази за пленом по огољеним ободима клисуре. Могућа гнездарица, 0-1 пар.

Клисура Белог Рзава: Слична посматрања су остварена и у клисури Белог Рзава током 2012. године те постоји реална могућност гнезђења јед-

ног пара у наведеном локалитету. Могућа гнездарица, 0-1 пар.

Клисура кратовске реке: У клисури Кратовске реке спорадично су бележене појединачне птице ове врсте у прелету изнад клисуре, у правцу реке Лим. Како постоји активан гнездећи пар сурих орлова у самој клисури, мала је вероватноћа да се орао змијар гнезди у њеној непосредној близини, већ је за овај локалитет везан услед постојања повољних терена за лов. Могућа гнездарица, 0-1 пар.

Клисура у Горњим Страњанима: Најиндикативнија посматрања о гнезђењу ове врсте су остварена на овом локалитету где постоје изузетно добри терени за лов у непосредној близини клисуре, а бројна повољна места за гнезђење у четинарским шумама на ободу клисуре. Пар змијара је посматран 23.06.2012. године у лету изнад локалитета Вранића стијене, који се налази на јужним падинама платоа Јадовника, док је једна одрасла птица посматрана и следећи дан на истом месту. Вероватна гнездарица, 1 пар.

Ђаловића клисура: Слична посматрања су забележена и у Ђаловића клисури где су у великим површинама заступљени огољени каменити терени који овој врсти погодују за лов. Адекватна места за гнезђење је могуће наћи у самој клисури, као и у четинарским шумама у правцу села Баре.

Пар змијара је посматран у потрази за пленом изнад села Црвско 18.07.2012. Вероватна гнездарица, 1 пар.

Клисура Црног Рзава: Слични станишни услови постоје и у клисури Црног Рзава где су посматране појединачне птице у лову су у више наврата. 18. и 19.05.2013. године посматрана је један змијар како лови изнад обешумљених северозападних обода клисуре. Вероватна гнездарица, 1 пар.

Клисура Сврљишког Тимока: Једини локалитет где је забележен орао змијар у источној Србији је клисура Сврљишког Тимока. 08.07.2013. године посматрана је једна одрасла птица у потрази за пленом изнад јужних обода клисуре, у атару села Подвис. Могућа гнездарица, 0-1 пар.

- Риђи мишар *Buteo rufinus*: забележен само на ширем подручју Ђаловића клисуре. Посматрана је појединачна јединка у потрази за храном 19.07.2012. на падинама Гиљеве, у атару села Баре. Највероватније да постоји гнездећи пар на Гиљеви који редовно ординира у потрази за храном ка ободима Ђаловића клисуре. Могућа гнездарица, 0-1 пар.

- Сури орао *Aquila chrysaetos*: регистрован на осам истраживаних локалитета. Ова врста се сматра гнездарицом у пет, вероватном гнездарицом у једном и могућом гнездарицом у два истраживана локалитета.

Клисура Великог Рзава: На овом локалитету, у атару села Мочиоци, регистрован је један гнездећи пар који има формирано гнездо на западно оријентисаним литицама клисуре. У 2012. години овај пар је успешно извео и одгајио два младунца, а у 2013. једног младунца. Преко пута овог гнезда постоји још једно, које овај пар периодично користи. Такође, једно гнездо је пронађено на литицама клисуре у Височкој Бањи 01.05.2012. године. На основу изгледа гнезда утрђено је да није активно неколико година. Међутим, пар сурих орлова је посматран у неколико наврата, што указује на могућност постојања новог гнезда у близини. Гнездарица, 1-2 пара.

Клисура Сељашнице: У клисури Сељашнице забележен је један пар који је успешно одгајио по једног младунца 2012. и 2013. године. На јужно оријентисаним литицама клисуре постоје два гнезда која овај пар периодично користи. Гнездарица, 1 пар.

Клисура кратовске реке: На овом локалитету забележен је један пар који се успешно гнездио у 2012 и 2013. години и одгајио по једног младунца. Гнездо овог пара је лоцирано на северно оријентисаним литицама клисуре. Гнездарица, 1 пар.

Клисура Белог Рзава: У клисури Белог Рзава регистрован је један пар који се гнездио током 2012 и 2013. године. Гнездо је ситуирано на источно оријентисаним литицама клисуре. Услед неприступачности гнезда није било могуће видети његову унутрашњост и утврдити репродуктивни успех овог пара. Међутим, одрасле птице су посматране како улазе у гнездо и доносе свеже четинарске гране, што је индикативно да је ово гнездо активно. Гнездарица, 1 пар.

Клисура у Горњим Страњанима: Сличне околности су забележене и на овом локалитету, где је 2012. године регистрован гнездећи пар ових птица. Гнездо је лоцирано у великој подкапини на североисточним литицама клисуре. Пар је редовно посматран како улази и излази из подкапине, али немогуће је било видети само гнездо. Гнездарица 1 пар.

Клисура Црног Рзава: 1 пар ове врсте је забележен у клисури Црног Рзава, у атару села Јабланица. У 2012. години је пронађено гнездо на црном бору *Pinus nigra*. Утврђено је да ово гнездо није активно, али да се пар гнезди у близини, јер је редовно посматран током 2012 и 2013. године. Вероватна гнездарица, 1 пар.

Ђаловића клисура: На овом локалитету забележена је једна јединка у прелету изнад клисуре 18. и 19.07.2012. године. Постоји велика могућност да се један пар гнезди у црногорском делу клисуре који је знатно пространији. Могућа гнездарица, 0-1 пар.

Балта Урсули: На локалитету Балта Урсули 09.07.2013. године посматрана је једна адултна птица у прелету. У самој клисури не постоји подкапина адекватне величине за гнезђење ове врсте, тако да је вероватно да овај локалитет представља само део ловне територије. Могућа гнездарица, 0-1 пар.

- Сиви соко *Falco peregrinus*: регистрован на свега два истраживана локалитета. Ова врста се сматра вероватном гнездарицом у једном и могућом гнездарицом у такође једном истраживаном локалитету.

Клисура Белог Рзава: Један пар је редовно забележен на домак клисуре Белог Рзава, на локалитету брдо Вао, током 2012 и 2013. године. Забележено понашање (лов, прогон других птица грабљивица и гавранова) указује на постојање гнездеће територије на овом локалитету. Вероватна гнездарица, 1 пар.

Ђаловића клисура: Једна јединка је посматрана 19.07.2012. на овом локалитету у прелету ка црногорском делу клисуре. Већа је вероватноћа да постоји један гнездећи пар у том делу клисуре. Могућа гнездарица, 0-1 пар.

• Лештарка *Bonasa bonasia*: регистрована на два истраживана локалитета. Ова врста се сматра вероватном гнездачицом два истраживана локалитета.

Ђаловића клисура: 19.07.2012. посматране су две јединке на источном ободу Ђаловића клисуре, у атару села Црвско, у изданачкој шуми од цера и црног граба. Вероватна гнездачица, 2-3 пара.

Клисура у Горњим Страњанима: 23. и 24.06.2012. забележене су укупно четири јединке у мешовитој шуми букве и смрче. Вероватна гнездачица, 3-6 парова.

• Јаребица камењарка *Alectoris graeca*: регистрована само у Горњим Страњанима, испод локалитета Враћића стијене. Посматране су три јединке на сипарима делимично обраслим жбунастом вегетацијом 23.06.2012. године и забележено оглашавање. Недалеко од овог локалитета истог дана слушано је оглашавање још једне јединке. Вероватна гнездачица, 2-4 пара.

• Прдавац *Crex crex*: бележен на четири истраживана локалитета. Врста је искључиво регистрована на основу вокализације певајућих мужијака. Прдавац је бележен углавном по принципу случајности, тј. нису вршена систематична истраживања током ноћи и свитања, тако да је могуће да је величина популација у датим локалитетима подцењена. Ова врста се сматра вероватном гнездачицом четири истраживана локалитета.

Клисура Великог Рзава: На овом локалитету прдавац је бележен током 2012. и 2013. године на ливадама у селу Мочиоци, на источним ободима клисуре у близини сеоског гробља. Вероватна гнездачица, 6-8 парова.

Клисура Сељашнице: Током теренских истраживања 2012. године забележено је оглашавање прдавца на ливадама на јужним ободима клисуре. Вероватна гнездачица, 2-3 пара.

Клисура у Горњим Страњанима: Велике површине под пашњацима које окружују овај локалитет представљају веома погодна станишта за ову врсту. Како је само уски појас ових станишта око клисуре истраживан, бројност прдавца овде може бити знатно већа. Вероватна гнездачица, 3-8 парова.

Ђаловића клисура: Слична ситуација горе описаној је и у локалитету Ђаловића клисура. Отворени терени који се пружају од клисуре ка селу Долиће имају велики потенцијал за гнежђење ове врсте. Вероватна гнездачица, 3-10 парова.

• Буљина *Bubo bubo*: регистрована на четири истраживана локалитета. Осим клисуре Великог Рзава, сва остали подаци о гнежђењу ове врсте везани су за клисуре у источној и југоисточној Србији.

Ова врста се сматра гнездачицом два и могућом гнездачицом два истраживана локалитета.

Клисура Великог Рзава: У клисури Великог Рзава, у селу Висока, утврђене су две локације где је на основу измета и остатака хране очигледно да се буљине редовно хране и обитавају, те је могућност гнежђења извесна. Могућа гнездачица, 0-2 пара.

Миљковачка клисура: На овом локалитету, 06.07.2013., нађена су два места где птице редовно долазе ради исхране. На тим местима нађени су бројни остаци плена, гвалице и измет буљине. Могућа гнездачица, 0-1 пар.

Клисура Сврљишког Тимока: У атару села Ргоште, 07.07.2013. слушана су и посматрана два младунца, а затим је уочена и адултна птица како им носи плен. Пронађено је и гнездо ове породице буљина, где су узорковани бројни остаци плена и гвалице. Гнездо је лоцирано на северно орјентисаним литицама клисуре. Гнездачица, 1 пар.

Балта Урсули: На локалитету Балта Урсули, на северно орјентисаним литицама клисуре, 09.07.2013. године посматрана су два младунца буљине на дрвету. Пронађено је гнездо у близини и узорковане гвалице и остаци плена. Гнездачица, 1 пар.

• Легањ *Caprimulgus europaeus*: забележен у пет истраживаних локалитета. Готово искључиво је регистрован на основу оглашавања одраслих јединки. Ова врста се сматра гнездачицом у 4 и вероватном гнездачицом у једном истраживаном локалитету.

Клисура Сврљишког Тимока: На овом локалитету присуство врсте је установљено на основу перја у остацима плена у гнезду буљине пронађеног 07.07.2013. Вероватна гнездачица, 0-1 пар.

Клисура Великог Рзава: Оглашавање легња је регистровано на ободним деловима клисуре, у селу Мочиоци. Гнездачица, 2-4 пара.

Клисура Белог Рзава: Оглашавање легња је регистровано на ободним деловима клисуре, у селу Мокра Гора. Гнездачица, 2-4 пара.

Клисура у Горњим Страњанима: Оглашавање легња је регистровано на ободним деловима клисуре. Гнездачица, 1-2 пара.

Ђаловића клисура: Оглашавање легња је регистровано на ободним деловима клисуре, у селу Црвско. Гнездачица, 2-5 парова.

• Мали детлић *Dendrocopos minor*: малобројна гнездачица клисура, забележена на три истраживана локалитета у источној и југоисточној Србији. Врста је регистрована путем директног посматрања парова и појединачних птица у лету, током исхране и оглашавањем.

Клисура Сврљишког Тимока: Највећа бројност ове врсте је забележена на овом локалитету, у уским појасевима врбово-тополиних шумарака уз Тимок, у атару села Ргоште. Гнездарица, 3-4 пара.

Клисура Вратне: Гнездарица, 1 пар.

Балта Урсули: Гнездарица, 1-2 пара.

• Сеоски детлић *Dendrocopos syriacus*: забележен на четири истраживана локалитета. Сеоски детлић је током истраживања регистрован путем директног посматрања јединки, посматрања током исхране, проналаска активних гнездећих дупљи и оглашавањем. Ова врста се сматра гнездарицом четири истраживана локалитета.

Клисура Великог Рзава: На овом локалитету врста је забележена на гнежђењу у старим шљивицима у селу Мочиоци. Гнездарица, 2-4 пара.

Клисура кратовске реке: Исте околности гнежђења су забележене и у клисури Кратовске реке. Гнездарица, 1 пар.

Клисура Сврљишког Тимока: На овом локалитету сеоски детлић се гнезди у врбово-тополовом појасу уз реку у селу Ргоште и Подвис. Гнездарица, 3-5 парова.

Клисура Вратне: Слични стаништни услови за гнежђење сеоског детлића постоје у фрагментима и у клисури Вратне. Гнездарица, 1 пар.

• Црна жуна *Dryocopus martius*: забележена као гнездарица седам истраживаних локалитета. Установљене су релативно велике бројности црне жуне у свим клисурама у којима је регистрована. Резултати истраживања показују да је ова врста једна од најзаступљенијих птица из групе детлића у клисурама. Регистрована је путем директног посматрања појединачних птица и парова у лету, током исхране, као и оглашавањем одраслих птица. Већина посматрања ове врсте су везане за шуме на падинама клисура оријентисаним ка воденим токовима, док је мањи број гнездећих парова забележен у шумама по ободима клисура.

Клисура Великог Рзава: Врста је забележена у атару села Мочиоци. Гнездарица, 6-15 парова.

Клисура Белог Рзава: Врста је забележена у атару села Мокра Гора. Гнездарица, 3-5 парова.

Клисура Сељашнице: Гнездарица, 1-2 пара.

Клисура у Горњим Страњанима: Гнездарица, 2-3 пара.

Ђаловића клисура: Врста је забележена у атару села Црвско. Гнездарица, 2-3 пара.

Клисура Црног Рзава: Гнездарица, 5-7 парова.

Балта Урсули: Гнездарица, 1-2 пара.

• Сива жуна *Picus canus*: забележена као гнездарица у три истраживана локалитета. Јединке ове врсте су увек регистроване само на основу оглашавања из шума са обода клисура.

Клисура Великог Рзава: Сива жуна је забележена у атару села Мочиоци. Гнездарица, 4-12 парова.

Клисура Сељашнице: Гнездарица, 2-3 пара.

Миљковачка клисура: Забележена у атару села Топоило. Гнездарица, 2-3 пара.

• Водомар *Alcedo atthis*: забележен као гнездарица у два истраживана локалитета. Водомар је регистрован путем директног посматрања појединачних птица и парова у лету и током лова. Од свих истраживаних локалитета једино у оквиру помених постоје адекватна станишта за гнежђење и лов врсте.

Клисура Сврљишког Тимока: На овом локалитету водомар је забележен уз водени ток на уласку у клисуру, где је река шири и плитка и постоји нешто шири врбово-тополов појас са жбунастом вегетацијом. Гнездарица, 3-4 пара.

Клисура Белог Рзава: Врста је забележена у близини мале уставе на почетку клисура. Гнездарица, 1-2 пара.

• Шумска шева *Lullula arborea*: регистрована је као гнездарица у десет истраживаних локалитета. Ова врста је посматрана појединачно, у пару, како носи храну у гнездо младунцима, а такође је и регистрована на основу оглашавања.

Клисура Црног Рзава: Највеће бројности ове врсте забележене су у клисури Црног Рзава, у сели Јабланица, где шумска шева представља једну од најдоминантнијих птица певачица. Највећа бројност шумске шеве забележена је на ивичним стаништима између церових шума на ободу клисура и ливада. Гнездарица, 110-140 парова.

Клисура Великог Рзава: Гнездарица, 35-60 парова.

Клисура Белог Рзава: Гнездарица, 30-50 парова.

Клисура Сељашнице: Гнездарица, 5-10 парова.

Клисура Кратовске реке: Гнездарица, 6-10 парова.

Клисура у Горњим Страњанима: Гнездарица, 30-50 парова.

Ђаловића клисура: Гнездарица, 25-50 парова.

Миљковачка клисура: Гнездарица, 6-10 парова.

Клисура Сврљишког Тимока: Гнездарица, 35-55 парова.

Балта Урсули: Гнездарица, 6-15 парова.

• Степска трептељка *Anthus campestris*: регистрована на локалитету Ђаловића клисура. Степска трептељка је посматрана на ширем подручју села Црвско које се карактерише пространим ливадама и пашњацима на каменитој кречњачкој подлози. Посматрана су два пара ове врсте и две појединачне птице 18.07.2012. године и слушано оглашавање. Вероватна гнездарица, 2-8 парова.

• Руси сврчак *Lanius collurio*: једина врста која је на свим истраживаним локалитетима забележена као гнезларица. Највеће бројности русог сврчка су забележене у мозаичном ободном појасу клисуре Великог и Црног Рзава, који обилује парлозима и зараслим старим шљивицима. У осталим истраживаним локалитетима ова врста је забележена у знатно мањој бројности, пре свега због недостатка адекватног станишта.

Клисура Великог Рзава: Гнезларица, 130-200 парова.

Клисура Црног Рзава: Гнезларица, 90-120 парова.

Клисура Белог Рзава: Гнезларица, 20-30 парова.

Клисура Сељашнице: Гнезларица, 15-20 парова.

Клисура кратовске реке: Гнезларица, 20-25 парова.

Клисура у Горњим Страњанима: Гнезларица, 40-70 парова.

Ђаловића клисура: Гнезларица, 40-80 парова.

Миљковачка клисура: Гнезларица, 25-35 парова.

Клисура Сврљишког Тимока: Гнезларица, 15-25 парова.

Балта Урсули: Гнезларица, 7-10 парова.

Клисура Вратне: Гнезларица, 1-2 пара.

• Сиви сврчак *Lanius minor*: регистрован на два истраживана локалитета. Ова врста се сматра гнезларицом једног и вероватном гнезларицом једног локалитета.

Клисура Сврљишког Тимока: У селу Ргоште, које се налази на улазу у клисуру, 07. и 08.07.2013. посматрана је једна породица сивог сврчка са три младунца и одраслим паром који им доноси храну. У истом селу посматран је још један пар адултних птица. Гнезларица, 2 пара.

Клисура Црног Рзава: Сиви сврчак је једино још забележен на овом локалитету, где је 18, 19 и 20.05.2013. на ободу клисуре посматран пар одраслих птица како се задржава на истом месту током сва три дана. Недалеко од овог локалитета, ближе центру села Јабланица, посматрана је још једна адултна птица. Вероватна гнезларица, 1-2 пара.

• Виноградска стрнадица *Emberiza hortulana*: забележена као гнезларица на три истраживана локалитета у југоисточној и источној Србији. Сви гнездећи парови ове врсте су налажени у отвореним стаништима, где су заступљене обрадиве површине под житарицама, на ободима клисура. Виноградска стрнадица је регистрована на основу директног посматрања појединачних птица, парова и породица, као и оглашавањем одраслих птица. Битно је напоменути да је виноградска стрнадица веома честа, тј. обична врста на одговарајућим стаништима у ширем појасу свих истраживаних локалитета у источној и југоисточној Србији, за

разлику од истих станишта у западној и југозападној Србији где потпуно одсуствује.

Миљковачка клисура: Највеће бројности ове врсте су забележене на ободима овог локалитета, на чијим северним и североисточним падинама доминирају обрадиве површине. Гнезларица, 14-20 парова.

Клисура Сврљишког Тимока: Гнезларица, 3-8 парова.

Балта Урсули: Гнезларица, 2-3 пара

ДИСКУСИЈА И ЗАКЉУЧЦИ

Овај рад представља брзу процену диверзитета гнездеће фауне птица делова истраживаних клисура и не осликава потпуне биолошке вредности наведених локалитета у целини јер анализом нису обухваћене све врсте гнезларица, као ни целокупна површина ових клисура, већ је акценат стављен на пописивање популација гнезларица које су, са аспекта заштите, од европског значаја у фауни Србије. Са друге стране, прелиминарни резултати спроведених истраживања пружају савремен увид у стање орнитофауне истраживаних клисура са аспекта врста од приоритета за заштиту приликом имплементације NATURA 2000 мреже у Србији, за које има мало литературних података или они потпуно одсуствују.

Са аспекта гнездења, од свих регистрованих врста, 3 врсте су готово искључиво везане за околите литице у клисурама, сури орао, сиви соко и буљина. Најбројнија гнезларица од поменутих врста је сури орао, код које је са сигурношћу забележено гнездење током периода од две године на шест истраживаних локалитета, док је могуће гнездење констатовано у на два локалитета. Потенцијалних 9 гнездећих парова сурога орла, регистрованих овим истраживањем, представља готово десетину гнездеће популације Србије (Puzović 2009). Сиви соко је забележен само на два локалитета, од којих су посматрања на брду Вао код Мокре Горе једино индикативна о гнездењу. Одсуство сивог сокола као гнезларице из ових клисура је забрињавајуће узевши у обзир да постоје одговарајући еколошки услови за гнездење ове врсте (доступност адекватних поткапина за гнездење, доступност и разноврсност плена). На основу регистрованих случајева тровања и убијања птица грабљивица од стране голубара може се претпоставити да је ово доминантан фактор који утиче на смањење популације врсте у Србији (Puzović 2000). Буљина је регистрована у четири истраживане клисуре, док је гнездење са сигурношћу утврђено у клисури Сврљишког Тимока и Балта

Урсули. Како нису рађена циљана истраживања за ову врсту у периоду гнезђења када су мужјаци вокално најактивнији постоји реална могућност да је ово узрок недостатка података са осталих локалитета. Сви истраживани локалитети се налазе у југозападној и источној Србији, који представљају најзначајније регионе у нашој земљи за диверзитет врста птица грабљивица гнездарица (Puzović 2000). Водомар је једина врста која је искључиво везана за водене токове у клисурама. За гнезђење ове врсте постоје реални еколошки услови само у клисури Сврљишког Тимока и Белог Рзава, где на појединим местима водени токови довољно широки, спори и плитки чиме је омогућена лака доступност плена. У шумским стаништима, на падинама клисура оријентисаним ка воденим токовима, као гнездарице се срећу црна и сива жуна. Све остале регистроване врсте су у истраживаним локалитетима су на гнезђењу налажене на ободним деловима клисура у одговарајућим стаништима. Овде је битно и поменути да су разлике у броју регистрованих врста између појединих локалитета делимично условљене и разликама у броју дана у којима је спровођено истраживање.

Релативно мали број клисура у Србији је заштићен законом (Овчарско-кабларска клисура, Увац, Ђердап, Милешевка) или препознат као подручја од међународног значаја (Important Plant Area, Prime Butterfly Area, Important Bird Area), у односу на специфичност станишних услова који су присутни у клисурама и на њихов значај у очувању биодиверзитета. Свега неколико истраживаних локалитета је обухваћено законском заштитом. Део истраживаног подручја клисуре Црног Рзава се налази у оквиру подручја које је предвиђено за заштиту као ПП „Златибор“ (Извор: www.zzps.rs). Битно је напоменути да је скоро цела клисура обухваћена зоном планиране заштите. Такође, део истраживаног локалитета клисуре Белог Рзава се налази у оквиру заштићеног природног добра ПП „Шарган-Мокра Гора“ (Извор: www.zzps.rs). Међутим, само западни шумовити ободи клисуре су обухваћени заштитом, док се сама клисура налази ван граница заштићеног подручја. Клисура Вратне је једини истраживани локалитет који је у целости обухваћен заштитом као Споменик природе „Прерасти у кањону Вратне“. Такође, ова клисура је препозната као геоморфолошки споменик природе (Извор: www.zzps.rs). Две истраживане клисуре су препознате у оквиру програма међународно значајних подручја за птице. Целокупна клисура Белог Рзава се налази у оквиру ИВА Тара, док је део Ђаловића клисуре који се налази у Србији налази у оквиру ИВА Пештер (Puzović, 2009).

Неки од ових локалитета су такође заступљени у програмима међународно значајних подручја за биљке и лептире. Клисура Белог Рзава се налази у оквиру РВА Тара, док се клисура Сврљишког Тимока граничи са РВА Стара Планина. Клисура Великог Рзава се граничи са ИРА Мучањ, док су клисуре Белог и Црног Рзава делимично обухваћене ИРА Мокра Гора и Шарган и ИРА Златибор.

Од укупног броја гнездарица у Србији које се налазе у Прилогу I Директиве о птицама Европске Уније (Annex I, Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council, of 30 November 2009, on the conservation of wild birds) 27,4% је забележено у гнездејој фауни локалитета који су били предмет овог истраживања, што непобитно говори о значају клисура и станишта која су асоцирана са њима у подржавању високог нивоа диверзитета угрожених врста птица, али и орнитофауне генерално. Овај диверзитет превасходно је последица комплексности предела, диверзитета и очуваности станишта и сплета еколошких чинилаца, чинећи клисуре од великог значаја за очување птица које су од приоритета за заштиту у националном и међународном оквиру. Презентовани подаци могу поставити темеље за будућа опсежнија истраживања ових екосистема у циљу њихове инклузије у NATURA 2000 мрежу у будућности али и заштите под националном легислативом. На основу постојећих података о биодиверзитету ових подручја, као и резултата истраживања које су предмет овог рада, може се закључити да истраживани локалитети Горњи Страњани, Ђаловића клисура, клисура Великог, Црног и Белог Рзава, клисура Сврљишког Тимока, клисура Вратне имају потенцијал за номинацију као самостална NATURA 2000 подручја, док преостали локалитети могу бити уврштени у NATURA 2000 мрежу као део неких ширих еколошких целина.

Захвалност: Реализација пројекта “Survey and conservation of ecologically valuable limestone gorges in Serbia”, из кога је овај рад проистекао, не би био могућ без финансијске подршка од стране Rufford фондације. Овом приликом се захваљујем и Брану Рудићу, Милану Ружићу, Димитрију Радишићу, Бошку Николићу и Слободану Кнежевићу, Милану Ђурићу, Милошу Поповићу, Јелици Новковић, Ивани Петровић и Ненаду Дучићу на помоћи приликом теренских истраживања.

ЛИТЕРАТУРА

1. BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series No 12. Cambridge.
2. VASIĆ, V. (1995): Biodiverzitet u osetljivim ekosistemima i područjima od međunarodnog značaja. Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrste od međunarodnog značaja: 37-42. Biološki fakultet i Ecolibri. Beograd.
3. VASIĆ, V. (1995): Diverzitet ptica Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrste od međunarodnog značaja: 471-516.. Biološki fakultet i Ecolibri. Beograd.
4. LJUBOJEVIĆ, V. (2003): Pregled speleoloških istraživanja na Miroč, Nacionalni park Đerdap; Zbornik radova 4. Simpozijuma o zaštiti karsta.
5. MATVEJEV, S.D. (1950): Rasprostranjenje i život ptica u Srbiji; SANU, knjiga 161; Beograd.
6. МИШИЋ, В. (1984): Клисуре и кањони као рефугијуми реликтне вегетације и њихов значај за науку и праксу. Вегетација СР Југославије I: 268.288, САНУ, Београд.
7. ПАНТОВИЋ, У. (2013): Преглед садашњег стања фауне птица Овчарско-кабларске клисуре. Бележник Овчарско-кабларске клисуре бр. 4, Природњачки записи 1, Туристичка организација Чачка.
8. ПЕТРОВИЋ, Ј. (1974): Крш источне Србије; Српско Географско Друштво, Посебна издања, књига 40.
9. PUZOVIĆ, S. (2000): Atlas ptica grabljivica Srbije – mape rasprostranjenosti I procene brojnosti 1977-1996. Zavod za zaštitu prirode Srbije, posebno izdanje, Beograd.
10. PUZOVIĆ, S. & SEKULIĆ, G. & STOJNIĆ, N. & GRUBAČ, B. & TUCAKOV, M. (2009): Značajna područja za ptice u Srbiji; Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Pokrajinski sekretarijat za zaštitu životne sredine i održivi razvoj.
11. STEVANOVIĆ, V. & STEVANOVIĆ, B. (1995): Osnovni klimatski, geološki i pedološki činioci biodiverziteta kopnenih ekosistema Jugoslavije. Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrste od međunarodnog značaja: 75-95. Biološki fakultet i Ecolibri. Beograd.
12. DIRECTIVE 2009/147/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL, of 30 November 2009, on the conservation of wild birds (codified version) [Internet]; Official Journal of the European Union; [citirano 07. novembra 2012]; Dostupno na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:020:0007:0025:EN:PDF/>.
13. ZAŠTIĆENA PODRUČJA (2012); Zavod za zaštitu prirode Srbije [Internet]; [citirano 09. decembra 2012]; Dostupno na: <http://zzps.rs/rs/zaštićena-područja.html>.

PRELIMINARY INVENTORISATION OF BIRD SPECIES OF AN EUROPEAN CONSERVATION SIGNIFICANCE IN GORGES IN SERBIA

UROŠ PANTOVIĆ

Summary

This paper represents an insight into the diversity of nesting bird species that are of an European significance, its breeding status and population size in 11 researched gorges in Serbia. Sites for this research were selected due to general lack of current data on the distribution of bird species in gorges in Serbia and existence of indicative data on the presence of species that represent a conservation priority on a European level. Field research was conducted in a period of 56 days combining linear transects and point counts. A total of 20 designated bird species, which are listed

on the Annex I of the Birds Directive, were recorded during the research period and estimates of their population sizes are presented in this paper. The results presented in this paper, a part from providing a current insight into the distribution of conservation priority species, form a sound foundation for future biological research of these sites aimed at their protection under national legislation as well as international recognition within the NATURA 2000 program and its future implementation in Serbia.

ПОСЛЕДИЦЕ ЛЕДОИЗВАЛА И ЛЕДОЛОМА НА ШУМЕ ПАРКА ПРИРОДЕ „СТАРА ПЛАНИНА“

Зоран Стојковић¹

¹ Завод за заштитију природе Србије, радна јединица Ниш, ул. Војска Карађорђа бр. 14, 18000 Ниш,
zoran.stojkovic@zps.rs

Извод: Заштићено природно добро, Парк природе „Стара планина“ налази се на деловима територија општина, Књажевца, Пирота, Димитровграда и града Зајечара. Вегетација овог подручја веома је разноврсна и представљена је великим бројем заједница, што је у складу са великом разноврсношћу станишта и комплексним утицајем еколошких фактора. На простору заштићеног природног добра газдовање шумама се врши на основу законских прописа из области шумарства и области заштите природе. Коришћење шума изводи се на начин одрживог коришћења, до степена којима се не угрожава разноврсност и функционисање природних система и процеса. У случају појаве екстремних елементарних непогода које у знатној мери могу да поремете стање шумског екосистема мора се приступити санирању угроженог подручја. Овај рад је проистекао из стручног надзора представника Завода за заштиту природе Србије на простору Парка природе „Стара планина“ у фебруару и марту 2015. године, када су констатоване велике штете на шумској вегетацији у виду ледолома и ледоизвала. Посебно су страдале шуме у државном власништву које припадају Тимочком шумском подручју са газдинским јединицама „Заглавак I“, „Заглавак II“, „Шашка – Студена – Селачка Река“ и „Вршка Чука – Бабајона – Трећи Врх“.

Кључне речи: Ледолом, ледоизвале, Парк природе „Стара планина“, стручни надзор, лишћари, четинари.

УВОД

Шума је један од најсложенијих, динамичних система у природи, сачињена од узајамно повезаних и условљених делова, који припадају животној заједници (биоценози) или њеном станишту (биотопу), те је третирана као организовани екосистем или биогеоценоза (Јовановић Б., 1985).

Шуме (древе) су трајни чувари и стабилизатори атмосфере, хидросфере и педосфере, тј. ва-

Abstract: Protected nature area, Nature Park "Stara planina" is located in parts of the municipality territories of Knjaževac, Pirot, Dimitrovgrad and Zaječar. Vegetation of the area is very diverse, consisting of a large number of communities, which is in accordance with the great diversity of habitats and the complex influence of environmental factors. At this protected area forest management is based on legislation in the field of forestry and nature conservation. Forest utilization is sustainable, to the extent that does not endanger the diversity and functioning of natural systems and processes. In case of extreme natural disasters that might considerably disrupt forest ecosystem, the recovery measures must be applied. This paper has issued from the professional supervision conducted by the Institute for Nature Conservation of Serbia in the Nature Park "Stara planina" in February and March 2015, when a major damage to forest vegetation, due to ice disasters, was determined. Particularly stricken were the state-owned forests, which belonged to the Timok forest area with forest management units "Zaglavak I", "Zaglavak II", "Šaška - Studena - Selačka Reka" and "Vrška Čuka - Babajona - Treći Vrh".

Key words: ice disasters, Nature Park "Stara planina", supervision, deciduous trees, coniferous trees.

здуха, воде и земљишта. Колики је значај дрвећа по природу а самим тим и за људе казује нам пример једног зрелог стабла букве које поседује спољну или унутрашњу површину својих лисних површина величине неколико хектара, исто обезбеђује кисеоник за дисање једном човеку (Јовановић Б., 1985).

Природно добро „Стара планина“ (Мијовић Д., ур. 2003) се простире на површини од 114.332,0 ха, од чега је 61.395,0 ха у државној својини и 52.937,0 ха у приватној и другим облицима својине. На територији града Зајечара простире се на 6.295,0 ха, на територији општине Књажевац на 42.293,0 ха, на територији општине Пирот на 54.376,0 ха и на општину Димитровград на површини од 11.368,0 ха.

На простору заштићеног природног добра установљени су режими заштите I, II и III степена. Налази се у еколошки значајном подручју (бр. 80 – Стара планина) које је саставни део еколошке мреже која је успостављена Уредбом о еколошкој мрежи („Службени гласник РС“, бр. 102/2010), Емералд подручје са класификационим кодом, Стара планина RS0000011, међународно значајно подручје за биљке (IPA) Стара планина и међународно и национално значајно подручје за птице (IBA), Стара планина RS040.

Значај заштите овог простора огледа се у потреби очувања разноврсног биљног и животињског света, којег чини 1.200 врста и подврста виших биљака, од којих је 115 ендемичних врста, 40 врста представљају природне реткости Србије, 50 врста се налази на списку угрожене европске флоре, 52 шумске, жбунасте и зељасте биљне заједнице, 150 врста гнездарица међу 200 врста птица које представљају природне реткости Србије, 30 врсте сисара, 6 врста водоземаца, 12 врста гмизаваца, 26 врста риба и др.

Државне шуме се према Студији заштите Парка природе „Стара планина“ из 2003. године налазе на површини од 34.059,43 ха. Према пореклу исте су сврстане у високе природне шуме (29%), изданачке шуме (39%), вештачки подигнуте шуме (13%), шикаре (13%) и шибљаке (6%). Код вештачки подигнутих састојина и култура, црни бор је заступљен са 46%, смрча 31% и комбинација црног и белог бора са 11%.

У циљу заштите шума, посебно „вреднијих“ у Србији се спроводи заштита природе и њене биолошке разноврсности, у складу са националном законском регулативом, основним стратешким документима Републике Србије и међународним обавезама наше државе које проистичу из конвенција и декларација.

Влада Републике Србије донела је Уредбу о заштити Парка природе „Стара планина“ 2009. године.

Циљ заштите, управљања и унапређења стања заштићених подручја заснива се на успостављању ефикасне заштите заштићених подручја, повећању укупне заштићене површине, успостављању наци-

оналне еколошке мреже и идентификацији подручја за европску еколошку мрежу NATURA 2000, као и изградњи ефикасног система управљања подручја обухваћених наведеним мрежама.

ШУМЕ У СРБИЈИ

Укупна површина шума у Србији износи 2.252.400,0 ха а шумовитост 29,1%. Површина државних шума у Србији износи 1.194.000,0 ха што је 53,0% површина под шумом и шумског земљишта док површина шума у приватном власништву износи 1.058.400 ха или 47,0%.

Састојине високог порекла покривају 27,5% површину шума у Србији, састојине изданачког порекла 64,7%, вештачки подигнуте састојине 6,1% и плантаже 1,7%.

У укупном шумском фонду државних шума доминирају изданачке шуме са 51,5%, састојине високог порекла покривају 37,1% док је учешће вештачки подигнутих састојина 11,4%.

У укупном шумском фонду приватних шума доминирају изданачке шуме са 79,4%, састојине високог порекла покривају 16,9% док је учешће вештачки подигнутих састојина 3,7%.

У Србији је установљено 49 врста дрвећа, од тога је 40 врста лишћара и 9 четинарских.

У шумама Србије доминира буква која у укупној запремини учествује са 40,5%, потом цер са 13%, китњак са 5,9%, сладун са 5,8%, граб са 4,2%, багрем са 3,1%, лужњак са 2,5% и пољски јасен са 1,6%. Од четинарских врста по запремини најзаступљенија је смрча са 5,2%, црни и бели бор учествују са 4,5% док јеле има 2,3% (Национална инвентура шума, 2009).

Стање шума је незадовољавајуће, карактеристичне их недовољни производни фонд, неповољна старосна структура, незадовољавајућа обраслост и шумовитост, велико учешће састојина са прекинутим склопом и закоровљеним површинама. У многим буковим шумама имамо појаву закоровљености, настале и услед погрешног газдовања у буковим шумама, јер је под „четињавање Србије“ средином прошлог века на овим стаништима вештачким путем уношен бор.

У циљу испуњавања еколошких, социјалних и културних функција шума у издвојеним деловима шума у Републици Србији је до сада стављено под заштиту око 543.000,0 ха, од тога 5 националних паркова, 15 парка природе, 50 строгих и 21 специјални резерват природе, око 300 споменика природе и др.

На подручју заштићеног природног добра, у газдовању шумама мора се у потпуности спроводити одрживо газдовање.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Циљ овог рада је приказ штетних последица од леда и снега у току зимског периода 2014/2015. године, које су задесиле део Парка природе „Стара планина“ са изнетим претпоставкама о појави нових штета на угроженим локацијама уколико се не спроведу брзе и стручне санације на терену. Рад је проистекао из констатованих, негативних последица по шумски фонд заштићеног природног добра, које је аутор текста констатовао 09.02. и 03.03.2015. године, приликом теренског обиласка предметних локација у сврху издавања решења у вези захтева за санацију насталих штета. Поред текстуалног запажања о стању шума на простору природног добра, дате су и фотографије са стањем шума, са којих се могу констатовати негативне последице по шумски фонд у оквиру ПП „Стара планина“.

РЕЗУЛТАТИ СА ДИСКУСИЈОМ

На основу Правилника о категоризацији заштићених природних добара Парк природе „Стара планина“ спада у природно добро I категорије – природно добро од изузетног значаја

Старање о заштићеном природном добру поверено је Јавном предузећу за газдовање шумама „Србијашуме“, Београд, пред којим је велика одговорност у вези обезбеђења несметаног одвијања природних процеса на простору заштићеног природног добра, пре свега у спречавању нарушавања шумског екосистема, односно биодиверзитета.

На простору заштићених природних добара на којима се налазе површине под шумом основни циљ је унапређење одрживог газдовања тим шумама (дугорочно планирање, рационално коришћење, рад на нези, заштити и обнављању постојећих шума).

Државне шуме на којима су констатоване негативне последице услед ледолома и ледоизвала налазе се у оквиру шумских газдинских јединица „Заглавак I“, „Заглавак II“, „Шашка – Студена – Селачка река“ и „Вршка чука – Бабајона Трећи врх“, односно на подручју СО Књажевца и града Зајечара.

Киша која је падала, због ниске температуре ледила се на тлу и створила ледену покорицу, а по шумском дрвећу и жбунастој вегетацији створио

се ледени омотач који је оптеретио читаву стабла па је дошло до ломљења грана, врхова као и доњих (дебљих) делова стабала или је дошло до изваљивања како појединачних тако и стабала у групама. Сlike прелома и извала као и прелома и извала са дебелим наслагама (провидног) леда који виси са повијених грана, врхова и дуж дрвета (знатно више са северне стране) делује застрашујуће и нестварно. Апокалиптична слика ледолома и ледоизвала посебно је изражена у газдинској јединици „Вршка чука – Бабајона Трећи врх“.

О констатованим оштећењима на шумско дрвеће (лишћара и четинара) у државним шумама управљач природног добра је дао процењену површину од 811,63 ха од које на 44,29 ха планира чисту сечу док на преосталих 767,34 ха планира санацију али без чистих сеча. Укупна планирана дрвна запремина која се треба уклонити из шуме износи око 47.958,0 м³, док за приватне шуме у којима такође има ових оштећења ови подаци недостају (ЈП Србијашуме, 2015).

До свих (већих) површина са преломљеним и изваљеним стабалима није се могло доћи приликом извршених стручних надзора због непроходности шумских путева.

Управљач заштићеног природног добра ће обезбедити приступ до угрожених површина како би започео спровођење санација у свим газдинским јединицама (вршење дознаке, извођење сеча, израда и извлачење дрвних сортимената, успостава шумског реда).

Након спроведене дознаке стабала која мора бити у складу са стручним приоритетима, управљач заштићеног природног добра требало би да уради план о начину биолошке санације угроженог подручја, у којем ће дефинисати, начин сече, израду и привлачење дрвних сортимената, трасе извозних путева и њихову ширину (влака којима ће омогући приступ до свих радних поља) и др.

Последице невремена видеће се још дуго година а постоји опасност да ће се оне и погоршати. Новостворене „рупе“ или „хрпе“ од изваљених и преломљених стабала постаће иницијална језгра вертоизвалама и ветоломима у наступајућем периоду.

Стабла којима је оштећена крошња, дебло, кора, корен, поломљена и изваљена стабла и слично погодна су за одређене врсте патогених организама (гљива и инсеката).

Највећу опасност за шуме након ове елементарне непогоде представља могућа појава каламитета из фамилије *Scolytidae (Ipidae)* – сипаца (народни термин „поткорњаци“). Сипци су секундарне штеточине који нападају угрожен шумски матери-

јал (дрвеће са слабом животном токовима), у којима се најбоље развија њихово потомство али у одређеним околностима погодним за њихов развој могу постати и примарне штеточине а самим тим могу постати један од главних узрочника економских губитака и еколошких поремећаја. Потомство им се најбоље развија на свежим извалама, свеже посеченим стаблима, остацима од сеча, на високом неогуљеним пањевима, болешљивим стаблима и сл. Штетни су у стадијуму ларве и имага.

Уз огромну биолошку штету шуме Парка природе „Стара планина“ претпеле су и естетску штету. Ова штета се испољава у нарушеном склопу природних и вештачких унетих шумских заједница, у чињеници да су многа преломљена стабла без крошње, у прекинутим природним процесима а штета ће се посебно констатовати када се преломљена и изваљена стабла уклоне из шуме, чиме ће се створити многобројне прогале на до тада компактном простору.

ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕПОРУКЕ

На основу Правилника о категоризацији заштићених природних добара („Службени гласник РС”, бр. 30/92) Парк природе „Стара планина“ је заштићено природно добро које спада у I категорију – природно добро од изузетног значаја, еколошки значајно подручје за биљке и птице.

На основу извршеног стручног надзора на подручју дела Парка природе „Стара планина“, констатована су оштећења на шумама у виду ледолома и ледоизвала, насталих од ледених наслага на крошњама и деблима стабала. Захваћена шумска станишта су у знатној мери измењена а највеће штете су везане за еколошки и биолошки аспект.

Штете од ледених наслага су констатоване на подручју Књажевца и града Зајечара, у државним шума које су у оквиру „Тимочког шумског подручја“, са газдинским јединицама, „Заглавак I“, „Заглавак II“, „Шашка – Студена – Селачка Река“ и „Вршка Чука – Бабајона – Трећи Врх“.

Штете су констатоване на деблима и крошњама лишћарских и четинарских врста као и жбунастој вегетацији, у виду мањих хрпа али и на већем простору.

Као највећи проблем пред управљачем заштићеног природног добра се поставља питање како на време санирати штетне последице.

У циљу отклањања штетних последица на простору заштићеног природног добра, у наведеном газдинским јединицама предлажу се следеће радње:

1) Оспособљавање у што краћем року и одржавање шумских саобраћајница,

2) Израда плана санације (израда планских докумената, упутство за дознаку, сечу и извоз дрвних сортимената лишћара и четинара, методологију обрачуна шумских штета, приоритети спровођења мера санације по хитности, рокови извршења и сл.). Из „елабората“ требало би да се виде локације радних површина, њихова површина, о којој врсти дрвећа се ради, о количинама дрвета као и колике су површине за поновно обнављање (пошумљавање).

3) Израда плана сузбијања сипаца „поткорњака“. „План“ би требало урадити пре пролећа и у њему би требало дефинисати: поступак са сваким делом нападнуте површине, број и врсту ловних стабала за поједине комплексе (према главним врстама сипаца), прорачун количине радне снаге за ловна стабла и чишћење, организацију извлачења оборених стабала и др.

У вези сузбијања „поткорњака“ на овом подручју препоручују се мере предохране, које би се састојале у:

- брзој обради ледолома и ледоизвалама јер у случају запуштености постају легла заразе, зимске извале и преломи морају бити до почетка пролећа огуљени,

- сеча са спровођењем строгог шумског реда је једна од најважнијих мера за спречавање градације,

- лагеровање у шуми неогуљеног и свеже обореног материјала представља велику опасност од њиховог пренамножења и др.

За директну меру борбе управљач би требао применити сечу нападнутих стабала као и употребу ловних стабала оборених преко зиме (са граната, на засењеним местима и са подметачима).

Од четинарских врста на подручју Парка природе највише је страдао црни бор *Pinus nigra* Arn, а на овој врсти се од сипаца најчешће јављају, велики боров срчикар *Blastophagus piniperda* L., мали боров срчикар *Blastophagus minor* Hart., шестозуби боров поткорњак *Ips sexdentatus* Voern., трозуби боров поткорњак *Ips acuminatus* Gyll и боров коренар *Hylastes ater* Payk (Živojinović S., 1968).

4) У шумама сопственика треба евидентирати настала оштећења, односно:

- Корисник државних шума је у обавези да у приватним шумама обави стручно – техничке послове (сними стање на терену, уради процену и санациони план по којем би се извршила санација),

- Републички шумарски инспектор је у обавези да сачини записник и донесе решење о обавезној санацији,

- Локалне самоуправе да са стручњацима управљача заштићеног природног добра Парка природе „Стара планина“ организују стручне састан-

ке на којима би се власницима шума објаснила сврха и опасности које их очекују приликом спровођења радова у оштећеним шумама,

5) Спровођење мониторинга на угроженом подручју, стално праћење и анализа стања шумских екосистема а све у циљу предузимања адекватних мера заштите,

6) Перманентан инспекцијски надзор у току спровођења санације преко Републичког инспектора за заштиту животне средине и Републичког шумарског инспектора, у оквиру делокруга утврђених законом.

ЛИТЕРАТУРА

1. БАНКОВИЋ, С., МЕДАРЕВИЋ, М., ПАНТИЋ, Д., ПЕТРОВИЋ, Н. (2009): Национална инвентура шума Републике Србије: шумски фонд Републике Србије, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије, Управа за шуме, Планета принт, Београд.
2. ЈОВАНОВИЋ, Б. (1985) Дендрологија IV измењено издање, Увод, стр. 1.
3. ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ „СРБИЈАШУМЕ“ – Београд, Преглед процењених штета од ледолома и ледоизвала у државним шумама на подручју Парка природе „Стара планина“ са предлогом мера санације, страна 1 – 3, достављен Заводу за заштиту природе Србије 29.01.2015. године.
4. ŽIVOJINOVIĆ (1968) Šumarska entomologija, familija Scolytidae, str. 253 - 280.
5. СТУДИЈА ЗАШТИТЕ ПАРК ПРИРОДЕ „СТАРА ПЛАНИНА“ (2003), 8.4. Шуме, 97 – 101 стр.
6. ЗАКОНОМ О ЗАШТИТИ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ („Службени гласник РС“, бр. 66/91, 83/92, 53/93 – др. закон, 67/93 – др. закон, 48/94 – др. закон, 53/95 и 135/04),
7. ЗАКОНА О ВЛАДИ („Службени гласник РС“, бр. 55/05, 71/05 – исправка, 101/07 и 65/08)
8. УРЕДБА О ЗАШТИТИ ПАРКА ПРИРОДЕ „СТАРА ПЛАНИНА“ („Службеном гласнику РС“, бр. 23/09).
9. ПРАВИЛНИКА О КАТЕГОРИЗАЦИЈИ ЗАШТИЋЕНИХ ПРИРОДНИХ ДОБАРА („Службени гласник РС, бр. 30/92)
10. Национална инвентура шума Републике Србије: Шумски фонд Републике Србије. - 1. изд. – Београд, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије, Управа за шуме, 2009 (Београд: Планета принт), 244 стр.
11. ЈП „Србијашуме“ (2015) Акциони план санације оштећених шума у државном и приватном власништву за период 2015-2018. године, Београд

THE CONSEQUENCES OF ICE DISASTERS IN THE FORESTS OF NATURE PARK STARA PLANINA

ZORAN STOJKOVIĆ

Summary

Protected natural area, Nature Park "Stara planina" ("Official Gazette of RS", no. 30/92) was stricken by natural disaster in the form of ice in winter 2014/2015, on the occasion of which the affected surface amounted to 811.63 hectares, with timber volume of 47.958.0 m³, according to the preliminary estimates made by the manager of this protected natural resource, Public Enterprise for Forest Management "Srbijašume".

Institute's Forestry engineer with the colleagues from "Srbijašume" visited the affected area in February and March 2015 and found that the forest had suffered a huge damage.

In order to prevent further damage, the manager need to react promptly, that is, to immediately commence the affected area recovery process.

As a first step in the urgent forest recovery, it is necessary to:

1. Clear forest roads to all endangered locations
2. Prepare the recovery plan of the affected area
3. Draw up a plan to combat bark beetles
4. Make record of the damages in private forests and conduct professional - technical procedures
5. Monitor the endangered area
6. the Republic inspectors for environmental protection and forestry are expected to conduct the constant inspection and supervision.

БАТРАХО И ХЕРПЕТОФАУНА БОСУТСКИХ ШУМА, ПРЕГЛЕД УГРОЖАВАЈУЋИХ ФАКТОРА И МЕРЕ ЗАШТИТЕ

Катарина Драгаш¹, Ален Киш¹

¹ *Покрајински завод за заштитију природе, Радничка 20а, 21000 Нови Сад
katarina.dragas@pzzp.rs*

Извод: Босутске шуме обухватају комплекс низијских храстових шума на подручју слива реке Босут са притокама. Подручје истраживања обухваћено овим радом, ограничено је на централни и најочуванији део шумског комплекса између насеља Јамена, Моровић, Вишњићево и Сремска Рача, са великим бројем бара сезонског карактера. Специфичности хидролошких прилика и шумски покривач обезбеђују веома повољна станишта за животни циклус фауне водоземаца и гмизаваца. У раду су представљени резултати истраживања реализовани од 2012. године до априла 2014. године. Подручје насељава 11 врста водоземаца и 10 врста гмизаваца. Неки од антропогених фактора који доводе до уништавања, фрагментације или измене станишта, и тако утичу на фауну истраживаног подручја, су: радови у шумарству, водопривреди, хемијско загађење, урбанизација, изградња путева и близина аутопута, уношење алохтоних предаторских врста.

Кључне речи: водоземци, гмизавци, шумски комплекс, угрожавајући фактори, мере заштите.

Abstract: The Bosut forest (Bosutske šume) includes complexes of old lowland oak forests and the area of Bosut River with its tributaries. The researched area is the central part of the complex, located between the villages Jamena, Morović, Višnjićevo and Sremska Rača, which has the most highly-preserved trees and large number of seasonal ponds. The specific hydrologic conditions and the forest cover provide very favorable habitats for herpetofauna. The results were obtained during 2012 to April 2014. The area is inhabited by 11 species of amphibians and 10 species of reptiles. It has been affected by various anthropogenic factors which have led to a moderate habitat alternation, fragmentation or hidrological changes of the habitat, and thus affecting herpetofauna; anthropogenic factors such as: activities in forestry, water-management, chemical pollution, urbanization, construction of roads and the proximity of the regional high way, as well as introduction of alien predatory species.

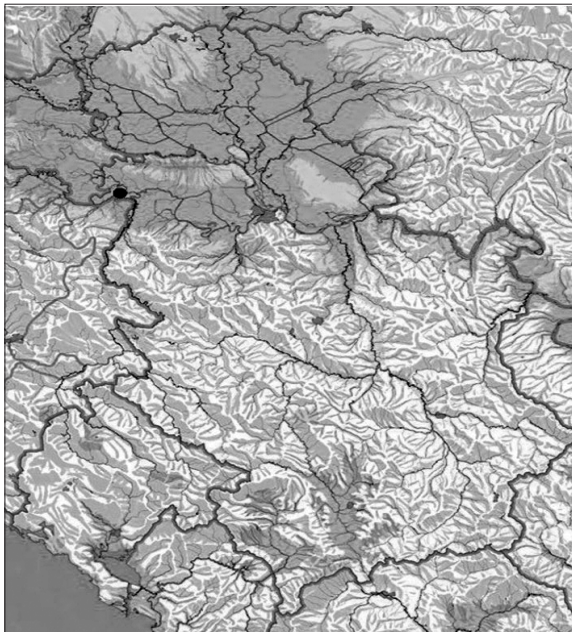
Key words: amphibians, reptiles, forest complex, endangering factors, conservation measures.

УВОД

Босутске шуме обухватају комплекс старих, низијских храстових шума на подручју слива реке Босут са притокама (Спачва, Студва, Берава, Бић). Сливно подручје ове реке одликује велика пошумљеност, са преко 31% шумског покривача (Dalmacija i sag., 2010). Око 70% од укупно 186 km водотока Босута налази се у Републици Хрватској, док преосталих 30% представља доњи ток који пролази кроз Републику Србију (Слика 1). На простору Републике Србије, шумска целина је издвојена као подручје значајно за очување орнитофауне (ИВА ознака RS007; Puzović isag., 2009) и обухваћена националном еколошком мрежом (Влада РС, 2010), као станиште строго заштићене

них дивљих врста. Доминирају станишта хигрофилних врста дрвећа свезе *Alno-Quercionroboris* Нт 1938, од којих су најзаступљенији: пољски јасен (*Fraxinus angustifolia* ssp. *oxycarpa*) и храст лужњак (*Quercus robur*). Подручје је заштићено од поплавних таласа насипом на Сави, што заједно са веома малим падом корита Босута (0,017%) и уставом на ушћу те реке, ублажавају осцилације водостаја са максимумом током пролећних месеци. Од завршетка насипа на Сави 1934. године, једино плављење Савом десило се акцидентним пуцањем насипа 2014 године. Изражен микрорељеф (тзв. греде, низе и депресије), у датим хидролошким условима, обезбеђује предуслове за на-

станак великог броја бара повременог карактера. Пад терена од насипа на Сави ка Босуту, усмерава мање водотоке и оцедне воде из бара у шумском подручју ка Босуту, услед чега се сливно подручје Босута простира готово до савског насипа. Подручје истраживања обухваћено овим радом, ограничено је на централни и најочувнији део шумског комплекса између насеља Јамена, Моровић, Вишњићево и Сремска Рача, са великим бројем бара сезонског карактера.



Слика 1. Положај Босутских шума
Figure 1. The position of Bosut forests

Наведене специфичности хидролошких прилика и шумски покривач обезбеђују веома повољна станишта за животни циклус фауне водоземаца и гмизаваца. Водоземци бораве у воденој средини током сезоне парења, док остатак године проводе на околиним копненим локалитетима, где се хране и проводе хибернацију. Гмизавцима више одговарају сувљи делови, са мртвим стаблима (лежевине или дубећа стабла), жбуње, коренов систем великих стабала итд. које користе као склониште, место за хватање плена, хибернацију.

Иако у последње време, проучавања фауна водоземаца и гмизаваца на нашим просторима добијају на квантитету и квалитету (Džukić i Kalezić, 2004), поједини простори као што је простор Босутских шума, нису довољно истражени и за њих не постоје конкретни литературни подаци. Подаци који постоје за ово подручје само су у ширем контексту обрађени и то на основу еколошке и биогеографске дистрибуције врста.

МЕТОДЕ

У раду су представљени резултати истраживања реализовани од 2012. године до априла 2014. године. Највећи број излазака на терене је био у источном границама предложеног подручја за заштиту ПП „Босутских шума“, односно на подручју којим газдује шумска управа Вишњићево (Слика 2). Животиње су хватане руком, мрежом и хватаљком и фотографисане су. Идентификација је вршена по кључу (Arnold and Ovenden, 2002). Број евидентираних врста, заједно са доступним литературним подацима, је 11 врста водоземаца и 10 врста гмизаваца.



Слика 2. Истраживано подручје за називима бара
Figure 2. The researched area with the names of ponds

РЕЗУЛТАТИ

У периоду истраживања забележене су следеће врсте водоземаца:

- *Lissotriton vulgaris* на локалитетима: бара Шугавица, бара Радосава и у скоро свим каналима поред шумских путева;
- *Bombina bombina* на локалитетима: бара Шугавица, бара Дубоки прилив, депресије у инундацији Саве дуж насипа – тзв „профиле“ (локалитет Домускела), бара Радосава, бара Дешевача, Игрчка бара, бара Батовача, Широка бара, бара Ситака;
- *Pelophylax* kl. *esculentus* на локалитетима: бара Шугавица, бара Дубоки прилив, „профиле“ код насипа (лок. Домускела), канал поред пута близу баре Лупоглавац, бара Радосава, бара Дешевача, Слезен бара;
- *Pelophylax lessonae* на локалитетима: бара Шугавица, бара Радосава, бара Дешевача, Слезен бара, бара Ситака;
- *Pelophylax ridibundus* на локалитетима: бара Дубоки прилив, бара Дешевача, Слезен бара;

- *Rana dalmatina* на локалитетима: бара Шугавица, у шуми у околини Жеравинске баре, „профиле“ код насипа (лок. Домускела), канал поред пута близу баре Лупоглавац, шума у околини Широке баре.

Поред адолтних јединки, нађене су и јувенилне јединке, пуноглавци и јаја. Забележена је велика бројност јединки у свим фазама развоја у барама, односно у деловима бара који су осунчани (на отвореном). У барама и каналима у сенци најчешће је налажена шумска жаба, *Rana dalmatina*. Ова врста је такође забележена у шуми и на до 50 m удаљености од бара (шуме у околини Жеравинске и Широке баре).

Најзаступљенију компоненту батрахофауне чине: једна врста из фамилије *Discoglossidae*, *Bombina bombina* и три врсте из фамилије *Ranidae*: *Pelophylax* kl. *esculentus*, *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax ridibundus*.

Треба напоменути да је период од 2012. до 2014. године (пре поплава у мају 2014. године) био сушан (Републички хидрометеоролошки завод, 2013, 2014) и да су многе баре биле без воде:

- већи део ГЈ Варадин: Поповача, Пишкорна бара, Велика ободњача, Бресковија, Нинковача, Покдежа;
- део ГЈ Вратична: бара Лужна, Благуља, Рујна бара, Лупоглавац, Рибна бара.

У периоду валоризације, забележене су и следеће врсте гмизаваца:

- *Emys orbicularis* на локалитетима: Слезен бара;
- *Zamenis longissimus* на локалитетима: Слезен бара;
- *Natrix natrix* на локалитетима: бара Батовача, бара Ситака.

Највећи број јединки врсте *Emys orbicularis* је забележен у води и на обали у сунчаном делу дана (ујутру и преподне). *Zamenis longissimus* и *Natrix natrix* су забележене у близини бара, сакривене у жбуњу.

Према *Vukov i sar.*(2013) поплавно подручје реке Саве је рефугијум за *Pelobates fuscus* и *Triturus dobrogicus*.

Према *Tomović i sar.* (2014) *Testudo hermanni* је алохтона врста за ово подручје. Због екологије врсте, *Testudo hermanni* угрожава остале врсте водоземаца и гмизаваца које се овде настањују.

Босутске шуме представљају веома важно станиште у распрострањењу представника фауне водоземаца и гмизаваца Војводине, због величине подручја, разноврсности станишта и бројности јединки забележених врста. Истраживања описана овим радом завршена су у периоду пре насту-

пања поплаве 2014. године, тако да ће евентуалне промене у распрострањењу популација наведених врста бити сагледане праћењем стања у наредном периоду.

Подаци у Табели 1. су дати на основу обједињених података теренских истраживања и литературних података (*Vukov i sar.*, 2013 ; *Tomović i sar.* 2014).

Табела 1. Врсте водоземаца и гмизаваца које живе на истраживаном подручју

Table 1. Amphibian and reptile species that inhabit the researched area

SPECIES	ПСЗДВ	IUCN	Bern	EU
Amphibia				
<i>Lissotriton vulgaris</i>	I	LC	III	-
<i>Triturus dobrogicus</i>	I	NT	II	II
<i>Bombina bombina</i>	I	LC	II	II, IV
<i>Bufo bufo</i>	I	LC	III	IV
<i>Pseudepidalea viridis</i>	I	LC	II	IV
<i>Hyla arborea</i>	I	LC	II	IV
<i>Pelobates fuscus</i>	I	LC	II	IV
<i>Pelophylax</i> kl. <i>esculentus</i>	II	LC	III	V
<i>Pelophylax lessonae</i>	II	LC	III	IV
<i>Pelophylax ridibundus</i>	II	LC	III	V
<i>Rana dalmatina</i>	I	LC	II	IV
Reptilia				
<i>Emys orbicularis</i>	I	NT	II	II, IV
<i>Testudo hermanni</i>	II	NT	-	II, IV
<i>Anquas fragilis</i>	-	LC	III	-
<i>Lacerta agilis</i>	-	LC	II	IV
<i>Lacerta viridis</i>	-	LC	II	IV
<i>Podarcis muralis</i>	-	LC	II	IV
<i>Coronella austriaca</i>	I	LC	II	IV
<i>Zamenis longissimus</i>	I	LC	II	IV
<i>Natrix natrix</i>	I	LC	III	IV
<i>Natrix tessellata</i>	I	LC	II	IV

ПСЗДВ – Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Сл. гласник РС“ 5/2010):

- Прилог I: строго заштићене дивље врсте биљака, животиња и гљива (I);
- Прилог II: заштићене дивље врсте биљака, животиња и гљива (II).

IUCN – Европска Црвена листа Водоземаца (2009) и Европска Црвена листа гмизаваца (2009):

- LC – последња брига
- NT – скоро угрожен

Bern – Закон о потврђивању Конвенције о очувању европске дивље флоре и фауне и природних станишта („Сл. гласник РС - Међународни уговори“, бр. 102/2007):

- Annex II – строго заштићене животињске врсте;
- Annex III – заштићене врсте које подлежу посебним управним мерама (регулација/ забрана експлоатације, промета и држања).

EU – Директива Савета 92/43/ЕЕЗ о заштити природних станишта и дивљих биљних и животињских врста (Сл. гласник ЕУ L 206, 22/7/1992 P. 0007 - 0050 - (1992):

- Annex II – животињске и биљне врсте од заједничког интереса чије очување захтева одређивање посебних подручја за њихову заштиту;
- Annex IV – животињске и биљне врсте од заједничког интереса које захтевају строгу заштиту;
- Annex V – животињске и биљне врсте од заједничког интереса чија експлоатација подлеже посебним управним мерама.

Европска IUCN Црвена листа водоземаца из 2009. године (*Temple and Cox*, 2009) наводи да је 1/4 европских врста водоземаца угрожена. Европска IUCN Црвена листа гмизаваца из 2009. године (*Cox and Temple*, 2009) наводи да је 1/5 европских врста гмизаваца угрожена.

Уништавање станишта дефинисано је као потпуно елиминисање локалних или регионалних екосистема што доводи до потпуног губитка њихових претходних биолошких функција (*Dodd and Smith*, 2003). Последица овога је елиминација индивидуа или популација са места које је уништено. Фрагментација станишта је други елемент уништавања станишта који за последицу има изолацију популација. Измене станишта су промене које се дешавају у околини и утичу на функционисање екосистема, али не потпуно и/или трајно (*Dodd and Smith*, 2003).

Многе популације водоземаца и гмизаваца показују метапопулациону структуру, структуру која постоји код међусобно повезаних серија популација у оквиру већих географских површина (*Marsh and Trenham*, 2001). Модели метапопулације предвиђају да су изоловане популације чешће изложене нестајању него популације које су повезане (*Hanski*, 1999). Током времена фрагментација станишта може довести до губитка генетичког дивер-

зитета који може утицати на способност популације да не одговара на промене околине, климатске промене, контаминанте и интродуковане врсте.

УГРОЖАВАЈУЋИ ФАКТОРИ

Радови у шумарству, нарочито интензитет радова при обнови шума, имају изражен негативан утицај на опстанак фауне водоземаца и гмизаваца. Највећи проблем је „обешумљавање“ површине чистом сечом или завршним секом оплодне сече у састојинама аутохтоних врста (*Stojanović i Krstić*, 2008), која има директне и индиректне последице на станишта и миграционе путеве истраживаних таксона. Директно, долази до уништавања и/или фрагментације станишта и миграционих путева. Индиректно долази до повећане изложености директним сунчевим зрацима, што доводи до повећања температуре и смањења влажности ваздуха. Ово има негативан утицај на сваки аспект живота ових група животиња (*Angilletta et al.*, 2002).

Добра пракса, која се на предметном подручју примењује, у складу са сертификацијом шума, је остављање појединачног мртвог дрвећа (лежавине и дубећа стабла, у води и на копну) које служи као склониште од предатора и за хватање плена, терморегулацију, место за хибернацију и др.

Постоји велики број доказа да су хемијски загађивачи на неки начин одговорни за нестајање водоземаца и гмизаваца (*Blaustein et al.*, 2003). Последице хемијског загађења, као што су пестициди, тешки метали, ацидификација и азотна ђубрива, на водоземце и гмизавце делују летално, директно и индиректно (*Blaustein et al.*, 2003). Сублетални ефекти загађивача укључују отежани раст и развој и промене у понашању (*Bridges et al.*, 2002). Ово може изменити осетљивост на предаторе и конкуренцију и смањити успех размножавања (*Bridges et al.*, 2002). Хемијски загађивачи такође слабе имуни систем, док други загађивачи индиректно утичу мењајући динамику исхране (*Smith and Sutherland*, 2014).

Мерењима на овом подручју, Галић и сар. (2013) су утврдили да је степен засићења земљишта тешким металима испод граница максималне дозвољене концентрације. Шумска земљишта овог подручја показују малу до средњу оптерећеност оловом и кадмијумом. На основу добијених резултата аутори закључују да садашње стање не представља опасност за сушење или девитализацију шумских станишта, са напоменом да се путем загађених поплавних вода садржај ових мате-

рија повећава. На ово треба обратити пажњу јер олово (470-950 µg/l) и кадмијум (0,5-4 mg/l) доводе до абнормалности у развоју пуноглаваца или до угинућа (Jofré et al., 2012).

Пестициди који се користе, између осталих, су: хербициди Глифосав 480 (глифосат) и Гарлон За (триклопир) за које је доказано да доводе до угинућа пуноглаваца (Quarles, 2015). За инсектицид Fastac 10EC (α-циперметрин) је доказано да смањује ензимску активност (Khan et al., 2002), што, такође, доводи до угинућа пуноглаваца (Biga and Blaustein, 2013). Сва наведена хемијска средства су одобрена за коришћење у шумарству у Србији.

Акцидентни излив поплавног таласа, који је 2014. године прошао кроз насеља (Гуња, Рачиновици и Стрѝшинци у Р. Хрватској и Јамена у Р. Србији) и оранице, унео је у шумско подручје загађујуће материје из септичких јама, складишта ђубрива и пестицида из сеоских домаћинстава. Унос ових материја представља ризик од загађења животне средине, нарочито водених и влажних станишта осетљивих животињских врста као што су водоземци и гмизавци (Smith and Sutherland, 2014).

Највећи степен урбанизације природних приобалних станишта је на левој обали Студве у Морѝвићу и на левој обали Босута у Вишњићеву. На Студви је најугроженија деоница у дужини од 1.100 m узводно од моста, где се приватне парцеле у грађевинском подручју насеља прѝстиру до обале водотока. Слична ситуација забележена је и на левој обали Босута у Вишњићеву, на деоници од моста на Босуту до 800 m узводно. Проширивањем приватних парцела на државне (неколико десетина катастарских парцела), односно бетонирањем обале, долази до уништавања станишта и коридора водоземаца и гмизаваца. Приобална зона омогућује одвијање великог броја процеса неопходних за дугорочан опстанак популација, као што су дисперзија, исхрана, хибернација и др.

Изградња путева, представља још један негативни антропогени утицај. Шумски путеви са веома малом фреквенцијом саобраћаја, као што су у Босутским шумама, не утичу знатно на миграције водоземаца (Eigenbrod et al., 2008) и гмизаваца. Међутим, насипања терена за изградњу путева и прелаза преко бара негативно утичу на водни режим тог подручја.

Следећи утврђени угрожавајући фактор је близина аутопута Београд-Загреб. Комплекс негативних фактора (температура, загађење, бука, светлост, инванзивне врсте, приступ људи) који проузрокује близина аутопута на природна станишта се зове „зона ефекта аутопута“ и пружа се до 800

m од ивица аутопута (Reijnen et al., 1995). Северна граница истраживаног подручја иде до аутопута, док се постојећи шумски резерват „Варош“ (I степен зашћѝите; Скупшћѝтина Опшћѝтине Шид, 1978) налази на око 650 m од аутопута. Путне мреже пресецају и фрагментишу како станишта, тако и путеве миграција водоземаца и гмизаваца у периоду парења и хибернације.

Безаност водоземаца за одређена мрѝстилишта и зимовнике, ѝњихова завичајност, представља отежавајућу околност, јер се једном фиксирани миграциони правци не напуштају, упркос масовним страдањима током поменутих сеоба (Džukić, 1995). Већина овде нађених врста има изражено завичајно понашање, што значи да се одрасле јединке у сезони репродукције и хибернације враћају на место на коме су се излегле и ту полажу своја јаја. Миграције јувенилних јединки (емиграција и имиграција) нису одређених и фиксираних праваца, и јединке обично прелазе много веће раздаљине (Semlitsch and Bodie, 2003).

Повећана смртност гмизаваца на путевима, је такође због израженог завичајног понашања. Даље, с обзиром да зависе од температуре околине, гмизавци користе отворена подручја, укључујући и путеве, да би се излагали сунчевој топлоти. Сунчање је нарочито изражено у пролеће и лето у јутарњим и преподневним сатима. Стога је смртност гмизаваца услед гажења највећа у наведеном периоду. Неке врсте гуштера и змија (*Lacerta viridis*, *Lacerta agilis*, *Coronella austriaca*, *Zamenis longissimus*) долазе на пут и да би се храниле инсектима.

Због близине Босутских шума и станишта строго зашћѝићених и зашћѝићених дивљих врста, који су делови Еколошке мреже АПВ, а које раздваја аутопут, неопходне су зашћѝитне мере.

Поред негативног утицаја путева у виду фрагментације, доказано је да жабе имају осетљиву структуру тела због које су осетљиве чак и на велике притиске таласа које стварају возила, што може довести и до угинућа јединки (Holden, 2002). Бука од аутомобила и теретних возила омета оглашавања мужјака жаба. Због овога женке не могу да лоцирају мужјаке током пролећних миграција. Такође, због јачине буке од теретних возила, може доћи до дискриминације мужјака од стране женки (Schwartz et al., 2001).

Близина аутопута утиче и на гмизавце. Најугроженије су популације *Emys orbicularis*, споро покретне, дуговечне врсте која се повлачи у оклоп када возила пролазе. Популације могу бити редуковане када женке буду прегажене (Congdon et al., 1993). Сезонски максимуми морталитета на ауто-

путу су у корелацији са миграцијом женки ради полагања јаја и дисперзијом младих јединки. За разлику од корњача, код гуштера и змија је већи морталитет код мужјака јер прелазе веће површине (Andrews, 2007).

Из наведеног се може закључити да су путеви међу кључним баријерама за миграције водоземаца и гмизаваца и представљају станишта типа „клопке“ јер узрокују повећану смртност јединки, успоравају проток гена и смањују генетички диверзитет.

Уношење алохтоних врста риба као што су бабушка (*Carassius gibelio*), брадавичарка (*Pseudorasbora parva*), сунчаница (*Lepomis gibbosus*) и две врсте патуљастог сомића (*Ameiurus meles*, *A. nebulosus*) (Simović i sar., 2015) које се у одређеном животном периоду могу хранити јајима, пуноглавцима и младим јединкама водоземаца, представља још један фактор угрожавања. Овај угрожавајући фактор је највише изражен у плићацима река Саве, Босута, Студве и Смогве. Највише је угрожена *Hyla arborea*, јер њени пуноглавци насељавају отворене воде, па су изложенији предаторима. Најмање су угрожени пуноглавци *Bufo bufo* јер нису укусни (Hartel et al., 2007). Поред директног утицаја, рибе могу бити и преносиоци паразита и негативно утицати на количину хране (Hartel et al., 2007). У барама је забележено присуство рибе само при врло високим водама.

МЕРЕ ЗАШТИТЕ

Неке од мера које се предлажу за заштиту и очување станишта присутних врста батрахо и херпетофауне су:

1. Радови у шумарству

Требало би забранити чисту сечу у појасу од 15-20 m у околини бара и водотокова. Сеча стабала на миграторним правцима (коридори водотокова и бара повезаних депресијама) не би требала да се врши у рано пролеће и касну јесен - време миграција водоземаца. У случају да се сеча мора извршити у овом периоду, потребна је додатна опрезност. Најприхватљивије време за извођење сече је период од новембра до средине фебруара. Препорука је да се оставља површина од минимум 0,3 ha стабала у виду групација на сваких 20 m (Smith and Sutherland, 2014) или 0,8 ha на сваких 50 m (Chan-McLeod and Moy, 2007).

Оставити 20–30 m³/ha мртвог дрвета, односно 3–8% мртвог дрвета од укупне дрвне масе у шуми,

у различитим фазама разградње и хетерогене дебелинске структуре (Dudley and Vallauri, 2004).

2. Хемијски загађивачи

Смањити или спречити емисију хемијских полутаната у Босутске шуме.

Ограничити употребу наведених пестицида. Користити биолошке начине или алтернативне хербициде, као што су: сапун, сирће, етерична уља, гвожђе хелати и др (Quarles, 2010).

Прећи на органску пољопривреду.

Водити рачуна о изливању штетних материја у реке Босут и Студву, забраном одлагања отпада (поготово стајског) уз обалу.

Спречити ширење последица евентуалног акцидентног изливања горива и уља у реке Босут и Студву, постављањем пливајућих завеса. Гориво и уље просуто на површину воде, као и друге загађујуће материје, могу се покупити употребом *Cansorb-a*. За заштиту околних екосистема од последица евентуалне дисперзије горива воденом површином може се употребити средство *Bio-Versal* (поспешује разградњу нафтних деривата) (Cabadou и сар., 2012).

3. Урбанизација приобалног појаса

Поплочавање и изградњу обале свести на минимум. Поплочане деонице на сваких 200-300 m (оптимално 100 m) прекидати мањим зеленим површинама које су блиске природним стаништима. Поплочани делови обале не могу бити стрмији од 45°, а структура њихове површине треба да омогућује кретање животиња. Приобално земљиште река треба да има травну вегетацију у ширини од најмање 10 m, а оптимално 20 m. Минимална удаљеност објеката који захтевају осветљење је 20 m, а оптимална 50 m од обале (Cabadou и сар., 2012).

4. Изградња путева

Шумске путеве не отварати за јавни саобраћај. Картирати најчешће путеве миграција и њихову просторну усмереност, тако да путеви који ће се градити, ако је могуће, буду паралелни са путевима миграција водоземаца (*Ficetola et al.*, 2008).

5. Близина аутопута

Мере за путеве су наведене у приручнику за пројектовање путева (ЈП Путеви Србије, 2012):

– Упозорења и саобраћајни знакови, обавештавање возача и јавности.

– Пролази испод саобраћајница са трајним заштитним (усмеравајућим) оградама:

- Ограда: пречник жице треба да износи најмање 2,5 mm. Материјал мора бити отпоран на корозију. Ограде је потребно најмање једном годишње детаљно прегледати.
- Пропусти и пролази: представљају тунеле са усмеривачима кретања ка отвору на оба краја. Минималне вредности пречника отвора се крећу од 0,4 до 1,2 m.
- Усмеривачи кретања се постављају на руб тунела, вертикално, минималне висине 50 cm.
- С обзиром да су водоземци осетљиви на исушивање, дугачки и суви тунели нису погодни за њих.

– Привремене заштитне ограде за време миграција.

– Употреба корпи и преношење јединки преко пута за време миграција.

– Прелази преко саобраћајнице, продужени мостови и вијадукти.

– Одводњавање пута са функционалним сепаратором уља.

Мере је потребно применити приликом изградње путева виших категорија, реконструкције старих као и на постојећим путевима.

6. Уношење алохтоних врста риба

Приликом ревитализације влажних станишта, односно обнове плавног карактера некадашњих инундација и реконекције одсечених меандара са водотоком, анализирати утицај уласка алохтоних и инванзивних врста.

Из наведеног се види да су мере обимне и захтевне, али и неопходне за очување батрахо и херпетофауне и њихових станишта.

ЛИТЕРАТУРА

1. ANDREWS, K. M., GIBBONS, J. W., JOCHIMSEN, D. M. (2007): Ecological effects of road infrastructure on herpetofauna: Understanding biology and increasing communication. The 2007 International Conference on Ecology & Transportation. Little Rock, Arkansas.
2. ANGILLETTA, M. J., NIEWIAROWSKI, P. H., NAVAS, C. A. (2002): The evolution of thermal physiology in ectotherms. *Journal of Thermal Biology* 27: 249-268.
3. ARNOLD, N. & OVENDEN, D. (2002): Reptiles and amphibians of Britain and Europe. Collins Field Guide.
4. BIGA, L. M. & BLAUSTEIN, A. R. (2013): Variations and sublethal effects of cypremethrin among aquatic stages and species of anuran amphibians. *Environmental toxicology and chemistry*, 32/12: 2855-2860.
5. BRIDGES, C. M., DWYER, F. J., HARDESTY, D. K., WHITES., D. W. (2002.): Comparative contaminant toxicity: Are amphibian larvae more sensitive than fish? *Bulletin of Environmental Contamination & Toxicology* 69:562-569.
6. BLAUSTEIN, A. R., ROMANSIC, J. M., KIESECKER, J. M., HATCH, A. C. (2003): Ultraviolet radiation, toxic chemicals and amphibian population declines. *Diversity & Distributions* 9:123-140.
7. CONGDON, J., DUNHAM, A. E., VAN LOBEN SELS, R. C. (1993): Delayed sexual maturity and demographics of Blanding's turtles (*Emydoidea blandingii*): implication for conservation and management of long-lived organisms. *Conservation biology* 7: 826-833.
8. COX, N.A. & TEMPLE, H. J. (2009): European Red List of Reptiles. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
9. CHAN-MCLEOD, A. C. A. & MOY, A. (2007): Evaluating residual tree patches as stepping stones and short-term refugia for red-legged frogs. *The journal of wildlife management*, 71/6: 1836-1844.
10. DALMACIJA, B., KRČMAR, D., PEŠIĆ, V. (2010): Analiza otpadnih voda загађивача на територији JVP „Vode Vojvodine“ u cilju proširenja i ažuriranja baze podataka i identifikacije vodećih sila i značajnih pritisaka na odabranim vodotocima. PMF, Departman na hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine, Novi Sad.
11. DODD, C. K. & SMITH, L. L. (2003): Habitat destruction and alteration: historical trends and future prospects for amphibians. In: *Amphibian Conservation*; Semlitsch, R. D. (eds.), 94-112 pp. Smithsonian Institution, Washington.
12. DUDLEY, N. & VALLAURI, D. (2004): Deadwood-living forests. World Wildlife Fund, Gland, Switzerland.
13. DŽUKIĆ, G. (1995): Diverzitet vodozemaca (Amphibia) i gmizavaca (Reptilia) Jugoslavije, sa pregledom od međunarodnog značaja. U: *Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja*; Stevanović, V., Vasić, V. (eds.), 447-469 pp. Biološki fakultet i Ecolibri, Beograd.
14. DŽUKIĆ, G. & KALEZIĆ, M. (2004): The biodiversity of Amphibians and Reptiles in the Balkan Peninsula. In: *Balkan Biodiversity*; Griffiths, H. I., Kryštufek, B., Reed, J. M. (eds.), 167-192 pp. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
15. EIGENBROD, F., HECNAR, S. J., FAHRIG, L. (2008): The relative effects of road traffic and forest cover on anuran populations. *Biological conservation* 141: 35-46.
16. FICETOLA, G. F., PADOA-SCHIOPPA, E., DE BERNARDI, F. (2008): Influence of landscape elements in riparian buffers on the conservation of semiaquatic amphibians. *Conservation biology*, 23/1: 114-123.

17. ГАЛИЋ, З., ИВАНИШЕВИЋ, П., КЛАШЊА, Б., КЕБЕРТ, М. (2013): Оптерећеност земљишта тешким металима у најзначајнијим типовима шума храста лужњака захваћених различитим степенима сушења. *Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Топола*, 191/192: 73-82.
18. HANSKI, I. (1999): *Metapopulation ecology*. Oxford University Press: i-ix, 1-313, Oxford.
19. HARTEL, T., NEMES, S., COGĂLNICEANU, D., ÖLLERER, K., SCHWEIGER, O., MOGA, C. I., DEMETER, L. (2007): The effect of fish and aquatic habitat complexity on amphibians. *Hydrobiologia* 583: 173-182.
20. HOLDEN, C. (2002): Spring road peril: toad blowout. *Science* 296: 43.
21. JOFRÉ, M. B., ANTÓN, R. I., CAVIEDES-VIDAL, E. (2012): Lead and cadmium accumulation in anuran amphibians of a permanent water body in arid Midwestern Argentina. *Environmental Science and Pollution Research* 19: 2889-2897.
22. JP PUTEVI SRBIJE (2012): *Priručnik za projektovanje puteva u Republici Srbiji*. Beograd.
23. KHAN, M. Z., FATIMA, F., AHMAD, I. (2002): Effects of cypremethrin on protein contents in lizard *Calotes versicolor* in comparasion to that in frog *Rana tigrina*. *Journal of biological sciences* 2(12): 780-781.
24. MARSH, D. M. & TRENHAM, P. C. (2001): Metapopulation dynamics and amphibian conservation. *Conservation Biology* 15:40-49.
25. PUZOVIĆ, S., SEKULIĆ, G., STOJNIĆ, N., GRUBAČ, B., TUCAKOV, M. (2009): Značajna područja za ptice u Srbiji. *Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Pokrajinski sekretarijat za zaštitu životne sredine i održivi razvoj*.
26. REIJNEN, R., FOPPEN, R., TER BRAAK, C., THISSEN, J. (1995): The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity to main roads. *Journal of Applied Ecology* 32: 187-202.
27. РЕПУБЛИЧКИ ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКИ ЗАВОД (2013): Метеоролошки годишњак 1. Климатолошки подаци 2012. Републички хидрометеоролошки Завод РС, Београд.
28. РЕПУБЛИЧКИ ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКИ ЗАВОД (2014): Метеоролошки годишњак 1. Климатолошки подаци 2013. Републички хидрометеоролошки Завод РС, Београд.
29. САБАДОШ, К., ПАЊКОВИЋ, Б., БОШЊАК, Т., ГАЛАМБОШ, Л., ДЕЛИЋ, Ј., ДОБРЕТИЋ, В., КИЦОШЕВ, В., КИШ, А., КОВАЧЕВ, Н., МИХАЛЛОВИЋ, Н., МЛАЂЕНОВИЋ, М., ПЕРИЋ, Р., ПИЛ, Н., ПРЕДОЈЕВИЋ, Ј., СТАНИШИЋ, Ј., СТОЈНИЋ, Н., СТОЈШИЋ, В., ТУЦАКОВ, М., ШТЕТИЋ, Ј. (2012): Стручно документациона основа из области заштите природе за израду Просторног плана посебне намене мултифункционалног еколошког коридора Тисе. *Покрајински завод за заштиту природе, Нови Сад*.
30. SCHWARTZ, J. J., BUCHANAN, B. W., GERHARDT, H. C. (2001): Female mate choice in the gray treefrog (*Hyla versicolor*) in three experimental environments. *Behavioral Ecology and Sociology* 49: 443-455.
31. SEMLITSCH, R. D. & BODIE, R. J. (2003): Biological criteria for buffer zones around wetlands and riparian habitats for amphibians and reptiles. *Conservation Biology* 17(5): 1219-1228.
32. SIMOVIĆ, P., POVŽ, M., PIRIA, M., TREER, T., ADROVIĆ, A., ŠKRJIJELJ, R., NIKOLIĆ, V., SIMIĆ, V (2015): *Ichthyofauna of the River Sava System. In: The Sava River; Milačić, R., Ščančar, J., Paunović, M. (eds.), 361-400 pp. Springer-Verlag Berlin Heidelberg*.
33. СКУПШТИНА ОПШТИНЕ ШИД (1978): Решење о стављању под заштиту Строгог Природног Резервата „Варош“. Сл. лист општина Срема 21.
34. SMITH, R. K. & SUTHERLAND, W. J. (2014): *Amphibian conservation: Global evidence for the effects of intervention*. Exeter, Pelagic Publishing.
35. STOJANOVIĆ, LJ. & KRSTIĆ, M. (2008): *Gajenje šuma I. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu i Udruženje šumarskih inženjera i tehničara, Beograd*.
36. TEMPLE, H. J. & COX, N. A. (2009): *European Red List of Amphibians*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
37. TOMOVIĆ, LJ., AJTIĆ, R., LJUBISAVLJEVIĆ, K., UROŠEVIĆ, A., JOVIĆ, D., KRIZMANIĆ, I., LABUS, N., ĐORĐEVIĆ, S., KALEZIĆ, M. L., VUKOV, T., DŽUKIĆ, G. (2014): Reptiles in Serbia – distribution and diversity patterns. *Bulletin of the Natural History Museum* 7: 129-158.
38. ВЛАДА РС (2010): Уредба о еколошкој мрежи. Сл. Гласник РС 102: 1-18.
39. VUKOV, T., KALEZIĆ, M. L., TOMOVIĆ, LJ., KRIZMANIĆ, I., JOVIĆ, D., LABUS, N., DŽUKIĆ, G. (2013): Amphibian in Serbia – distribution and diversity patterns. *Bulletin of the Natural History Museum* 6: 90-112.
40. QUARLES, W. (2010): Alternative herbicides in turfgrass and organic agriculture. *IPM Practitioner* 33 (1/2): 1-8.
41. QUARLES, W. (2015): Pesticides and amphibian decline. *Common Sense Pest Control* XXIX (1-4): 3-13.

BATRACHO - AND HERPETOFAUNA OF THE BOSUT FOREST, REVIEW OF ENDANGERING FACTORS AND CONSERVATION MEASURES

KATARINA DRAGAŠ, ALEN KIŠ

Summary

The research results of the batracho- and herpetofauna of the Bosut forests, are presented in this paper. The Bosut forest represents a very important habitat in the distribution of the amphibian and reptile fauna of Vojvodina, because of the size of the area, the diverse habitat and the number of different species. The research was conducted from 2012 until April 2014. The number of recorded species, with the available literature, show 11 species of amphibians and 10 species of reptiles. The most commonly found component of the batrachofauna are: *Bombina bombina*, *Pelophylax kl. esculentus*, *Pelophylax lessonae* and *Pelophylax ridibundus*. The flood-area of the Sava river is a refu-

gium for *Pelobates fuscus* and *Triturus dobrogicus*, while *Testudo hermanni* is an allochthonous species.

Research included in this work is prior to the floods of 2014. The changes following that event will be concluded with follow-up research in the upcoming period.

Endangering factors to the batracho- and herpetofauna are: activities in forestry, chemical pollution, urbanization, road construction, proximity of the regional high way, introduction of alien species.

Conservation measures are extensive and demanding, but necessary to preserve batracho- and herpetofauna and their habitats.

АНАЛИЗА ПОДАТАКА О ИЗЛОВУ РИБЕ ИЗ ОТВОРЕНИХ ВОДА СРБИЈЕ ЗА ПЕРИОД 1983-2013, СА ПОСЕБНИМ ОСВРТОМ НА ДУНАВ

Јасмина Мијовић-Магдић¹, Славиша Поповић²

¹ Завод за заштитиу њприоде Србије, Др Ивана Рибара 91, 11070 Нови Београд
jasmina.mijovic@zps.rs

² Агенција за заштитиу животиине средине, Руже Јовановић 27а, 11160 Београд
slavisa.popovic@sepa.gov.rs

Извод: У раду је дат приказ статистичких података о улову рибе из отворених вода у Србији за период 1983. до 2013. година и извршена аналитичка компарација приказаних података са статистичким подацима који се односе на улов рибе у Дунаву у истом опсервационом периоду, при чему је констатован дисбаланс у улову рибе у свим риболовним водама у Србији (нарочито изражен након 2004. године), у поређењу са уловом забележеним у Дунаву.

Кључне речи: Улов рибе, отворене воде, река Дунав, статистички подаци о улову рибе, одрживо коришћење рибљих ресурса

УВОД

Риболов на отвореним водама у Србији обухвата привредни, рекреативни, спортски, селективни и риболов у научноистраживачке сврхе („Службени гласник РС“, 128/2014). Решењем о одређивању рибарских подручја („Службени гласник РС“, 115/2007 и 49/2010), све риболовне воде Србије подељене су на шест рибарских подручја којима управљају различита државна и приватна предузећа, као и удружења спортских риболоваца. Река Дунав подељена је на осам сектора у оквиру четири различита рибарска подручја (Србија-Војводина, Србија-запад, Србија-исток и Србија-центар).

Највећи део хидрогеографске мреже у Србији је предвиђен за коришћење искључиво кроз рекреативни риболов, док се привредни риболов може обављати само на великим рекама - Дунаву, Сави и Тиси, при чему улов професионалних аласа у Дунаву, услед великих продукционих могућности ове реке, чини највећи део укупног улова рибе у Србији. Мултидисциплинарно (еколошко, економско и социолошко), на научним принципи-

Abstract: This paper presents statistical data on total fish catch for the period from 1983 to 2013 and carried out an analytical comparison of the data presented with statistical data related to the catch of fish in the Danube in the same observation period, in which was ascertained imbalance of fish catch in all fishing waters in Serbia (particularly pronounced in the period after 2004), compared with the catch recorded in the Danube.

Keywords: Fish catch, open water bodies, Danube River, Fish catch Statistics, sustainable use of fishery resources

ма засновано познавање ресурса и фактора који на њега утичу је генерални постулат његовог одрживог развоја и коришћења, засновано на програмирању/познавању риболовног притиска, риболовног напора и количине улова рибе (Huet, 1994).

Правилан приступ проблематици екосистемских сервиса у сектору рибарства на Дунаву подразумева подробно истраживање и валоризацију актуелног стања риболовног ресурса, процену потенцијала економски значајних врста риба, одређивање оквира и ситуације у којима се налазе привредни и спортски риболов, процену риболовног притиска, утврђивање улоге аутохтоних и алохтоних врста риба с биолошког и економског аспекта, процену социо-економских услова за развој рибарства и сл. (Бједов и сар., 2014).

Обавезна евиденција о укупном улову рибе у Србији је Законом о рибарству установљена давне 1949. године („Службени гласник НРС“, 12/1949), док обавеза евиденције улова рибе по врстама датира из 1956. године (Закон о рибарству, „Службе-

ни гласник НРС“, 13/1956). Сви наредни законски акти који третирају проблематику рибарства („Службени гласник РС“, 35/1965; „Службени гласник РС“, 17/1967; „Службени гласник РС“, 8/1976; „Службени гласник РС“, 24 и 48/1988; „Службени гласник РС“, 35 и 38/1994; „Службени гласник РС“, 36/2009 и „Службени гласник РС“, 128/2014), препознали су са аспекта заштите и одрживог коришћења рибљег фонда значај вођења уредне документације о улову.

Година 1951. представља прекретницу у начину прикупљања статистичких података о улову рибе у Србији. По први пут се успоставља обавеза евиденције одређених врста риба у излову, с тим да се број препознатих врста током времена мењао. Такође, од 1969. године се уводи обавеза раздвајања вођења евиденције за рекреативни и привредни риболов. Године 2005. ступа на снагу промена начина вођења евиденције, подаци се сакупљају у електронској форми, а мења се и број представника аутохтоне и алохтоне ихтиофауне за које постоји обавеза евиденције улова (Закон о статистичким истраживањима, „Службени гласник РС“, 101/2005).

Нажалост, досадашња пракса коришћења статистичких показатеља у процесу управљања рибљим ресурсима показује бројне недостатке. Услед нередовног и неажурног вођења евиденције улова, недовољног броја врста за које постоји обавеза евидентирања, ниског степена познавања таксономије риба од стране риболоваца и постојања високог интензитета криволова, и даље остаје отворено питање да ли расположиви подаци о улову валидно репрезентују право стање састава и бројности ихтиофауне риболовних вода Србије. Упркос свему, несумњиво је да статистички подаци са којима располажемо могу послужити као полазна основа за праћење трендова у улову, па самим тим и за парцијалну анализу квантитативног и квалитативног стања рибљих ресурса у Србији (процену стања риболовног ресурса).

МЕТОДЕ И МЕТОДЕ

Подаци су прикупљени у Републичком заводу за статистику (РЗС). Улов рибе у отвореним водама забележен је за период од 1983. до 2005. у годишњим, ручно попуњаваним свескама архивираним у ресорној кући за вођење статистичких података у Републици Србији, док се од 2006. године евиденција води у електронској форми (<http://webzrs.stat.gov.rs>), према методологији коју су развили РЗС и Агенцији за заштиту животне средине. Подаци су исказани у укупној маси уло-

ва и укупној маси улова циљних врста (изражени у t), док се вредности које се односе на број изловљених јединки не приказују.

Податке о коришћењу рибљег фонда до којих долазе током управљања рибарским подручјем, броју издатих дозвола за привредни и рекреативни риболов, евиденцији улова и другим показатељима рада, корисници рибарских подручја достављају министарству надлежном за послове заштите животне средине и Агенцији за заштиту животне средине, која по овлашћењима из Закона о заштити животне средине („Службени гласник РС“, 43/2011) успоставља и води информациони систем заштите животне средине.

За потребе овог рада сви прикупљени подаци уношени су у електронску базу (Microsoft Excel 2010), у којој је потом и вршена њихова обрада.

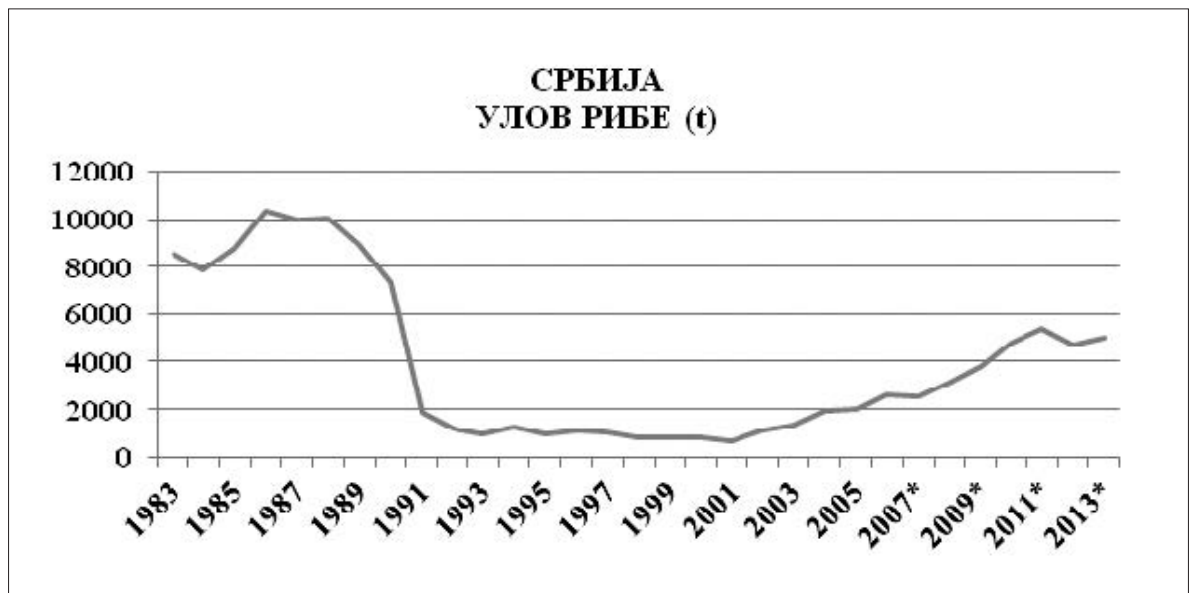
РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Годишњи улов рибе у риболовним водама Србије (Слика 1) се у интервалу од 1983. до 1990. године кретао у распону од 7344 t до 10374 t, при чему је средња вредност износила 8991,5 t. Од 1991. до 2004. бележи се просечни годишњи пад улова рибе за 87,5% у односу на претходни период, при чему се добијене вредности налазе у распону од 646 t до 1980 t (просечни улов на годишњем нивоу износио је 1125 t). У последњем анализираном интервалу, од 2005. до 2013. године, уочава се тренд раста улова у односу на претходни (у распону од 1988 t до 5384 t), односно просечни годишњи улов је износио 3789 t. У односу на интервал 1983-1990. просечни евидентирани годишњи раст улова у раздобљу 2005-2013. је мањи за 57,86%, мада је још увек значајно већи од укупног улова рибе у свим риболовним водама Србије у интервалу од 1991. до 2004. године (>66,3%).

На основу добијених показатеља можемо да закључимо да је регистровани улов рибе у Србији у интервалу од 1983 до 1990. године показивао релативно стабилну вредност, да би 90-их година прошлог века, претпостављамо услед тадашње економске и политичке ситуације у земљи и непоузданог вођења евиденције улова, дошло до наглог пада забележених вредности. Такође, за овај временски интервал је карактеристична појава хаварија и катастрофалног загађења појединих вода, као што су загађење Дунава код Новог Сада и низводно од Панчева као последица НАТО бомбардовања, изливање цијанида у Тису из Румуније и др. Сви наведени акциденти су утицали на драстичан пад улова рибе у појединим риболовним секторима, као и на квалитет рибе из отворе-

них вода са становишта њене исправности за употребу у људској исхрани (Митровић-Тутунџић, Ђорђевић, 2000). Након 2004. године долази до вишеструког опоравка вредности улова рибе, што би се превасходно могло тумачити као последица бољег вођења евиденције улова. Међутим и даље, са аспекта одрживог коришћења ресурса, остаје кључно питање гар-а који је настао у биомаси изловљених риболовних врста у интервалима 1983-1990. и 2005-2013. година.

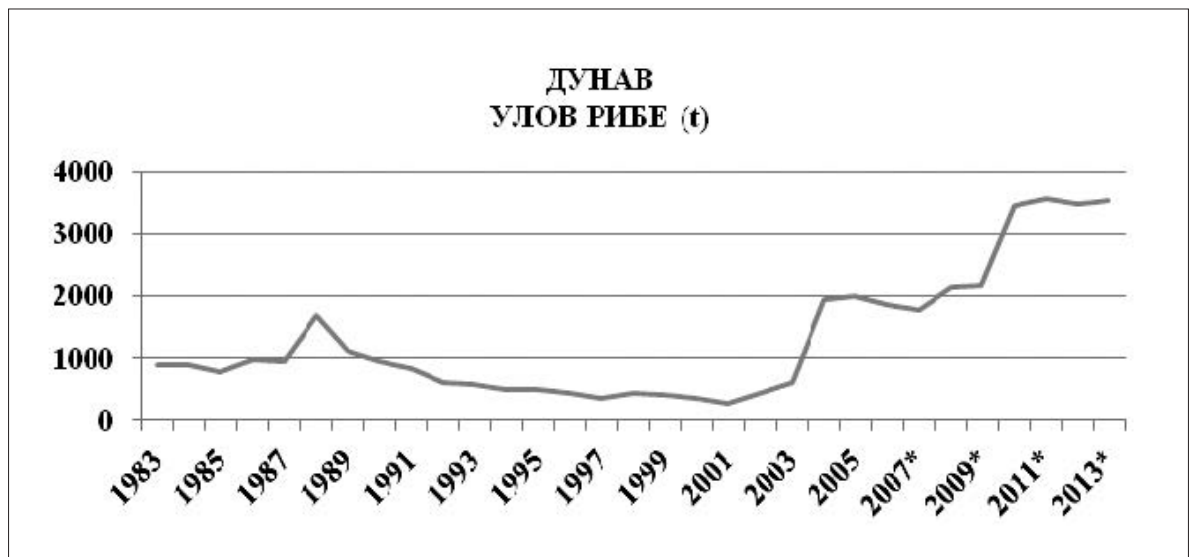
У раздобљу од 1983-1990. године забележене годишње вредности укупног улова у реци Дунав крећу се у распону од 776 t до 1667 t, са просечном вредношћу од 1025,6 t. У наредном интервалу (1991-2003) региструје се пад просечног годишњег улова за 52,27% у односу на просечни улов у претходном раздобљу (у интервалу од 266 t до 614 t; просечна годишња вредност 489,6 t). У раздобљу од 2003. до 2013. године долази до наглог раста забележеног улова рибе из Дунава (у интер-



Слика 1. Укупан излов рибе у Србији за период 1983-2013.

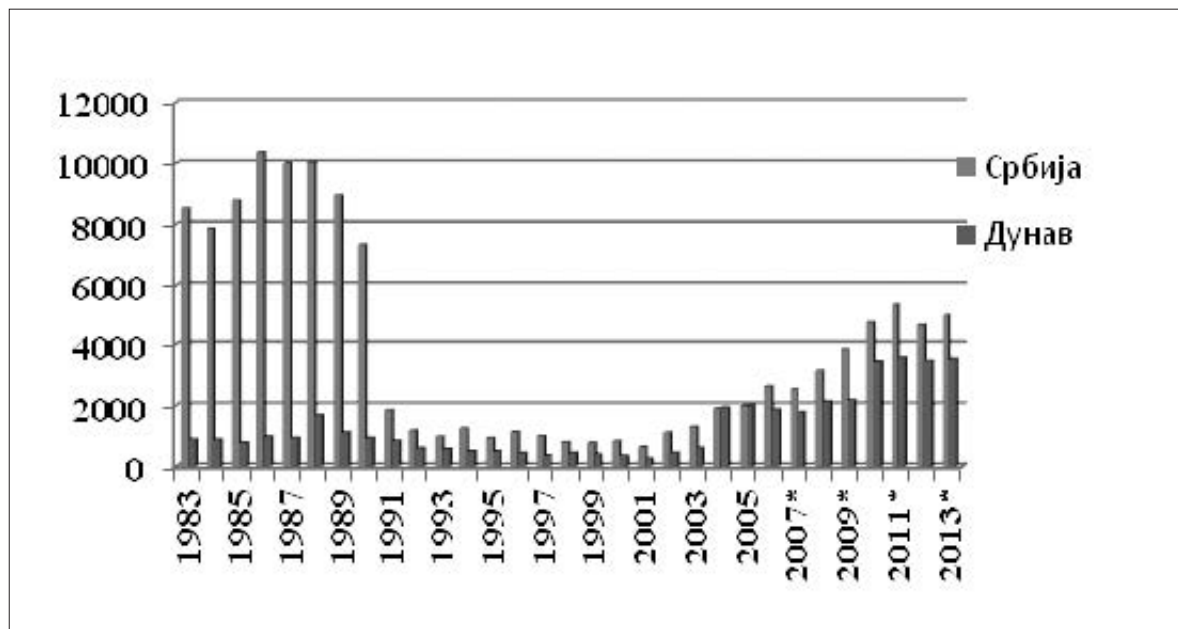
Figure 1. Total Fish catch in Serbia for the period 1983-2013

Напомена: Вредности добијене након промене у методологији сакупљања података



Слика 2. Укупан излов рибе у реци Дунав за период 1983-2013.

Figure 2. Total Fish catch in River Danube for the period 1983-2013



Слика 3. Укупан излов рибе у Србији и у реци Дунав за период 1983-2013.
Figure 3. Total Fish catch in Serbia and in the River Danube for the period 1983-2013

валу од 1776 t до 3566 t; просечна годишња вредност 2586,6 t), што представља повећање просечног годишњег улова од 81,07% у односу на претходни интервал, односно 74,7% у компарацији са интервалом од 1983. до 1990. године.

Сумирано, као и у претходном случају, након релативно стабилног раздобља излова рибе из Дунава, забележеног 80-их година прошлог века, запажамо интервал непоузданих података достављених 90-их, па потом нагли раст улова од 2003. године па до краја овим радом анализираним периода.

Упоредном анализом података (Слика 3) констатујемо да процентуални однос улова рибе у Дунаву и у осталим риболовним водама Србије у интервалу од 1983. до 1990. године износи 11,4%:88,6%. Међутим, након овог раздобља запажамо значајан раст удела улова рибе у Дунаву, тако да се у интервалу од 1991. до 2005. године региструје однос укупног улова у Дунаву и у Србији у размери 42%:58%, док у последњем посматраном раздобљу (2006-2013) тај однос износи 31,69%:68,31%. Добијени подаци несумњиво указују на процентуални раст удела улова рибе у Дунаву у односу на укупан улов у Србији, па самим тим и на повећан риболовни притисак на биомасу дунавске рибе (подвукли аутори). Последишно, поставља се питање да ли овакав риболовни притисак може да угрози продукциону структуру фауне риба и обезбеди стабилну репродукцију популација са аспекта дугорочног коришћења риболовно значајних врста.

Анализа статистичких података о улову риболовно атрактивних врста, са јасном дистинкцијом излова аутохтоних од алохтоних риба, била би корисна метода индикације састава, стања и продукционих одлика рибљег насеља у Дунаву, посебно драгоцен са аспекта планирања мера заштите и очувања аутохтоног рибљег фонда.

На основу анализе статистичких података о улову риболовно атрактивних врста у интервалу од 1983. до 2013. године, констатујемо стабилне вредности улова до 90-их година XX века када, највероватније услед непрецизно вођене евиденције и одсуства организованог откупа рибе од професионалних аласа, долази до пада забележених вредности. Након 2005. године, са променом методологије прикупљања статистичких података, бележимо релативно стабилан тренд улова појединих врста: шарана (*Cyprinus carpio*), буцова (*Aspius aspius*), и осталих врста¹, пад улова кечиге (*Acipenser ruthenus*) и штуке (*Esox lucius*), док се код деверике (*Abramis brama*), сома (*Silurus glanis*) и смуђа (*Sander lucioperca*) запажа благ пораст улова. Према подацима РЗС констатује се значајан раст улова интродукованих врста, посебно белог амуре (*Ctenopharyngodon idella*), белог (*Hypophthalmichthys molitrix*) и сивог *Hypophthalmichthys nobilis*) толстолобика и сребрног караша (*Carassius gibelio*), при чему на сигнификантан пораст укуп-

¹ Врсте беле рибе чији улов се у статистичким годишњацима воде збирно, без прецизне таксономске класификације

ног улова рибе у Дунаву највећи утицај управо има улов наведених алохтоних врста који је у перманентном порасту, тако да након 2004. године он чини више од 50% од укупног улова рибе у Дунаву (Смедеревац-Лалић, 2013).

Са становишта риболоваца, доминација излова алохтоних врста у односу на аутохтоне риболовно атрактивне врсте, не мора бити посебно значајна. Међутим, ако се узме у обзир чињеница да интродукција изазива директне, еколошке (кроз предаторство и конкуренцију) и индиректне (ихтиопатогене и генетске) негативне утицаје на аутохтоне популације риба, указује се потреба за брижљивим истраживањима бројности, старосне и полне структуре рибљих популација, као и анализе евентуалних негативних утицаја интродукованих врста на аутохтону ихтиофауну дунавског екосистема, са посебним тежиштем на врсте које у складу са Законом о заштити природе („Службени гласник РС”, бр. 36/2009, 88/2010 и 91/2010) имају статус строго заштићених дивљих врста, за које је потребно предузети мере забране коришћења и уништавања њихових станишта. Према литературним подацима (Симоновић, 2001), на реци Дунав констатовано је присуство следећих строго заштићених представника фауне риба: балкански вијун (*Sabanejewia balcanica*), велика плиска (*Alburnus chalcoides*), златни караш (*Carassius carassius*), лињак (*Tinca tinca*), чиков (*Misgurnus fossilis*) и мали (*Zingel streber*) и велики вретенар (*Zingel zingel*).

Другим речима, дисбаланс у улову аутохтоних и алохтоних врста риба у Дунаву мора се, са становишта одрживог коришћења рибљег фонда, мултидисциплинарно сагледати и имати важну улогу при планском газдовању ресурсом (Ricker, 1958), дефинисаном у програмима управљања рибарским подручјима у чијим границама се налази река Дунав. Наведене критеријуме би обавезно требало узети у обзир и при планирању одрживог коришћења рибљег фонда у свим риболовним водама у Србији.

Треба нагласити и димензију заштите фауне риба и њихових станишта у водама Србије, регулисану Бернском конвенцијом (1979) и ратификованом 2007. године, чији су саставни део и листа строго заштићених врста фауне (додатак II) и листа заштићених врста фауне (додатак III), за које је потребно да се предузму законодавне и административне мере да би се обезбедило очување њихових станишта. С тим у вези, спровођење мера активне заштите рибљих популација подразумева сезонску забрану искоришћавања и/или примену других одредби које ће ограничавати њи-

хово искоришћавање; примену привремене или локалне забране искоришћавања са циљем враћања популација на задовољавајући ниво и примену прописа о продаји, држању, транспорту и нуђењу за продају живих или мртвих дивљих животињских врста.

ЗАКЉУЧЦИ

- Овим радом анализирани подаци, рађени за период 1983-2013. године, указују на дисбаланс у укупном улову рибе у свим риболовним водама у Србији (нарочито изражен након 2004. године);

- Наведене анализе статистичких података потврђују непропорционалан раст улова рибе у Дунаву у односу на остале риболовне воде у Србији;

- Анализом статистичких података о улову рибе можемо да констатујемо повећан риболовни притисак на укупну биомасу дунавске рибе;

- Анализом квалитативне структуре рибе у улову у реци Дунав констатујемо велики масени удео интродукованих врста, што може да послужи као индикатор стање популација, посебно риболовно атрактивних, аутохтоних врста;

- Рибарствена легислатива је дефинисана бројним законским и подзаконским актима који, између осталог, препознају и неопходност валидног праћења и вођења статистичке евиденције о улову рибе из отворених вода у Србији;

- Практична примена рибарствене легислативе, са становишта прикупљања података о реалном улову рибе из отворених вода, и даље показује одређене недостатке и оставља недоумице о објективном риболовном притиску на ресурс;

- Анализом статистичких података о улову рибе у Србији само делимично можемо сагледати стање популације риба;

- Анализом статистичких података о улову рибе могу се дефинисати трендови улова, који могу имати примену при планирању и газдовању рибљим фондом - у складу са принципима одрживог управљања и коришћења ресурса;

- Обзиром да се статистичка евиденција улова рибе води за одређене врсте риба, добијени подаци могу имати релативну примену при анализи квалитативног састава рибљег фонда у Србији;

- Сви добијени статистички показатељи, уз неопходност отклањања недостатака насталих у пракси прикупљања података, могу имати употребну вредност при газдовању риболовним водама у Србији, заснованом на принципима одрживог коришћења и управљања ресурсима (Cowx, 1996).

ЛИТЕРАТУРА

1. БЈЕДОВ, В., КРСТЕСКИ, Б., МИЈОВИЋ МАГДИЋ Ј., СТОЈАНОВИЋ, В., ЛУКИЋ, Д., ЛАЗАРЕВИЋ, П., НИКОЛИЋ, В., ВУКЕЛИЋ, М., КЛИЧКОВИЋ, М., СИМИЋ, С., РАДАКОВИЋ, М., АЈТИЋ, Р., СЕКУЛИЋ, Н., (2014): Користи екосистемских услуга НП „Ђердап“ за локалне заједнице. „Национални парк Ђердап“, Завод за заштиту природе Србије. Београд, р. 106.
2. COWX, I. G., (1996): Managing recreational fisheries in multiple aquatic resource user situations, EIFAC Occasional Paper No. 32. FAO, Rome, p. 5-10.
3. HUET, M., (1994): Textbook of fish culture, 2nd ed. Fishing News Books, Blackwell, Scientific Publications Ltd., Oxford, p.55.
4. MITROVIĆ-TUTUNDŽIĆ, V. AND PEŠIĆ, R., (1994): Stanje i perspektive razvoja slatkovodnog ribarstva u Srbiji, Jugoslovensko savetovanje „Aktuelni problemi ribarstva Jugoslavije, Zrenjanin, p.12.
5. RICKER, W.E., (1958): Handbook of computations for biological statistics of fish populations, Fisheries Res. Board of Canada, 1958.
6. СИМОНОВИЋ, П., (2001): Рибе Србије, NNK International, Завод за заштиту природе Србије, Биолошки факултет Универзитета у Београду
7. SMEDEREVAC-LALIĆ, M., (2013): Socio-ekonomske i biološke karakteristike privrednog ribolova na Dunavu – Doktorska disertacija, p. 7.
8. COUNCIL OF EUROPE, Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, 1979.
9. Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС”, бр. 33/2012)
10. Закон о заштити природе („Службени гласник РС”, бр. 36/2009, 88/2010 и 91/2010)
11. Закон о заштити и одрживом коришћењу рибљег фонда („Службени гласник РС”, бр.128/2014)
12. Закон о рибарству („Службени гласник НРС”, бр. 12/1949)
13. Закон о рибарству („Службени гласник СРС”, бр. 35/1965)
14. Закон о рибарству („Службени гласник СРС”, бр. 17/1967)
15. Закон о рибарству („Службени гласник СРС”, бр. 8/1976)
16. Закон о рибарству („Службени гласник РС”, бр. 35/1994 и 38/1994)
17. Закон о статистичким истраживањима, („Службени гласник РС”, бр. 101/2005)
18. Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Службени гласник РС”, бр. 5/2010)
19. Правилник о начину вођења евиденције о улову рибе, као и о изгледу и садржини јединственог обрасца евиденције улова од стране рекреативног риболовца (“Службени гласник РС”, бр. 104/2009)
20. Правилник о мониторингу ради праћења стања рибљег фонда у риболовним водама („Службени гласник РС”, бр. 71/2010)
21. Решење о одређивању рибарских подручја („Службени гласник РС”, бр. 115/2007 и 49/2010)

ANALYSIS OF DATA ON TOTAL FISH CATCH IN SERBIAN FRESH WATER FOR THE PERIOD 1983-2013, WITH SPECIAL REFERENCE ON THE RIVER DANUBE

JASMINA MIJOVIĆ-MAGDIĆ, SLAVIŠA POPOVIĆ

Summary

Comparative analysis of statistical data of fish catch in fishing waters in Serbia and in the river Danube in the period from 1983 to 2013 indicates a disproportionate trend in fish catch in the river Danube in relation to other fishing waters. Based on these results we can conclude increase of fishing pressure on the river Danube which must certainly be taken into account in the management process of fisheries resources, as well in the river Danube and other fishing waters in Serbia.

Statistical data analysis of catches of attractive fishing species, with a clear distinction with regard to harvesting of introduced from autochthonous fish species, can be a useful method for determining the composition, condition and production characteristics of fish stocks in fishing waters in Serbia, particularly valuable in terms of planning measures for protection and conservation of native fish stocks.

Meconema meridionale Costa, 1860 (Orthoptera: Tettigonioidea: Meconematidae) - ПРВИ ПОДАЦИ ЗА ФАУНУ СРБИЈЕ

Драган Павићевић¹, Слободан Ивковић²

¹ Завод за заштити природе Србије, Др Ивана Рибара 91, 11070 Нови Београд
dragan.pavicevic@zzps.rs

² Ловачка 14, 21410 Футога
marko.idvor@gmail.com

Извод: *Meconema meridionale* Costa, 1860 је по први пут забележена на територији Србије у Бањи Ковиљачи. Бања се налази у западној Србији, у региону Подриња, а у оквиру ње се налази величанствени парк формиран почетком XX века. У периоду од 08-19.08.2011. године сакупљено је укупно осам примерака, док је у периоду од 16-24.08.2012. сакупљено девет примерака *M. meridionale*. Интересантно је истаћи да је чак скоро 90% сакупљених примерака било паразитизирано нематоморфом, *Spinochondodes* cf. *tellinii* (Camerano, 1888). Претпоставља се да је *M. meridionale* интродукована заједно са садницама које су почетком XX века донете ради формирања парка у Бањи Ковиљачи. Сама врста спада у врло корисне инсекте, јер је предатор велике штеточине, кестеновог мољца *Cameraria ohridella* Deschka & Dimić, 1986.

Кључне речи: Правокрилци, *Meconema meridionale*, Бања Ковиљача, Србија.

Abstract: *Meconema meridionale* Costa, 1860 has for the first time been recorded on the territory of Serbia in Banja Koviljača, which is situated in western Serbia, in Podrinje region. In Banja Koviljača there is a magnificent park from the early twentieth century. In the period August 08-19, 2011 eight specimen of *M. meridionale* were collected, while in the period August 16-24, 2012 nine specimen were collected. The interesting fact is that as many as almost 90% of the collected specimen were parasitized by a Nematomorpha *Spinochondodes* cf. *tellinii* (Camerano, 1888). It was assumed that *M. Meridionale* had been introduced together with seedlings brought at the beginning of the XX century for the purpose of forming the park in Banja Koviljača. The species itself is a very beneficial insect, since it is a predator of a major pest, horse-chestnut leafminer *Cameraria ohridella* Deschka & Dimić, 1986.

Keywords: Orthoptera, *Meconema meridionale*, Banja Koviljača, Serbia.

УВОД

Род *Meconema* Serville, 1831 је у Европи присутан са две врсте: *Meconema thalassinum* (De Geer, 1773) и *M. meridionale* Costa, 1860 (Eades et al., 2014). Обе врсте овог рода су арбориколне и арбустиколне, али је, за разлику од *M. thalassinum*, која има потпуно развијена крила и способност летења, *M. meridionale* брахиптерна. Ова предаторска врста је углавном активна преко ноћи, када хвата свој плен. *M. meridionale* је описана из средње Италије, а њен ареал обухвата још и Француску, Швајцарску, Немачку (Harz, 1969), Хрватску, Словенију (Us, 1992), Мађарску (Nagy, 2001), Бугарску (Chobanov, 2003), Словачку, Чешку (Vlk et al., 2012), Белгију (Couveur, 1996, цитирано у Vlk et al., 2012), Холандију (Van As & Kleukers, 1994, цитирано у Vlk et al., 2012), Велику Британију

(Cannon 1998, цитирано у Vlk et al., 2012) и Пољску (Liana & Michalcewicz, 2014). Осим у Мађарској, где је забележена у свом природном станишту (Nagy, 2001), ова врста је углавном налажена у градским парковима и ботаничким баштама. У другој половини XX века забележено је да се ареал ове врсте све више шири ка северу. Претпоставља се да је узрок њеног ширења највероватније пренос јаја у садницама стабала.

ИСТРАЖИВАНО ПОДРУЧЈЕ И МЕТОДЕ

Бања Ковиљача се налази у западној Србији, у региону Подриња и шумовите планине Гучево. Бања је позната из доба Илира, Римљана и Тура-



Слика 1. Централни део Бањског парка
Figure 1. Central part of the Park in Banja Koviljača

ка, а први писани извори о њој датирају још из 1533. године. Почетком XIX века била је позната као Смрдан бара или Смрдан бања због својих сумпорних термоминералних вода и блата. Прва зграда са смештајем је направљена 1858. године, да би кнез Михаило Обреновић 1867. године бању ставио под заштиту државе. Постаје бањско лечилиште у време краља Петра I Карађорђевића, који је 1907. године, уз своју резиденцију, подигао и савремено сумпорно купатило. Своје званично име, Бања Ковиљача добила је 1909. године, да би била потпуно изграђена 20-их и 30-их година XX века. У оквиру бање налази се парк (Слика 1), који је стваран почетком XX века по угледу на

западноевропске паркове и простире се на површини од 40 ha. Набавка садног материјала у то доба је углавном била из Пеште, Беча или Темишвара, великих културних и економских центара оног времена (Кораћ, 2004). Смештен је у подножју шуме граба, цера и букве, и по величини је други парк у Србији. Пре четврт века, у парку се налазило 1660 стабала, док је данас преостало само 960, већином старих, пред крај свог животног века, стабала која су као таква подложна разним гљивичним обољењима, али и на удару разних штетних инсеката, пре свега поткорњака.

Приликом боравка у Бањи Ковиљачи, августа 2011. године, један од аутора овог рада (Д. П.) у ходнику виле „Далмација“ (Слика 2), која припада Специјалној болници „Бања Ковиљача“ смештеној у горе споменутом парку, пронашао је једног мужјака врсте зриказца *Mecanema meridionale*, која до сада није била позната у фауни Србије. Током боравка у Бањи Ковиљачи, од 08-19.08.2011. сакупљено је укупно 8 примерака ове врсте око светлосне расвете током ноћи и рано ујутру на зидовима виле „Далмација“ и оближњег бањског ресторана, а током дана трешењем у кишобран са жбунова купине на самој ивици шуме која се граничи са бањским парком, непосредно иза споменуте виле. Потрага за овом врстом у оближњој мешовитој, листопадно-четинарској шуми (храст, липа, граб, буква, зова и сађени бор), али и у широј околини Бање Ковиљаче, остала је безуспешна. Скоро иста ситуација се поновила и следеће године, од 16-24.08.2012., када је сакупљено још 9 примерака исте врсте.



Слика 2. Вила "Далмација"
Figure 2. Villa "Dalmatia"

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

У периоду од 08-19.08.2011. сакупљено је укупно 8 примерака врсте *M. meridionale* - 4 мужјака и 4 женке. Од тог броја, три мужјака и две женке сакупљено је око светлосне расвете, док су један мужјак и две женке ухваћени током дана трешењем у кишобран.

У периоду од 16-24.08.2012. исти аутор је сакупио 9 примерака *M. meridionale* - 3 мужјака и 6 женки, с том разликом да ниједан примерак није ухваћен трешењем са жбунасте вегетације на ивици шуме. Сви примерци су сакупљени на зидовима виле „Далмација“ и оближњег ресторана у фази мировања, поред светлосне расвете у касним вечерњим и раним јутарњим сатима.

Овакви налази могу само да говоре да се ради о врло локалној и релативно малој популацији овог зриваца.

У истом периоду и на истим местима где смо у току две године пронашли *M. meridionale*, сакупили смо укупно 9 примерака сродне врсте *M. thalassinum*, која је широко распрострањена у Србији (Адамовић, 1975). Оно што је интересантно истаћи је да је скоро 90% сакупљених примерака обе врсте било паразитизирано врстом нематоморфе *Spinochordodes* cf. *tellinii* (Camerano, 1888) (Schmidt-Rhaesa, 2012), чије су јединке изашле кроз њихове аналне отворе.

Поред ове две врсте, на истом локалитету је забележено још 17 врста правокрылаца (Табела 1).

Табела 1. Списак забележених врста на подручју парка у Бањи Ковиљачи

Table 1. The list of recorded species in the park of Banja Koviljača

1.	<i>Phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761)
2.	<i>Poecilimon schmidtii</i> (Fieber, 1853)
3.	<i>Conocephalus (Conocephalus) hastatus</i> (Charpentier, 1825)
4.	<i>Conocephalus (Xiphidion) fuscus</i> (Fabricius, 1793)
5.	<i>Ruspolia nitidula</i> (Scopoli, 1786)
6.	<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)
7.	<i>Pholidoptera griseoptera</i> (De Geer, 1773)
8.	<i>Pachytrachis gracilis</i> (Brunner von Wattenwyl, 1861)
9.	<i>Gryllus campestris</i> Linnaeus, 1758
10.	<i>Oecanthus pellucens</i> (Scopoli, 1763)
11.	<i>Pezotettix giornae</i> (Rossi, 1794)
12.	<i>Calliptamus italicus</i> (Linnaeus, 1758)
13.	<i>Oedipoda caerulea</i> (Linnaeus, 1758)
14.	<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)
15.	<i>Omocestus haemorrhoidalis</i> (Charpentier, 1825)
16.	<i>Pseudochorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)
17.	<i>Mantis religiosa</i> (Linnaeus, 1758)

ЗАКЉУЧАК

Може се сасвим реално претпоставити да је *M. meridionale* интродукована са садницама дрвећа почетком XX века, када је и започело формирање велелепног бањског парка и да се та популација одржала све до данашњих дана. Овакав начин преношења ове врсте није нимало чудан ако се има у виду чињеница да женке својом оштром легалицом полажу јаја у пукотине коре дрвета. Сматра се да је то и главни начин ширења ове врсте на север Европе, јер је тамо искључиво налажена у парковима и ботаничким баштама. Један од главних предуслова ако је врста већ пренешена, да и даље опстане је свакако повољна клима, јер се мора имати у виду да се ради о медитеранској врсти. Она је опстала у Бањи Ковиљачи захваљујући микроклиматским условима, али донекле и својој еколошкој поливалентности коју тек треба пажљиво истражити. На основу броја сакупљених примерака у току две године, и то у августу месецу када се срећу одрасле јединке, можемо рећи да се ради о врло малој популацији која је као таква угрожена, нарочито са толиким процентом паразитираности нематоморфом *S. cf. tellinii*. И код сродне врсте, *M. thalassinum*, регистровани смо присуство споменуте нематоморфе, али је проценат заражених јединки нижи, око 70%. Обе врсте су карниворне, тако да разлог тако високе заражености нематоморфама треба тражити у њиховој исхрани, јер је то један од главних путева да у себе унесу ситна јаја нематоморфа.

Обе наведене врсте правокрылаца спадају у врло корисне инсекте, поготову *M. meridionale*, јер игра главну улогу као предатор велике штеточине, кестеновог мољца *Cameraria ohridella* Deschka & Dimić, 1986 (Grabenweger et al., 2005).

ЛИТЕРАТУРА

- АДАМОВИЋ, Ж. П. (1975): Преглед врста Mantodea и Saltatoria нађених у СР Србији. Зборник радова о ентомофауни СР Србије. 1: 9-84.
- CHOBANOV, D. P. (2003): New data on the occurrence of Orthoptera in Bulgaria. *Articulata* 18(2): 227-246.
- GRABENWEGER, G., KEHRLI, P., SCHLICK-STEINER, B., STEINER, F., STOLZ, M., BACHER, S. (2005): Predator complex of the horse chestnut leafminer *Cameraria ohridella*: identification and impact assessment. *Journal of Applied Entomology* 123(7): 353-362.
- HARZ, K. (1969): Die Orthopteren Europas Vol. I. Series Entomologica 5. Dr. W. Junk B.V., The Hague: 1-749.

5. КОРАЋ, J. (2004): Стари паркови Баната. Издавачка кућа „Драганић“, Београд: 1-164.
6. LIANA, A., MICHALCEWICZ, J. (2014): *Meconema meridionale* Costa, 1860 (Orthoptera, Tettigoniidea: Meconematidae) – the first record in Poland. Polish Journal of Entomology 83: 181-188.
7. NAGY, B. (2001): A déli dobolószöcske (*Meconema meridionale* Costa, 1860) észak-kelet felé terjedésének els jelei Magyarországon (Orthoptera: Tettigoniidea). Folia entomologica hungarica 62: 320-323.
8. SCHMIDT-RHAESA, A. (2012): The Nematomorpha of the Balkan Peninsula. Fauna Balkana. Department of Biology and Ecology, Novi Sad 1: 1-12.
9. US, P.A. (1992): Favna ortopteroidnih insektov Slovenije. Slovenska akademija znanosti in umetnosti. Ljubljana.
10. VLK, R., BALVÍN, O., KRIŠTÍN, A., MARHOUL, P., HRÚZ, V. (2012): Distribution of the Southern Oak Bush-cricket *Meconema meridionale* (Orthoptera, Tettigoniidae) in the Czech Republic and Slovakia. Folia Oecologia 39(2): 155-165.
11. EADES, D.C.; D. Otte; M.M. Cigliano & H. Braun. Orthoptera Species File. Version 5.0/5.0. [21.12.2014.]. <http://Orthoptera.SpeciesFile.org>

***Meconema meridionale* Costa, 1860 (Orthoptera: Tettigoniidea: Meconematidae) - THE FIRST DATA FOR THE FAUNA OF SERBIA**

DRAGAN PAVIĆEVIĆ, SLOBODAN IVKOVIĆ

Summary

There are two species of the genus *Meconema* Serville, 1831 in Europe: *Meconema thalassinum* (De Geer, 1773) and *M. meridionale* Costa, 1860. Both species of this genus are arboricolous and arbusticolous, but unlike *M. thalassinum*, which has fully developed wings and ability to fly, *M. meridionale* is a brachypterous species. The specimen of *M. meridionale* were collected in Banja Koviljača in the period August 08-19, 2011 and August 16-24, 2012. The specimen of this species have for the first time been registered in the fauna of Serbia.

Banja Koviljača is situated in western Serbia, in the region of Podrinje and a forested mountain Gučevo. In Banja Koviljača there is a park covering an area of 40 ha. The park was created in the early twentieth century and designed to look like western European parks. The supply of planting material at that time was mostly from Budapest, Vienna and Timisoara, the major cultural and economic centers of the time.

It could be assumed with a good reason that *M. meridionale* was introduced with tree seedlings in the early twentieth century, when the formation of the magnificent spa park began and that this population survived until the present day. This mode of introducing this species is not at all strange considering the fact that females use their sharp ovipositor to lay eggs in the tree bark cracks. It is believed to be the main way of spreading this species to the north of Europe, where it has only been found in parks and botanical gardens. It is deemed to have survived in Banja Koviljača due to the microclimatic conditions, and to some extent, due to its ecological polyvalency that is yet to be thoroughly studied. Based on the number of specimen collected in the course of two years, precisely in August when the adult specimen occur, we can say that it is a very small population, which is vulnerable, particularly regarding nearly 90% of parasitism with Nematomorpha species *Spinochondodes* cf. *tellinii* (Camerano, 1888).

ПРЕДЛОГ ЗА ЦРВЕНУ ЛИСТУ ПРАВОКРИЛАЦА (Orthoptera) СРБИЈЕ

Драган Павићевић¹, Слободан Ивковић²

¹ Завод за заштитију природе Србије, Др Ивана Рибара 91, 11070 Нови Београд
dragan.pavicevic@zps.rs

² Ловачка 14, 21410 Футога
marko.idvor@gmail.com

Извод: У овом раду дат је предлог за Црвену листу правокрилаца Србије. Од укупно 179 врста колико је до сада забележено у Србији, 68 је уврштено у националну Црвену листу. Једна врста се сматра крајње угроженом (CR), 3 као угрожене (EN), 25 као рањиве (VU), 23 као скоро угрожене (NT) и 14 као најмања брига (LC), док су две врсте уврштене у категорију са недовољно података о угрожености (DD). Као главни фактор угрожености правокрилаца се сматра девастација њихових природних станишта као што је, на пример, претварање степских станишта у обрадиве површине, исушивање влажних и мочварних станишта, урбанизација итд. Као најугроженије врсте сматрају се слабо вагилне брахиптерне и аптерне врсте са ограниченим или дисјунктним ареалом.

Кључне речи: Правокрилци, Црвена листа, Србија

УВОД

У погледу фауне правокрилаца, Србија са 179 врста, представља једну од најбогатијих земаља на Балканском полуострву. Овом богатству, пре свега, доприноси географски положај земље као и хетерогеност станишта. Правокрилци су препознати као један од врло значајних биоиндикатора станишта која насељавају. Међутим, у данашње време, антропогени фактор је постао веома озбиљна претња која угрожава станишта у којима правокрилци живе. То је један од главних разлога због којег је у неколико суседних држава урађена Црвена Листа на националном нивоу.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

За потребе израде предлога црвене листе урађен је списак свих до сада забележених врста на

Abstract: This paper presents a Proposal for the Red List of Serbian Orthoptera. From a total of 179 species that have so far been recorded in Serbia, 68 are included in the national Red List. One species is considered critically endangered (CR), 3 endangered (EN), 25 vulnerable (VU), 23 near threatened (NT) and 14 the least concern (LC), whereas two species are listed in the category of data deficient concerning the threat (DD). It is considered that the main threat to Orthoptera is devastation of their natural habitats, such as, converting the steppe habitat into arable land, draining of wetland habitats, urbanization, etc. The poorly vagile brachipterous species and apteran species with limited or disjunct native range are considered the most vulnerable.

Key words: Orthoptera, Red list, Serbia.

територији Србије као резултат свих релевантних литературних података о правокрилцима Србије као и дугогодишњих теренских истраживања. Прегледан је и материјал који се налази у збиркама Завода за заштиту природе Србије, збирци Младена Карамана и приватној збирци Драгана Павићевића. На основу свега наведеног урађен је предлог Црвене листе правокрилаца Србије који је презентован у овом раду.

Критеријуми угрожености дефинисани су према категоризацији и критеријумима Међународне уније за заштиту природе (IUCN) из 2001. године (The IUCN red List of Threatened Species, Categories & Criteria, Version 3.1, 2001) и Упутствима за примену IUCN категорија на регионалном и националном нивоу из 2010. године (Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels, Version 4.0, 2010).

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Од укупно 179 врста правокрилаца колико је забележено у фауни Србије, 68 је уврштено у предлог за Црвену листу Orthoptera: 1 као крајње угрожена (CR), 3 као угрожене (EN), 25 као рањиве (VU) (Таб. 1), 23 као скоро угрожене (NT) (Таб. 2) и 14 као најмања брига (LC) (Таб. 3). Две врсте су уврштене у категорију са недовољно података о угрожениости (DD) (Таб. 4). Поред табела, дате су кратке информације о одабраним врстама.

Као један од главних фактора угрожениости правокрилаца сматра се нестанак њихових природних станишта. На првом месту по угрожениости, како у Европи па тако и у Србији, издвајају се степска станишта где је антропогени фактор дошао до највећег изражаја. Велике површине исходних степских станишта претворене су у обрадиве површине под разним културама које су подвргуте свим могућим мерама заштите укључујући и широк спектар различитих пестицида. На другом месту по угрожениости су влажна и мочварна станишта која се интензивним исушивањем такође претварају у обрадива земљишта. У категорију најугроженијих врста спадају оне са немогућношћу веће дисперзије, а то су пре свега слабо вагилене брахицерне и аптерне врсте са ограниченим или дисјунктним ареалом.

Коментари за одабране врсте:

Isophya obtusa Brunner von Wattenwyl, 1882 – врста је описана са Златибора. Забележена је и на локалитету Три Чуке на Старој планини (Панчић 1883), наводно на још неколико локалитета у Бугарској (Chobanov et al. 2013). За све врсте овог рода карактеристично је да се јављају локално или имају дисјунктан ареал.

Polysarcus scutatus (Brunner von Wattenwyl, 1882) – ову врсту је Карл Брунер описао са локалитета Три Чуке на Старој планини. Поред Србије, забележена је и у Босни и Херцеговини (Werner 1907), Македонији, Француској и Шпанији (Harz 1969). Углавном се јавља у мањим фрагментисаним популацијама на отвореним стаништима.

Tettigonia balcanica Chobanov & Lemonnier-Darcemont, 2014 – недавно описана врста забележена и у Србији на два локалитета – Копаоник (Chobanov et al. 2014) и околина Краљева (Pavićević et al. 2014).

Onconotus servillei Fischer von Waldheim, 1846 – понтско-централно-азијска врста која је код нас пронађена на само три локалитета. Веома је ретка и насељава углавном степска станишта.

Tessellana veyseli (Коџак, 1984) – ова врста је забележена углавном на степским стаништима у Војводини и источној Србији. Некада је била широко распрострањена, али због нестанка природног станишта данас су присутне малобројне, фрагментисане популације.

Zeuneriana amplipennis (Brunner von Wattenwyl, 1882) – ова врста је донедавно била позната само са мочварних терена поред Саве и Дунава у Србији, али је 2006. откривена и у Делти Дунава у Румунији (Iorgu 2011). Највећу претњу за опстанак ове врсте представља исушивање мочварних станишта и уништавање вегетације која се тамо јавља.

Pholidoptera transsylvanica (Fischer, 1853) – ареал ове врсте обухвата југоисточну Европу, са центром у Карпатима (Iorgu et al. 2008). Код нас се јавља у брдско-планинском појасу где насељава шумске прогале обрасле густом и високом зељастом вегетацијом.

Bradyporus (Bradyporus) dasypus (Illiger, 1800) – ареал ове степиколне врсте у задњих 60 година толико је скраћен да се она практично може пронаћи само још на крајњем југу Србије. Некад је ова врста налажена и у самом Београду (Us 1938). Разлог њеног нестанка, односно толико великог скраћења њеног ареала у Србији је нестанак исходних степских станишта односно претварање истих у обрадиве површине, као и убрзана урбанизација. Недавно је откривена популација на самом југу Србије, у околини Миратовца.

Bradyporus (Callimenes) macrogaster (Lefebvre, 1831) – последњи налази ове врсте на територији Србије датирају још од 1926. године и сви су у оно време били у непосредној близини Ниша (Адамовић 1975). Данас ти локалитети представљају део предграђа Ниша. Ареал врсте обухвата источне делове Балкана и западну Анатолију, углавном се јављају фрагментисане популације, али су и оне под јаким антропогеним утицајем. Насељавају углавном травнате области које се претварају у обрадиве површине или насеља.

Troglophilus lazarepolensis Karaman, 1958 – Троглофилна врста описана са планине Бистра (Калина дупка код Лазаропоља) у Македонији али пронађена и у шуми поред пећине. Касније је пронађена и у пећини код Куманова такође у Македонији. Из Србије је позната само са Шар планине где је пронађен само један мужјак на Ошљаку (1800 м) у трулом пању. (Павићевић и Караман 2001).

Pyrgomorphulla serbica (Pančić, 1882) – реликтна и ендемична врста брахицерног скакавца која се очувала у реликтним шумама црног бора и црњуше на планини Тара. Матвејев је приликом сво-

јих дугогодишњих истраживања забележио ову врсту на само 8 локалитета (Матвејев 1978), док су у претходних неколико година примерци пронађени, за сада, само на 2 локалитета. Након својих истраживања Матвејев је написао да ареал ове врсте обухвата површину од највише 10 км², док се данас сматра да је он знатно мањи. Главни фактор угрожавања Панчићевог скакавца представља дева-стација његових природних станишта која се огледа како у сечи старих стабала црног бора, тако и у вађењу пањева истих у којима ларве овог скакавца искључиво презимљују. У данашње време интензивира-на је експлоатација пањева црног бора у сврху производње катрана и његовог извоза у Европу па је тиме врста доведена на ивицу изумирања.

Arcyptera (Pararcyptera) microptera (Fischer von Waldheim, 1833) – врста која се јавља углавном у степским стаништима централне Европе. Код нас је забележена на неколико планинских локалитета док је 2009. по први пут, регистрована у Војводини (Nagy 2009), што представља и најсевернији налаз ове врсте у Србији. Ова врста је у западној Европи критично угрожена или се у неким земљама сматра и да је изумрла.

Podismopsis relicta Ramme, 1931 – Ендемична, брахиптерна, врста описана са планине Хајле која представља део планинског венца Проклетија на граници Србије (Метохија) и Црне Горе. Насељава високопланинске пашњаке на висини од 1800-2100 м.

ЛИТЕРАТУРА

1. CHOBANOV D., LEMONNIER-DARCEMONT M., DARCEMONT C., PUSKÁS G., HELLER K.G., (2014): *Tettigonia balcanica*, a new species from the Balkan Peninsula (Orthoptera, Tettigoniidae). *Entomologia*, 2(209): 95-107.
2. CHOBANOV D.P., GRZYWACZ B., IORGU I.Ş., CIPLAK B., ILIEVA M.B., WARCHAŁOWSKA-ŚLIWA E., (2013): Review of the Balkan *Isophya* (Orthoptera: Phaneropteridae) with particular emphasis on the *Isophya modesta* group and remarks on the systematics of the genus based on morphological and acoustic data. *Zootaxa*, 3658(1): 001-081.
3. HARZ K., (1969): *The Orthoptera of Europe I*. The Hague: Series Entomologica 5. Dr. W. Junk B.V. xx + 749 pp.
4. INGRISCH S., PAVIĆEVIĆ D. (2010): Seven new Tettigoniidae (Orthoptera) and a new Blattellidae (Blattodea) from the Durmitor area of Montenegro with notes on previously known taxa. *Zootaxa*, 2565: 1-41.
5. INGRISCH S., PAVIĆEVIĆ D., (2008): A new species of *Myrmecophilus* from Serbia (Orthoptera, Grylloidea, Myrmecophilinae). *Advances in the Studies of the Fauna of the Balkan Peninsula*, 22: 357-362.
6. IORGU I., PISICA E., PAIS L., LUPU G., IUSAN, C., (2008): Checklist of Romanian Orthoptera (Insecta) and their distribution by ecoregions. *Travaux du Museum National d'Histoire Naturelle Grigore Antipa*, 51: 119-135.
7. IORGU I., (2011): *Metrioptera amplipennis* and *Metrioptera oblongicollis* (Orthoptera, Tettigoniidae): two new bush-crickets for Romanian fauna. *North-Western Journal of Zoology*, 7(2): 229-235
8. KARAMAN I., HAMMOUTI N., PAVIĆEVIĆ D., KIEFER A., HORVATOVIĆ M., SEITZ A. (2011): The genus *Troglophilus* Krauss, 1879 (Orthoptera: Rhabdophoridae) in the west Balkans. *Zoological Journal of Linnean Society*, 163 (4): 1035-1063.
9. KAYA S., CHOBANOV D.P., SKEJO J., HELLER K.G., CIPLAK B., (2015): The Balkan *Psorodonotus* (Orthoptera: Tettigoniidae): Testing the existing taxa confirmed presence of three distinct species. *European Journal of Entomology*, 112(3): 1-18.
10. МАТВЕЈЕВ Д.С., (1978): Географске и биогеографске особености реликтних станишта Панчићевог скакавца (*Purgomorphella serbica*, Orthoptera). *Зборник радова о ентомофауни СР Србије*, 2: 1-28.
11. NAGY B., (2009): *Ritka domb és hegyvidéki fajok Deliblat Orthoptera-faunájában. Állattani Közlemények*, 94(2): 147-157.
12. ПАНЧИЋ Ј., (1883): Orthoptera in Serbia hucdum detecta. *Glasnik Srpskog učenog društva*, 15(2): 1-172.
13. ПАВИЋЕВИЋ Д., КАРАМАН И.М., (2001): Нови подаци о правокрылицима Србије са освртом на неке раније забележене врсте. *Zaštita Prirode*, 52(2): 23-33.
14. PAVIĆEVIĆ D., IVKOVIĆ S., HORVAT L., (2014): New and rare species of orthopteroid insects among the fauna of Serbia. *Fauna Balkana*, 3: 103-122.
15. SKEJO J., REBRINA F., BUZZETI F.M., IVKOVIĆ S., RAŠIĆ A., TVRTKOVIĆ N., (2014): First records of Croatian and Serbian Tetrigidae (Orthoptera: Caelifera) with description of a new subspecies of *Tetrix transsylvanica* (Bazyluk & Kis, 1960). *Zootaxa*, 3856(3): 419-432.
16. SKEJO J., STANKOVIĆ M., (2014): Contribution to the knowledge of the Orthoptera of the Special Nature Reserve Zasavica (S Vojvodina, Serbia) with special emphasis on *Zeuneriana amplipennis*. *Articulata*, 29 (1): 9-20.
17. SZÖVÉNYI G., SZEKERES O., (2011): First record of *Isophya costata* in Serbia (Orthoptera: Phaneropteridae). *Folia Entomologica Hungarica*, 72: 5-7.
18. US P., (1938): *Doprinos poznavanju ortoopterske faune u Jugoslaviji*. *Razprave - SAZU, Ljubljana*, 3(9): 239-252.
19. WERNER F., (1907): *Die Dermapteren und Orthopteren Bosniens und der Herzegowina*. *Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina*, 10: 645-655.

THE PROPOSED RED LIST OF SERBIAN Orthoptera

DRAGAN PAVIĆEVIĆ, SLOBODAN IVKOVIĆ

Summary

From a total of 179 species that have so far been recorded in Serbia, 68 are included in the proposed Red List of Orthoptera. One species is proposed as critically endangered (CR), 3 as endangered (EN), 25 as vulnerable (VU), 23 as near threatened (NT) and 14 as the least concern (LC), whereas two species are proposed for the category of data deficient concerning the threat (DD).

It is considered that the main threat to Orthoptera is devastation of their natural habitats. In the first place concerning the threat, both in Europe and in Serbia, are the steppe habitats where the anthropogenic

factor has had the major impact. Large areas of steppe habitats have been transformed into arable land under various cultures and all possible protection measures applied, including a wide range of pesticides. The second most endangered are wetland habitats that have also been converted into arable land by intensive draining. In the category of the most endangered species are those with the inability of larger dispersion, primarily the poorly vagile brachipterous and apteran species with limited or disjunct native range.

ПОПИС СЛЕПИХ МИШЕВА ФРУШКЕ ГОРЕ, С ОСВРТОМ НА ЗНАЧАЈ ПОДЗЕМНИХ ОБЈЕКТА У НАЦИОНАЛНОМ ПАРКУ

Андреј Чонти¹, Данијела Рајков²

¹ Милоша Црњанској 16, 21205 Сремски Карловци,
andrejconti@gmail.com

² Стевана Милованова 1а, 21000 Нови Сад,
danijela.anastasov@gmail.com

Извод: У овом раду су приказани резултати истраживања кроз два пројекта када је утврђено присуство 15 врста слепих мишева на ужој територији Националног парка Фрушка гора. Подземни објекти који су проучавани на ужем подручју Националног парка: Гргуревачка пећина, Перина пећина и рудник Бели мајдан, представљају њихова места ројења или склоништа, поједини од њих и током целе године. Адекватним управљањем овим објектима омогућиће се несметано коришћење од стране слепих мишева и заштита склоништа од нежељених узнемиравања од стране посетилаца. Предлажу се мере заштите којима би се улази у ове објекте прилагодили за неометано пролетање слепих мишева.

Кључне речи: НП Фрушка гора, слепи мишеви, подземна склоништа, пећина, ројење

УВОД

Резултати из овог рада су проистекли из два пројекта. Први пројекат је „Ecology, behaviour and population genetics of the forest living Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*) in two glacial refuges: South-Eastern Europe and the Caucasus“ из програма SCOPES 2005–2008, са фокусом на истраживање једне врсте. Други пројекат је био „Слепи мишеви Фрушке горе“ из 2011, који је део већег пројекта „Одрживи развој НП Фрушка Гора“ у оквиру програма МАТРА. Задатак овог пројекта је било опште истраживање фауне слепих мишева Фрушке горе. Пошто истраживања слепих мишева у Националном парку Фрушка гора нису раније рађена, списак врста у овом раду уједно представља први преглед фауне слепих мишева Националног парка објављен у стручној литератури.

Током истраживања слепих мишева на територији Националног парка „Фрушка гора“, посебна пажња је посвећена подземним објектима с обзиром на њихов значај за ове животиње. Један

Abstract: This paper shows the obtained results from the two projects during which an occurrence of the 15 bat species was established on the research territory inside the borders of the National Park Fruska Gora. The underground objects inspected inside of the borders of the National Park Fruska Gora: the Grgurevacka Cave, the Perina Cave and the Beli Majdan mine, are representing their swarming sites or the subterranean roosts, some of which during a whole year. Adequate management of this underground sites will enable uninterrupted usage by bats and protection from the excessive disturbance by the visitors. This paper contains proposition for the physical measures of site protection in order to enable the uninterrupted passing of bats through the cave grills.

Keywords: NP Fruska Gora, bats, underground shelters, cave, swarming

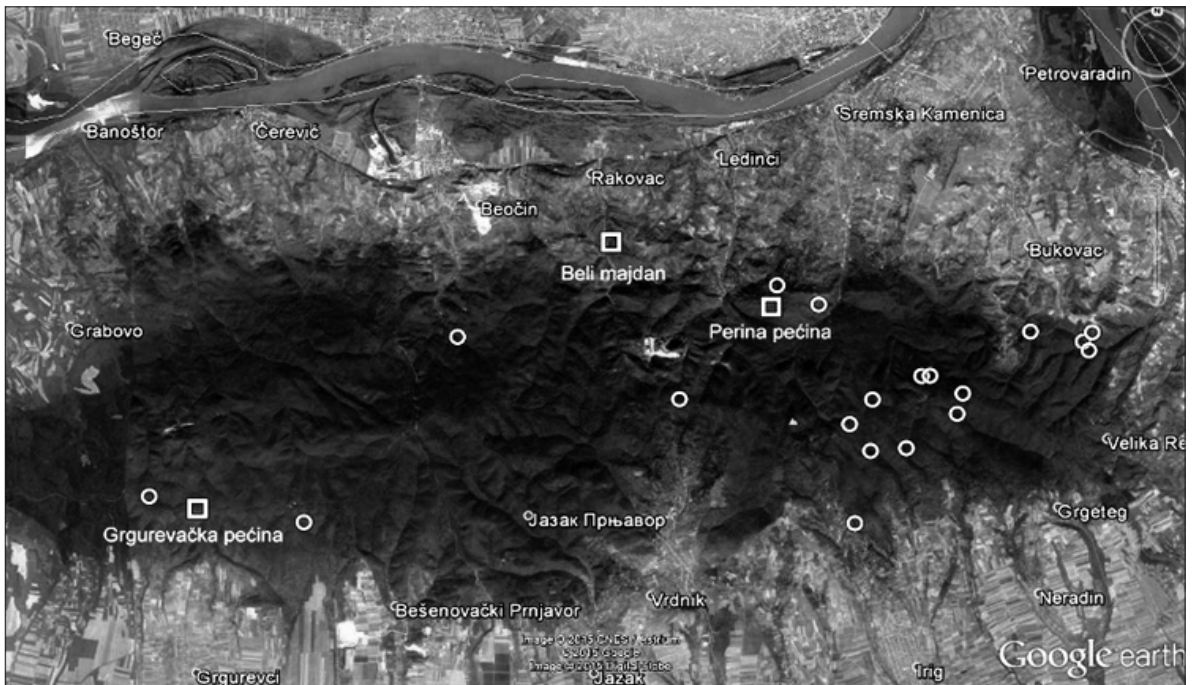
од циљева је био идентификовање важних подземних склоништа слепих мишева и указивање на могућност њихове заштите. Подземни објекти као што су пећине, неактивни рудници, тунели или лагуми, могу да представљају важна склоништа за следе мишеве. Главна карактеристика подземних склоништа је да су заштићена од дејства фактора спољашње средине при чему температура и влажност ваздуха нису подложни наглим променама. Слепи мишеви користе подземна склоништа током различитих фаза свог годишњег циклуса, али најчешће као зимовник. Када се користе преко целе године онда се у њима формирају и породилске колоније. Одређени подземни објекти користе се и за ројење слепих мишева. Ројење је социјално понашање, окупљање које се дешава у касно лето и на јесен. Слепи мишеви тада учествовају улећу и излећу из пећина или сличних подземних објеката. Функција оваквог понашања је проналажење зимског склоништа или репродукција.

Истражена су три подземна објекта Националног парка Фрушка гора: Гргуревачка пећина, Перина пећина и Бели мајдан. Гргуревачка пећина се налази под самим врхом Поповог Чота, изнад села Гргуревци. Ово је мањи подземни крашки објекат – јама. Улаз у пећину је висине 1,4 m и ширине 0,9 m. Дно пећине се налази на 15 m од улаза. Микроклиматски услови се јако колебају с обзиром на њене димензије и дубину (Петровић, 1966). Перина пећина је вештачки објекат ископан руком човека. Налази се у близини насељеног места Поповица. Улаз у пећину је, по званичној инфо-табли Националног парка поред пећине, ширине 2 m и висине 0,6 m, док је укупна дужина канала 70 m. Бели мајдан је велики неактиван руднички коп у близини села Раковац. Дворана је, према интернет презентацији Покрајинског секретаријата за енергетику и минералне сировине, висока од 3 до 4 m, улаз је широк неколико десетина метара и исто толико се простире у дубину.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Примењено је неколико стандарних метода које су заступљене у истраживачкој пракси. Ради детерминације слепих мишева, примењена је ме-

тода хватања јединки мрежама (Ecotone ultra thin mistnets), приликом чега су поштовани принципи правилног руковања ухваћеним јединкама. Овом методом је уз детерминационе кључеве одређивана припадност до нивоа врсте (Dietz et al. 2007; Schober & Grimmberger, 1998) и полна припадност. На ширем подручју Националног парка извршена су 45 теренска изласка на 22 локалитета (Слика 1). Просечна дужина постављених мрежа износила је 30 m и током погодних временских услова биле су постављене у периодима дана од заласка до изласка Сунца. Теренски рад је спровођен на локалитетима који су претходном анализом терена утврђени као потенцијални летни коридори или ловна подручја слепих мишева, изнад потока, шумских стаза и дуж ивице шуме, као и на подземним објектима који би могли представљати склониште (Kunz et al. 2009). Посебно су издвојена три локалитета: Гргуревачка пећина, Перина пећина и Бели мајдан. Овде су коришћене кратке мреже, довољне да прекрију улазе, а мрежарило се до половине ноћи. Поред кратке мреже (3 m) код Гргуревачке и Перине пећине у непосредној близини су постављане мреже дужине од 6 до 12 m у зависности од временских услова и околног растиња. У јесен 2014. и пролеће 2015. вршени су изласци на терен ради прикупљања података на улазу Перине пећине.



Слика 1. Локалитети истраживања ширеј подручја НП „Фрушка гора“ (крugови) укључујући и подземне објекте (квадрати)

Figure 1. The sites of research conducted at the wider area of NP "Fruška gora" (the circles), including underground sites (a square)

Као допунска метода коришћена је ултразвучна детекција. У истраживањима су коришћени детектори марке Pettersson, модел D-200 који ради на основу комбинације фреквенција (енг. heterodyne), и модел D-240x који ради на основу временског продуживања звучног сигнала (енг. time-expansion). Уређајем D-240x снимани су ултразвучни пискови слепих мишева на аудио рекордеру (Ikey-AUDIO M3). Ови снимци су затим на компјутерском програму (Pettersson BatSound v4.03) анализирани уз примену научних публикација за анализу ултразвука слепих мишева (Parsons & Jones, 2000; Russo & Jones, 2002; Redgwell et al 2009). Ултразвучна детекција је примењивана у непосредној близини постављених мрежа, у близини улаза у пећине, дуж шумских путева и стаза.

РЕЗУЛТАТИ

Утврђено је присуство 15 врста слепих мишева (Табела 1). Мрежама су ухваћене 94 јединке, од чега 60 мужјака и 34 женке. Најучесталија врста била је *Plecotus auritus*, са уделом од 42,6%. Ултразвучним детекторима регистровано је присуство 10 врста (Табела 1), од којих су најчешће биле *Nyctalus noctula* и *Pipistrellus nathusii*. Српски називи у табели 1. су наведени на основу нове номенклатуре (Карапанца & Пауновић 2014).

На улазу у Гргуревачку пећину су постављане мреже током пет теренских излазака, три пута у октобру 2008. и два пута у јуну 2011. (Табела 2). Мрежама је ухваћено 6 врста слепих мишева: *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis mystacinus*,

Табела 1. Забележене врсте слепих мишева у границама националног парка Фрушка гора
Table 1. The recorded bat species within the borders of NP "Fruška gora"

Назив врсте			Ухваћене јединке у мрежи			Забележене јединке детектором
			♂	♀	Σ	
1	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	Велики потковичар	2	1	3	ДА
2	<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	Водени вечерњак	0	1	1	ДА
3	<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	Тамнолики бркати вечерњак	1	0	1	НЕ
4	<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	Обични ресасти вечерњак	1	0	1	НЕ
5	<i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817)	Дугоухи вечерњак	8	2	10	НЕ
6	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	Европски велики вечерњак	3	0	3	ДА
7	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Обични ноћник	3	1	4	ДА
8	<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817)	Мали ноћник	0	1	1	ДА
9	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Обични слепи мишић	1	0	1	ДА
10	<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825)	Патуљаста слепи мишић	1	1	2	ДА
11	<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)	Шумски слепи мишић	1	0	1	ДА
12	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	Обични поноћњак	9	4	13	ДА
13	<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	Европски широкоушан	4	3	7	ДА
14	<i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758)	Европски смеђи дугоушан	20	20	40	НЕ
15	<i>Plecotus austriacus</i> (Fischer, 1829)	Европски сиви дугоушан	6	0	6	НЕ
		Σ	60	34	94	

Myotis bechsteinii, *Eptesicus serotinus*, *Barbastella barbastellus* и *Plecotus auritus*. Само су врсте *Myotis bechsteinii* и *Plecotus auritus* хватане у мрежу испред улаза у пећину. Посматране су многе јединке како покушавају да излете или улете у пећину, али су се заустављале непосредно у близини мреже и избегавале хватање. Остале врсте су хватане у мрежу у близини пећине. На улазу у рударски коп Бели мајдан мреже су постављене током три теренска изласка, једном у октобру 2008, једном у септембру 2011. и једном у октобру 2011. Овде је ухваћено 5 врста: *Myotis bechsteinii*, *Eptesicus serotinus*, *Barbastella barbastellus*, *Plecotus auritus* и *Plecotus austriacus*. Испред Перине пећине су мреже постављане два пута. У октобру 2014. ухваћена је једна јединка *Plecotus auritus* на улазу у пећину и посматрано је неколико јединки како из пећине долећу до улаза са постављеном мрежом и избегавају је. Детектором је забележена врста *Rhinolophus ferrumequinum* и посматрано је неколико надлетања и кружења ове врсте испред пећине. У априлу 2015. је ухваћена једна јединка ове

врсте приликом излетања из пећине. Мрежом постављеном на стази поред пећине ухваћене су по једна јединка *Barbastella barbastellus* и *Pipistrellus pygmaeus*.

ДИСКУСИЈА

Истраживање слепих мишева у Националном парку Фрушка гора показало је да постоје локалитети на којима је у одређено доба године примећена повећана активност слепих мишева. Ако се упореде резултати из јуна и октобра на локалитету Гргуревачка пећина, примећује се велика разлика у активности (Табела 2). Током два теренска изласка у јуну 2008. у мреже су ухваћена само два слепа миша, једна јединка *Barbastella barbastellus* и једна јединка *Rhinolophus ferrumequinum*. Обе јединке су хватане у мрежи постављеној поред улаза у пећину па се не може са сигурношћу говорити да је користе као склониште. Посматрањем и детектором у пећини није запажена активност. То-

Табела 2. Резултати мрежарења код три подземна објекта на Фрушкој гори
Table 2. The results of setting up the nets at three underground sites on Fruška gora

Локалитети	Датуми теренских изласака	Врсте, пол и број јединки	Укупан број ухваћених јединки
Гргуревачка пећина N45° 8'6.87" E19°39'3.37"	13.10.2008.	<i>Myotis bechsteinii</i> (4♂1♀) <i>Plecotus auritus</i> (3♂) <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (1♂)	9
	15.10.2008.	<i>Myotis bechsteinii</i> (2♂1♀) <i>Plecotus auritus</i> (1♀) <i>Myotis mystacinus</i> (1♂) <i>Eptesicus serotinus</i> (1♂)	6
	21.10.2008.	<i>Plecotus auritus</i> (1♂)	1
	13.06.2011.	<i>Barbastella barbastellus</i> (1♂) <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (1♀)	2
	16.06.2011.	/	0
Бели мајдан N45°11'30.97" E19°46'18.29"	16.10.2008.	<i>Myotis bechsteinii</i> (1♂) <i>Eptesicus serotinus</i> (3♂1♀) <i>Barbastella barbastellus</i> (2♂) <i>Plecotus auritus</i> (3♂) <i>Plecotus austriacus</i> (2♂)	12
	26.09.2011.	<i>Myotis bechsteinii</i> (1♂) <i>Eptesicus serotinus</i> (1♂1♀) <i>Plecotus auritus</i> (2♂1♀) <i>Plecotus austriacus</i> (1♂)	7
	11.10.2011.	<i>Eptesicus serotinus</i> (1♀) <i>Barbastella barbastellus</i> (1♀) <i>Plecotus auritus</i> (3♂) <i>Plecotus austriacus</i> (3♂)	8
Перина пећина N45°10'41.04" E19°49'6.50"	30.10.2014.	<i>Plecotus austriacus</i> (1♀)	1
	13.04.2015.	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (1♂) <i>Barbastella barbastellus</i> (1♀) <i>Pipistrellus pygmaeus</i> (1♀)	3



Слика 2. Бели мајдан, Фрушка гора, Photo: Beytullah O.
Figure 2. Beli majdan on Fruška gora, photo by O. Beytullah



Слика 3. Неадекватно постављене решетке, Перина пећина, Фрушка гора, Фото: Чонџи А.
Figure 3. Inadequately set up bars, Perina cave, Fruška gora, a photo by A. Conti

ком два теренска изласка средином октобра ухваћено је 15 јединки, док је трећи пут крајем октобра ухваћена само једна јединка. 15. и 16. октобра 2011. ухваћено је седам јединки *Myotis bechsteinii* и четири јединке *Plecotus auritus* у мрежи на улазу у пећину и посматран је велики број јединки које су вешто избегавале ову препреку. У мрежи поред пећине ухваћена је по једна јединка врсте *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis mystacinus*, *Eptesicus serotinus* и *Plecotus auritus*. Коришћење Гргуревачке пећине у јесењем периоду указује на ројење.

У рударском копу Бели мајдан је такође уочена велика активност слепих мишева током септембра и октобра (Табела 2, Слика 2). За пола ноћи је хватано између 7 и 12 јединки насупрот општем просеку током истраживања на Фрушкој гори који износи око 2 јединке (94 јединка за 45 изласка) за целоноћни лов мрежама. Овај подземни објекат представља место ројења слепих мишева али услед своје отворености и директне изложености спољашњим временским условима не испуњава услове за летње нити зимско склониште. Најучесталије налажена врста на овом локалитету је *Plecotus auritus*, као и на ширем истраживаном подручју Националног парка. *Myotis bechsteinii* је



Слика 4. Неадекватно постављене решетке, Гргуревачка пећина, Фрушка гора, Фото: Керџ Г.
Figure 4. Inadequately set up bars, Grgurevačka cave, Fruška gora, a photo by G. Kerth

типично шумска и ретка врста (Hutson et. al 2008), а на Фрушкој гори је забележена само на два локалитета, Гргуревачка пећина и Бели мајдан. Чињеница да је забележена само на два локалитета, у време ројења када долази до окупљања јединки ове врсте, говори о важности ових локалитета.

Перину пећину као склониште користе врсте *Plecotus auritus* и *Rhinolophus ferrumequinum*. Теренски подаци са краја октобра 2014. указују да се ова пећина вероватно користи као хибернакулум, што би микроклиматски услови у њој дозвољавали са обзиром на релативно велику дубину. Улаз у ову пећину је затворен решеткама (Слика 3). Оне пружају заштиту од узнемиравања, али погрешно постављене у вертикалном положају и са недовољним размаком онемогућавају или знатно отежавају коришћење слепим мишевима (Mitchell-Jones et al. 2007). Слично стање је и на улазу у Гргуревачку пећину која је такође затворена решеткама (Слика 4). Ово објашњава доминантно присуство две врсте у овим пећинама, *Myotis bechsteinii* и *Plecotus auritus*, јер су ове врсте изузетно спретни летачи у затвореном простору. Иако успевају да се провуку кроз овако постављене решетке оне им отежавају приступ пећини. Преправкама решетки на улазу у пећину омогућио би се несметан приступ слепим

мишевима, а оне би и даље спречавале улазак не-ауторизованим особама. *Rhinolophus ferrumequinum* је пећинска врста и забележена је у близини истраживаних пећина, али се са сигурношћу могло утврдити да користи само Перину пећину. Може се очекивати да би она у Гргуревачкој и Периној пећини са преправљеним решеткама формирала породилске колоније.

Известан број националних, европских и међународних докумената садржи разрађене категорије и критеријуме за разврставање слепих мишева, који омогућују вредновање сваке од врста утврђених на територији НП Фрушка гора (Табела 3).

Фрушка гора са својих 15 забележених строго заштићених врста, које припадају двама фамили-

Табела 3. Стање популација и заштићености слепих мишева
Table 3. The state of populations and conservation status of bats

Врста		Србија		Европа		Свет	
Научни назив	Правилник	Тренд	EUROBATS	Додаци Директиви	Додаци Бернској Конвенцији	Додаци CMS	IUCN
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	C3	S	ДА	II	II	II	LC
<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	C3	SI	ДА	IV	II	II	LC
<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	C3	S	ДА	IV	II	II	LC
<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	C3	DD	ДА	IV	II	II	NT
<i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817)	C3	D	ДА	II	II	II	NT
<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	C3	S/D	ДА	II	II	II	LC
<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	C3	S	ДА	IV	II	II	LC
<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817)	C3	S	ДА	IV	II	II	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	C3	D	ДА	IV	III	II	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825)	C3	S	ДА	IV	II	II	LC
<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)	C3	S/D	ДА	IV	II	II	LC
<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	C3	S/D	ДА	IV	II	II	LC
<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	C3	S/D	ДА	II	II	II	NT
<i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758)	C3	S	ДА	IV	II	II	NT
<i>Plecotus austriacus</i> (Fischer, 1829)	C3	S	ДА	IV	II	II	LC

Правилник (ДУЛИЋ 2010): C3 – строго заштићене врсте; 3 – заштићене врсте; Тренд (КАРАПАНЦА И ПАУНОВИЋ 2009): S – стабилан; D – опадајући; Ирастући; DD – недостатак података. EUROBATS (1994): ДА – врста укључена у Споразум о очувању популација европских слепих мишева. Додаци Директиви COUNCIL OF EUROPEAN COMMUNITIES 2007): IV врсте којима треба стриктна заштита. Додаци Бернској конвенцији (COUNCIL OF EUROPE 2009): II – стриктно заштићене врсте слепих мишева; III – заштићене врсте. Додаци CMS (UNEP/CMS 2004): II – миграторне врсте за чију заштиту је потребна међународна сарадња. IUCN: Црвена листа угрожених врста (IUCN 2011): LC — последња брига, NT— скоро угрожени

јама (*Rhinolophidae* и *Vespertilionidae*), представља подручје са високим диверзитетом.

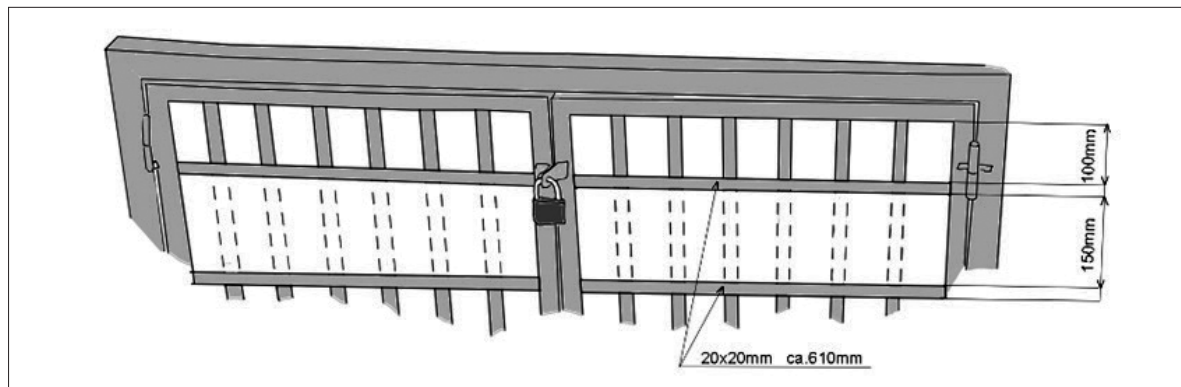
Три истражена подземна објекта у Националном Парку Фрушка гора, Гргуревачка пећина, Перина Пећина и Бели мајдан, показала су одређени значај за следе мишеве. Ови објекти се пре свега користе за ројење, док се Перина Пећина користи и као зимовник. Како ројење има важну функцију у репродукцији, објекти код којих се ово понашање јавља изразито су важни за заштиту слепих мишева (Parsons et al. 2003). Најчешће врсте забележене да користе подземне објекте на Фрушкој гори су *Myotis bechsteinii* и *Plecotus auritus*, нарочито у време ројења. За ове врсте овакви објекти представљају „хот спот“ места са великим значајем у протоку гена и избегавања негативних ефеката инбридинга (Kerth et al. 2003; Veith et al. 2004). Зато је неопходно предузети мере која би на најбољи начин очувале овакве објекте. На улазима у две пећине, Гргуревачка и Перина пећина, затечене су неадекватно постављене решетке које својим вертикалним положајем спречавају или отежавају коришћење слепим мишевима.

ПРЕПОРУКЕ

Да би се унапредила заштита слепих мишева на подручју Националног парка Фрушка гора неопходно је испитати цело подручје у потрази за одговарајућим подземним објектима. Они би се, уз одређене модификације, могли прилагодити потребама слепих мишева тако да представљају сигурна и приступачна склоништа. Уколико су објекти већ одговарајући, требало би их на адекватан начин заштитити од узнемиравања, на пример правилно постављеним решеткама. На територији Националног парка или у непосредној близини постоји неколико подземних објеката као што су пећине,

лагуми, бункери или руднички копови чији значај за следе мишеве није истражен. Њихово истраживање би знатно допринело идентификацији важних склоништа или потенцијалних склоништа за ову групу животиња и представљала би основу за предузимање конкретних мера заштите. Добар пример су стара рударска окна у Врднику чији су улази забетонирани. Студија која би проценила могућност оспособљавања ових рударских окна као склоништа слепих мишева могао би да буде значајан пројекат у циљу њихове заштите.

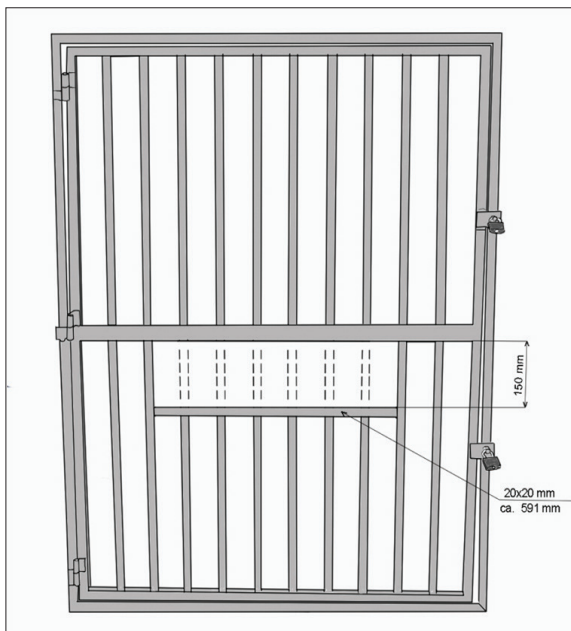
Преправка положаја решетки које су неповољно постављене на улазе у Гргуревачку и Перину пећину знатно би олакшала коришћење и приступ слепим мишевима и представља меру заштите. Студије су показале да размак од 150 mm између хоризонтално постављених решетки нема негативан ефекат приликом ројења слепих мишева (Pugh & Altringham, 2005). Зато је важно да се вертикално постављене решетке на улазима у ове пећине преправе у хоризонтални положај са одговарајућим размаком. Уколико постоји процена да на овим локалитетима постоји реална опасност да би мала деца могла покушати да се провуку кроз ове решетке, размак би се могао смањити на 130 mm што би било компромисно решење (Mitchell-Jones et al. 2007). Улаз у Перину пећину је преграђен вертикалним решеткама постављеним на двоја врата. Доњи део решетки плитко је затрпан одроњеном земљом и лишћем. Ове решетке се могу преправити тако што би се одстранио део вертикалних решетки и уградиле нове хоризонталне решетке (Скица 1). На скици су испрекиданим линијама представљени делови решетки које треба да буду уклоњени. Нова хоризонтална решетка (гвоздена цев 20x20 mm) треба да буде постављена на размаку од 100 mm од горње цеви врата јер се непосредно иза овог дела налази стена која спечава несметан приступ пећини. Друга хоризон-



Скица 1. Предлој прејравке решетки на улазу у Перину пећину, према Чонџи А.
Sketch 1. An example of adjusted bars at the entrance of Perina cave, by A. Čontić

тална решетка (гвоздена цев 20x20 mm) треба да буде постављена на размаку од 150 mm од прве. Овде се мора нагласити да слободан простор између хоризонталних решетки треба да износи 150 mm, јер инжењери мере размак између средина суседних решетки. У овом случају, код коришћених цеви 20x20 mm, размак између средина решетки треба да износи 170 mm. Дужина хоризонталних решетки износи око 610 mm. Идентично треба преправити и друга врата.

Улаз у Гргуревачку пећину такође је затворен решеткама које су за слепе мишеве неповољно постављене. Ове решетки се могу преправити исецањем делова вертикалних шипки и уградњом нове хоризонталне шипке (Скица 2). Делови шест унутрашњих шипки, непосредно испод постојеће хоризонталне шипке на средини врата, треба да буду уклоњени, док спољашње две шипке са леве и десне стране могу остати. На скици су ови делови представљени испрекиданим линијама. Слободан простор између постојеће хоризонталне шипке и нове хоризонталне шипке (гвоздена цев 20x20 mm) треба да износи 150 mm. Дужина ове нове шипке износи око 591 mm. Препоручљиво је да се врата са решеткама Перине и Гргуревачке пећине скину и преправе у радионици, да би се спречило узнемиравање слепих мишева приликом радова и због могућих одступања у изнетим дужинама нових шипки од стварних дужина.



Скица 2. Предлог исправке решетки на улазу у Гргуревачку пећину, према Чонџи А
Sketch 2. An example of adjusted bars at the entrance of Grgurevačka cave, by A. Conti

Бели мајдан као значајан подземни објекат за ројење слепих мишева треба да буде заштићен са посебном пажњом. Неопходно је предузети мере које би спречиле узнемиравање слепих мишева нарочито у време ројења, касно лето и јесен. Најчешћа узнемиравања долазе од стране излетника који праве буку и задимљују овај објекат ложењем ватре. Поред постављене инфо табле, која упозорава на правилно понашање, неопходне су и редовне контроле од стране надлежних служби. Важно је да и управљач Националним парком радове у близини овог објекта измести у период ван времена ројења слепих мишева. Ово се односи на радове као што су одржавање шумског пута, планинарских и бициклистичких стаза, сеча стабала или друге шумарске радове.

Захвалност: Аутори се захваљују мр Драгиши Савићу на помоћи око организовања теренских истраживања у Националном парку Фрушка гора. Посебно се захваљују Војиславу Васићу који је био стручни саветник током пројекта истраживања фауне слепих мишева Фрушке горе и који је корисним сугестијама помогао писању овог рада.

ЛИТЕРАТУРА

1. DIETZ, C., VON HELVERSEN, O. & NILL, D. (2007): Handbuch - Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Kosmos, Stuttgart.
2. КАРАПАЊЦА, Б. & ПАУНОВИЋ, М. (2014): Нови предлог стандардне српске номенклатуре слепих мишева (Chiroptera) обухваћеним споразумом Eurobats. Bulletin of the Natural History Museum, 7: 159-187.
3. KERTH, G., KIEFER, A., TRAPPMANN, C. & WEISHAAR, M. (2003): High gene diversity at swarming sites suggest hot spot for gene flow in the endangered Bechstein's bat. Conservation Genetics 4: 491-499.
4. KUNZ, T., HODGKISON, R. & WEISE, C. (2009): Capture methods and holding devices. In: Ecological and behavioral Methods for the Study of Bats. The Johns Hopkins University Press, Baltimore: 3-35.
5. MITCHELL-JONES, A.J., BIHARI, Z., MASING, M. & RODRIGUES, L. (2007): Protecting and managing underground sites for bats. EUROBATS Publication Series No.2 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany
6. PARSONS, K. N., JONES, G., DAVIDSON-WATTS, I. & GRENNAWAY, F. (2003): Swarming of bats at underground sites in Britain – implications for conservation. Biological Conservation 111: 63-70.

7. PARSONS, P. & JONES, G. (2000): Acoustic identification of twelve species of echolocating bat by discriminant function analysis and artificial neural networks. *The Journal of Experimental Biology* 203: 2641-2656.
8. ПЕТРОВИЋ, Ј. (1966): Гргуревачка пећина, спелеолошка испитивања. *Зборник за природне науке* 30: 139-143.
9. PUGH, M. & ALTRINGHAM, J. D. (2005): The effect of gates on cave entry by swarming bats. *Acta Chiropterologica* 7(2): 293-299.
10. REDGWELL, R., SZEWCZAK, J., JONES, G. & PARSONS, S. (2009): Classification of Echolocation Calls from 14 Species of Bat by Support Vector Machines and Ensembles of Neural Networks. *Algorithms* 2: 907-924.
11. RUSSO, D. & JONES, G. (2002): Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of their echolocation calls. *Journal of Zoology* 258: 91-103.
12. SCHÖBER, W. & GRIMMBERGER, E. (1998): *Die Fledermäuse Europas*. Kosmos, Stuttgart.
13. VEITH, M., BEER, N., KIEFER, A., JOHANNESSEN, J. & SEITZ, A. (2004): The role of swarming sites for maintaining gene flow in the brown long-eared bat (*Plecotus auritus*). *Heredity* 93: 342-349.
14. Интернет референце: HUTSON, A.M., SPITZENBERGER, F., TSYTSULINA, K., AULAGNIER, S., JUSTE, J., KARATAŞ, A., PALMEIRIM, J. & PAUNOVIĆ, M. (2008): *Myotis bechsteinii*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 10 April 2015.

THE INVENTORY OF BATS IN FRUŠKA GORA MT. WITH REFERENCE TO THE IMPORTANCE OF UNDERGROUND SITES IN THE NATIONAL PARK

ANDREJ ČONTI, DANIJELA RAJKOV

Summary

This paper shows the obtained results from the two projects during which an occurrence of the 15 bat species was established on the research territory inside the borders of the National Park Fruška Gora. Bat individuals were determined to the level of species by using the techniques for direct capturing and echolocation monitoring. The most common captured species is the *Plecotus auritus*, while the greatest number of the echolocation calls were recorded among the members of the species *Nyctalus noctula* and *Pipistrellus nathusii*. The underground objects inspected on the territory inside the borders of the National Park Fruška Gora: the Grgurevacka Cave, the Perina Cave and the Beli Majdan mine, are rep-

resenting their swarming sites or the subterranean roosts, some of which during a whole year. The Grgurevacka Cave and the Beli Majdan mine are representing an important swarming sites for this area, especially for the species *Myotis bechsteinii*. The Perina Cave is occupied as a winter roost by the individuals of the *P. auritus* and the *Rhinolophus ferrumequinum*. Adequate management of this underground sites will enable uninterrupted usage by bats and protection from the excessive disturbance by the visitors. This paper contains proposition for the physical measures of site protection in order to enable the uninterrupted passing of bats through the cave grills.

ТУРИСТИЧКЕ ПЕЋИНЕ СРБИЈЕ - МОГУЋНОСТ УНАПРЕЂЕЊА РАДА

Милорад Кличковић¹

¹ *Завод за заштитију природе Србије, Др Ивана Рибара 91, 11 070 Нови Београд;
milorad.klickovic@zzps.rs*

Извод: Тренутна добра понуда туристичких пећина у Србији није задовољавајуће функционална. Без улажења у дубље анализе и детаљне студије унапређења и развоја, на основу досадашњег истраживања и увида у стање, могу се уочити најочигледније мањкавости, чије би решавање релативно брзо унапредило рад, што би се пре свега огледало у повећању броја посетилаца. Тако Ресавској пећини треба озбиљна сувенирница и квалитетнији приступни пут од Деспотовца, Рајковој стално присуство водича за пријем индивидуалних посетилаца и мањих група, Лазаревој смањење броја субјеката у управљању и коришћењу, Церемошњи решавање имовинско-правних односа, Равништарки озбиљан маркетинг за повећање броја посетилаца, Подпећи реконструкција петље на приступном путу и проширење пута, а Петничкој пећини реконструкција и поновно отварање. Чланство у ISCA би добродошло добропосећеним, Рисовачи и Стопића пећини, која осим тога, треба да специјализује водиче. Судбина Верњикице везана је за Лазареву пећину и има више могућности. Туристичке пећине Србије, ради заједничког унапређења рада, треба да формирају струковно удружење или асоцијацију, да заједнички наступају на тржишту и да интензивирају истраживачку активност.

Кључне речи: туристичке пећине, спелеолошки туризам, унапређење рада, Србија.

УВОД

У Србији постоји сасвим добра понуда, или тржиште спелеолошког туризма које се огледа у броју туристичких пећина (Кличковић М., 2010, 2014). Међутим, постојећа понуда не функционише на задовољавајућем нивоу (Кличковић М., 2012; Кличковић М., 2013). На основу поменутих истраживања и увида у стање могуће је сагледати неке мере, активности и захвате за унапређење њиховог рада.

Abstract: Current show caves offer in Serbia is satisfactory, however not functional enough. Without further analysing or detailed studying the show caves improvement and development, and according to previous research and insight into the situation, one can observe the most obvious deficiencies, the resolving of which would relatively quickly upgrade the show caves operating. That would primarily be reflected in the increase of visits. Resavska cave needs an adequate souvenir shop and a better access road from Despotovac, Rajkova cave lacks constant presence of guides for the reception of individual visitors and small groups, Lazareva cave needs reducing the number of bodies in charge of management and use, Ceremošnja needs resolving issues related to ownership, Ravništarka lacks marketing orientation in order to increase the number of visitors, Podpeč needs reconstruction of the access road junction and road widening, whereas Petnička cave needs reconstruction and reopening. Membership in the ISCA would be beneficial to the caves with frequent visits, Risovača and Stopića cave. Stopića cave should, furthermore, specially train its guides. The future of Vernjikica cave is connected to Lazareva cave, and has more than one possible outcome. Show caves of Serbia, in order to jointly improve their work, should form a professional association that would enter the market and intensify research activities.

Key words: show caves, speleotourism, improvement possibilities, Serbia.

За сваку туристичку пећину Србије (ТПС) могло би се детаљно анализирати стање и израђивати економске, маркетиншке, туризмолошке у друге студије и елаборати за унапређење рада, које би се првенствено огледало у повећању броја посетилаца. Идеја рада је да се на основу досадашњих истраживања и дугогодишњег увида у рад и анализе рада, за сваку туристичку пећину дају једна до две, највише три мере, активности или захвата,

који би решили најкрупније, најочљивије и најочигледније проблеме у функционисању, а за које се са великим уверењем рачуна да би релативно брзо унапредили рад и туристичку активност. Ради се о конкретним, једноставним, релативно лаким и лако остваривим подухватима.

Уређење пећина за масовне туристичке посете представља један од најгрубљих облика њиховог девастирања (Vučković D. i dr., 2003). Унапређење рада постојећих туристичких пећина до одређеног нивоа посећености је зато веома важно са заштитарског аспекта, јер на одређен начин може да представља оправдање за овако значајну девастирајућу природне појаве, као и за инвестицију уређења која свакако није мала.

РЕСАВСКА ПЕЋИНА

Ресавска пећина налази се на североисточном ободу Дивљаковачког поља, у кречњачком масиву Бабина глава (масив Кучаја), општина Деспотовац. Најстарија је и најпосећенија туристичка пећина Србије. Отворена је 1972. године.

У Ресавској пећини су у претходном периоду извршене значајне активности и захвати (Milošević G., 2013):

- комплетна реконструкција расвете
- уградња видео надзора
- чланство у ISCA (International Show Caves Association)
- праће пешачких стаза и делова пећине
- уклањање зелених наслага (лампенфлоре)
- инсталирање мини сеизмолошке станице у оквиру Академске сеизмолошке мреже Србије
- инсталирање опреме за мерење померања блокова на микронском нивоу
- спелеолошка обука за око половину запослених

Све напред наведено изведено је у четвртој деценији рада пећине, у периоду између обележавања 30. и 40. годишњице рада Ресавске пећине (2002. – 2012.).

За период од 2000. – 2010. посећеност се кретала од 31000 – 51000, са средњом вредношћу од 36000 (Кличковић М., 2013). Напред наведено, а нарочито посећеност, су узор свих или већине оператера туристичких пећина у Србији. Могло би се рећи да ту мало шта може да се дода.

Пажљивим праћењем и анализом рада туристичких пећина и Ресавске пећине уочени су неки крупнији детаљи, који се могу навести као недостаци овог спелеотуристичког гиганта. Да би се унапредио рад Ресавске пећине треба урадити следеће:

1. Пут Деспотовац – Јеловац – Дивљаковац
2. Сувенирница

Пут:

Најчешћи приступни пут до Ресавске пећине је управо овај: Деспотовац – Двориште – Јеловац – Дивљаковац (Слика 1). До пећине се може стићи и из правца Крепољина, преко Пањевца и Сладаје, и из правца Туприје преко Сења и Ресавице. Ови приступи се далеко ређе користе.

Пут, или прецизније, делови пута, од Деспотоваца до Дивљаковца, односно Ресавске пећине су у лошем стању. На правцу Деспотовац – село Двориште, нарочито на подручју Крушевице до самог Дворишта, пут је са пропалом подлогом и са пуно оштрих нагнутих кривина. Од Водне до скретања за Стрмостен, на путу кроз Јеловац, и од Јеловца до Дивљаковца, има делова који су уски и са пропалом подлогом. Овакво стање приступног пута онемогућава или отежава долазак група, које стижу великим и луксузним аутобусима. Ради превазилажења оваквог стања потребно је пут Деспотовац – Дивљаковац на критичним местима проширити и поправити или извести нови, а на деоници Крушевица – Двориште "исправити кривине" делимичним просецањем нове трасе.

Отежавајућа околност је што је овакав захват ван надлежности и могућности управљача, односно корисника и оператера туризма у Ресавској пећини – ЈП „Ресавска пећина“. Пут је у надлежности локалне самоуправе – општине Деспотовац и/или државе – Републике Србије. ЈП „Ресавска пећина“ може и мора својим ауторитетом најстарије и најпосећеније туристичке пећине, и популарношћу Ресавске пећине, да наступи код надлежних инстанци, те да им предочи општи друштвени интерес овог подухвата.

У последње време евидентно су предузете извесне, чак значајне активности на реконструкцији делова пута и решавању овог проблема, али још увек спорадичне и недовољне.



Слика 1. Траса пута Деспотовац – Ресавска пећина
Figure 1. The route of the road Despotovac – Resavska cave

Сувенирница:

Потреба Ресавске пећине за новом, већом, односно озбиљном сувенирницом, произилази из њене високе посећености и историјске тежине првоотворене туристичке пећине. Тренутно се сувенири продају на два киоска који су постављени симетрично, са леве и десне стране рецепције и терасе. Ресавска пећина има солидну понуду сувенира, која је богатија међу туристичким пећинама. Због репутације, посећености, старости, па и понуде сувенира, Ресавска пећина заслужује озбиљну, велику сувенирницу, односно продавницу сувенира. Продавница сувенира би требало да има површину од око 200 m². Може се сместити преко пута рецепције – терасе (испод пута) или на простору лево од рецепције – терасе према спортским теренима.

Продавница сувенира би, несумњиво, повећала продају сувенира. Неоспорно продаја сувенира остварује какву-такву зараду. Постојање продавнице сувенира би допринело повећању понуде сувенира. У продавници се у понуди могу наћи и извесни артикли несувенирског типа, а домаће производње и/или локалног карактера (на пример вино „Деспот“, други локални и домаћи производи и сл.).

РАЈКОВА ПЕЋИНА

Налази се код Мајданпека. Највећа је туристичка пећина у Србији, а многи је сматрају и најлепшом (Крешић Н., 1988). Током 2014. године вршена је детаљна реконструкција комплетне унутрашње туристичке инфраструктуре. И поред свега, посећеност у најбољим годинама не прелази 10000 посетилаца (Кличковић М., 2013). Управљач и организатор посета је ТОО Мајданпек (Туристичка организација Општине Мајданпек), са седиштем у Доњем Милановцу и канцеларијом у Мајданпеку. Ова дислоцираност се врло вероватно одражава и на рад пећине. Пећина, наводно, ради без сезоне – читава годину.

За унапређење рада, односно повећање посећености Рајкове пећине, потребна је првенствено једна, следећа основна мера:

- **Присутност водича испред пећине**
(у одређено радно време, у сезони)

Узрок мале посећености највеће туристичке пећине Србије може се видети, пре свега, у начину прихватања посетилаца. Прихват се за сада врши у Мајданпеку, у канцеларији ТООМ, а затим се посетиоци прате до пећине. Оправдање за ова-

кав приступ оператер је нашао у близини пећине – 2,5 km од самог града. А управо ту је кључ неуспеха. Овакав приступ, има смисла у прихвату најављених посетилаца и организованих група, који нису једини посетиоци пећине, или бар не би требало да буду.

Међутим, овакав начин није и посетоце најједноставнији, и код нестрпљивих посетилаца ствара утисак утрошка више времена. Овакав начин прихвата, одбија изванредан број посетилаца. Можда баш онај потребан да посећеност пређе 10000. Овако се одбијају посете ненајављених појединаца, породица, мањих, па чак и већих група. Има посетилаца који дођу до улаза у Рајкову пећину и, не наишавши на пријем, већ на закључана врата, одустану од посете. Ређи су упорни који зову канцеларију ТООМ и чекају водича.

Да би се стање поправило прихват мора да се врши испред саме пећине. Тако да је решење проблема у људском ресурсу. Мора неко, а најбоље да то буде водич, у прописано радно време, да прихвата туристе испред пећине. Боља опција је да су два (два водича или водич и чувар). Овакво стање мора да се устали. Потребно је 2-3 године, односно сезоне, да се туристи – посетиоци навикну на ново стање, да имају прихват испред пећине.

Битно је да се овакав једноставнији, и за посетиоце прихватљивији, начин прихвата упражњава у сезони. Ван сезоне може да се врши прихват на досадашњи начин. На овом месту ваља поставити питање смисла рада туристичке пећине ван сезоне.

МЕРМЕРНА ПЕЋИНА

Органи државе Србије због ситуације у покрајини, немају ингеренције над Мермерном пећином. Постоје информације да она ради, тј. да прима посетиоце (Кличковић М., 2010). У духу нормализације односа било би добро, за почетак, да се омогуће посете Мермерној пећини посетиоцима из Србије.

ЛАЗАРЕВА ПЕЋИНА (ЗЛОТСКА)

Лазарева пећина се налази на улазу у Лазарев кањон, на левој обали Лазареве реке у селу Злот, општина Бор. Изграђена је у масиву Дубашнице.

За унапређење рада Лазареве пећине потребно је спровести једну основну меру:

- **Решавање Управљача, односно корисника**

Лазарева пећина има бурну управљачку и заштитарску историју. Међу је првим заштићеним пећинама у Србији, 1949. године и прва пећина која је предложена за заштиту још 1924. године од стране Музеја српских земаља (Јовановић Г., 1998).

Управљање и коришћење Лазареве пећине има 4 субјекта и два уговора (Кличковић М., 2010). Субјекти су Земљорадничка задруга (ЗЗ) „Злот“ из Злота која је пропала, ЈП „Србијашуме“ формални управљач СП „Лазарев Кањон“ у чијем се саставу сад пећина налази, Општина Бор први корисник и ТО Бора други и оперативни корисник. Сви субјекти, осим пропале ЗЗ, учесвују у добити која се остварује од 1500 - 4500 продатих улазница годишње (Кличковић М., 2013). ТО Бора је, поред овако замршене управљачке и корисничке ситуације, успела да у последњих неколико сезона обезбеди стално присуство водича испред пећине, што раније није био случај.

Да би се овако административно компликована ситуација и незавидна посећеност превазишла потребно је, пре свега, смањити број субјеката, односно, заинтересованих страна, у управљању, коришћењу и добити. Пренос права треба да буде на дужи временски период и са повољнијим условима, како би крајњи, оперативни корисник имао интереса за рад и развој у правцу стабилизације делатности. То би дугорочно довело до повећања броја посетилаца и елиминисања периода са потпуном неактивношћу (тзв. „мртвих“ сезона).

Ситуација са Лазаревом пећином је најтежа и најнеповољнија међу активним туристичким пећинама у Србији, са slabим изгледима да се у скорије време квалитетније реши. У прилог наведеном и утисак мањка, или чак недостатка интересовања и воље код свих субјеката да се ситуација разреши а стање поправи.

ВЕРЊИКИЦА

Пећина Верњикица се налази у Лазаревом кањону, у левој долиној страни, 1,5 km узводно од Лазареве. Уређена је и отворена исто кад и Лазарева. Само две године после отварања, 1980. године престала је са радом. Почело је уништавање и девастирање Верњикице. Уништена је комплетна туристичка инфраструктура и Верњикица је завршила туристичку активност (Кличковић М., 2010). Такво стање одржало се до данас.

Могућа су четири правца у погледу даље судбине пећине Верњикице:

- I Санација пећине
- II Реконструкција
- III Коришћење у постојећем стању
- IV Непредузимање ничега

Разматрање наведених опције превазилази обим овог рада. Судбина Верњикице у многоме зависи од судбине Лазареве пећине. Унапређење и стабилизација рада Лазареве пећине, у једном моменту би довело до разматрања судбине пећине Верњикице.

ЦЕРЕМОШЊА

Налази се на северозападним падинама Хо-мољских планина, у атару села Церемошња на територији општине Кучево. Удаљена је 4,5 km од центра села и 15 km од Кучева (Лазаревић Р., 1988).

За пећину Церемошњу у овом тренутку од значаја је једна активност:

- **Решавање имовинско-правних односа**

Није могућа било каква препорука мера унапређења у околностима кад нема увида у постојеће стање. Зато је потребно спровести једну активност - разрешити имовинско правни спор, и функционисање пећине увести у систем. Тако ће се стећи увид у њено функционисање, а потом и у мањкавости које треба отклонити ради унапређења рада.

Корисник и организатор посета пећини Церемошњи био је СУР „Церемошња“, који је имао ресторан (мотел) испред улаза у пећину. Приватизацијом ресторана се нашао у власништву предузећа „Траиловић“ д.о.о. из Буковске, чиме је преузето и коришћење пећине. Године 2007. донет је акт о заштити СП „Пећина Церемошња“, којим је ТО Кучева одређена за управљача СП. Предузеће „Траиловић“ је оспорило управљачу коришћење пећине, али и вршење управљачких права и обавеза, па је покренут судски спор који траје до данас. Резултат тога је да пећина Церемошња не функционише у систему, нарочито не у систему заштите, и да се нема увид у њено туристичко функционисање (Кличковић М., 2010, 2012;).

РАВНИШТАРКА

Налази се на подручју села Равниште, 1,5 km од центра села, општина Кучево. Равниште се налази 12 km југозападно од Кучева (Лазаревић Р., 2004). Равништарка је најслабије посећана ТПС са средњом посећеношћу од 836 посетилаца годишње, док је максималан број од 1360 посетилаца достигла 2009. године (Кличковић М., 2013).

За унапређење рада, или можда за покушај унапређења рада Равништарке потребна је:

- **Интензивна маркетиншка активност**

Интензивна маркетиншка активност мора да буде планска, усмерена на задати циљ, и са јасном динамиком и правцима деловања. Идеално би било да се тај посао повери тиму стручном за маркетинг у туризму, који би сачинио дугорочни плански докуменат (пројекат, програм, план или стратегију, на више година), по коме би се деловало доследно, марљиво и упорно.

Уколико се након тога, или применом неких других мера, у догледном периоду посећеност не повећа, озбиљно треба размишљати о затварању пећине. Питање је смисла рада туристичке пећине која има испод 1000 посетилаца годишње и не може да заради водичку плату.

ПОДПЕЋ

Налази се у селу Потпеће које је име добило по пећини¹. Село се налази 2,5 km од Јадранске магистрале, недалеко од Севојна, град Ужице. Подпећ има просечну годишњу посећеност око 7000 посетилаца (Кличковић М., 2013).

За унапређење рада пећине Подпећ, пре свега, треба извести два саобраћајна захвата, који немају директне везе са самом пећином и њеним управљачем:

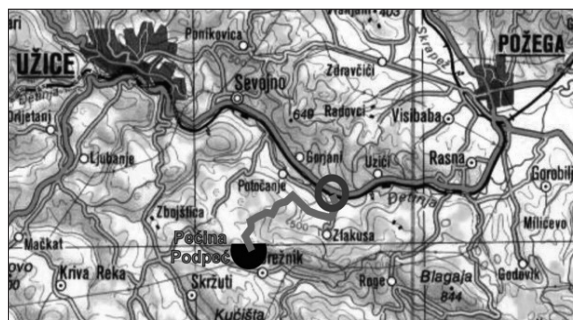
- **Решавање проблема подвожњака**
- **Проширење приступног пута**

Подвожњак:

Пећини Подпећ у селу Потпеће приступа се локалним путем (Слика 2) са Јадранске магистрале преко села Злакуса. С обзиром да се искључење са магистралног путног павца укршта са пругом Београд – Бар, оно је решено подвожњаком. Подвожњак, нема довољну висину за пролазак аутобуса. Тиме је Подпећ ускраћена за бројније организоване групе посетилаца. Траса локалног пута и позиција петље са критичном подвожњаком дати су на слици 2.

Решавање проблема, односно продубљивање, или на било који други начин повећање висине подвожњака, омогућило би пролаз аутобуса. То би повећало посећеност Подпећи. Посећеност би прешла 10000, а врло вероватно достигла и 15000 посетилаца.

¹ Назив „Подпећ“ преузет је из Спелеолошког атласа Србије (Ђуровић П., 1998), а за пећину се користе још називи „Потпећ“ и „Потпећка пећина“



Слика 2. Присјупу пећини Подпећ са Јадранске магистрале са критичним подвожњаком

Figure 2. The access to the Podpeč cave from the direction of the Adriatic highway, and the dangerous underpass

Пут:

Пут од подвожњака до пећине је локални, асфалтни, али узак (Слика 2). Посебно је незавидно стање кроз село Потпеће, где је пут усечен у падину брда и пролази између малих дворишта, па има мало простора за његово проширење. Проширење пута од магистрале до Подпећи, и изналажење решења за његово проширење кроз село Потпеће до пећине, омогућило би комфорнији приступ пећини, што би се одразило на њену посећеност.

Проблеми:

На путу реализације предложених захвата стоје следећи главни проблеми:

- Оба захвата су ван надлежности управљача. У надлежности су органа локалне власти, а подвожњак, извесно, и у надлежности државе. Стога управљач треба да буде покретач и иницијатор решавања ових недостатака код надлежних органа.
- Решавање проблема продубљивања подвожњака (повећања његове висине) је прилично захтеван инжењерски подухват. Вероватно и скуп.
- Због конфигурације терена и проласка кроз насеље, проширење пута кроз село Потпеће је прилично компликован захват.

РИСОВАЧА

Налази се у Аранђеловцу, у самом граду, у брду Рисовача, са десне стране тока Кубршнице. Представља кратак, вијугав, слабо разгранат канал који завршава двораном.

Рисовача је споменик природе и споменик културе, односно палеонтолошки локалитет плеистоцена и археолошки локалитет палеолита. Ре-

конструкцијом 2008. године истакнуте су и њене геолошке вредности (Kličković M., Drobac-Krstić L., 2011). Управљач и корисник Рисоваче је Народни музеј у Аранђеловцу.

Рисовача има завидну посећеност, просечно 15783 посетилаца годишње (Кличковић, 2013). До отварања Стопића пећине 2009., односно 2010. године, била је по посећености друга туристичка пећина Србије. Обзиром на карактер објекта, није ни примерено инсистирање на повећању посећености. Пре би требало ограничити број посетилаца.

У случају Рисоваче као туристичке пећине, има простора за проширење понуде и повећање зараде понудом угоститељских услуга. Међутим, одређење музеја је да спроводи своју основну мисију и да презентује културу, а не угоститељство и комерцијални туризам. То је став вредан поштовања, и тако треба и да остане. Пећина се и онако налази у самом граду који има богату понуду комерцијалних и угоститељских садржаја. Угоститељском понудом Музеј би практично одступио од своје основне делатности и умешао се у посао угоститељима.

Оно о чему би „Рисовача могла да размишља“ јесте чланство у ISCA.

ПЕТНИЧКА ПЕЋИНА

Налази се у селу Петница код Ваљева, у непосредној близини популарне Истраживачке станице „Петница“ и туристичко-рекреативног центра. Пећина не ради, односно не прима посетиоце.

Петничка пећина је имала судбину сличну Верњици. Отворена је 1988. године. Радил је у саставу Угоститељске радне организације „Слога“ из Ваљева (R. Lazarević, 1988). Након тога ју је преузела Истраживачка станица у Петници (П. Вукосављевић, 2010 усмено). Убрзо потом, престала је са радом, и у наредном периоду пећина је девастирана, а уништена је и комплетна инфраструктура. Такво стање одржало се до данас. Године 2001. пећина је враћена приватизованом предузећу АД „Слога“ (П. Вукосављевић, 2010 усмено).

За унапређење, односно враћање Петничке пећине у функцију, неопходно је извести:

- **Реконструкцију и поновно отварање**

За разлику од Верњице, Петничка пећина има перспективу, да поново ради као туристичка пећина, која се огледа у следећем:

— Дobar положај у односу на Ваљаво, саобраћајне комуникације и друге градове.

— Непосредна близина и активност Истраживачке станице „Петница“.

— Активни угоститељски објекат испред пећине.

— Угоститељска и туристичка активност и висок потенцијал управљача и корисника АД „Слога“.

Реконструисана Петничка пећина би могла, обзиром на наведене добре околности, да оствари задовољавајућу посећеност. Од стране управљача је било одређених интересовања и иницијатива 2008. године, али је на томе остало.

СТОПИЋА ПЕЋИНА

Стопића пећина у Рожанству на Златибору је нова туристичка пећина Србије, уређена и отворена на почетку 21. века, маја 2009. године. Управљач и организатор посета је ТО Златобор. Близина Златибора, највећег туристичког центра Србије је разлог што ова нова туристичка пећина у првих пар година рада бележи завидну посећеност и постаје друга по посећености.

За овако кратак период рада тешко се шта може замерити и запазити као недостатак, нарочито кад се рад започне са овако добрим резултатима. Ипак, могли би се дати следећи предлози:

1. **Специјализација водича**
2. **Чланство у ISCA**

Стопића пећина је почела рад са високом посећеношћу и није прихватљиво да чувари буду и водичи, као што је то сада случај. Потребно је раздвојити водичку и чуварску службу. Стопића пећина због велике посећености мора да има најмање једног водича, који би прошао одређену обуку или специјализацију за вођење по уређеном делу Стопића пећине. Веома је битно да водич има одређена знања да посетиоцима може на прави, адекватан и атрактиван начин прикаже пећину, њене вредности и друге занимљивости везане за њу. Након тога чуварску службу треба уредити у складу са потребама. Ово не би битно, или чак не би уопште повећало број посетилаца, али би значајно подигло углед и озбиљност коју овако посећен објекат и његови посетиоци заслужују.

Посећеност Стопића пећине врло је блиска броју који представља један од услова за чланство у ISCA. Стога, у наредном периоду активности треба усмерити у том правцу, а што би се огледало у следећим основним, конкретним корацима:

— Усталити број посетилаца на преко 30000.

— Анализирати и испунити остале услове.

— Пронаћи ментора – предлагача и ући у поцедуру посмарања пред учлањење.

ТУРИСТИЧКЕ ПЕЋИНЕ СРБИЈЕ - ЗАЈЕДНО

За унапређење рада свих туристичких пећина у Србији, потребно је формирати удружење или асоцијацију туристичких пећина Србије. Било би то добровољно струковно удружење, које би служило за међусобну сарадњу чланица, туристичких пећина, размену информација, идеја, искустава у решавању и превазилажењу проблема, заштиту заједничких интереса, те заједничко иступање према „трећим лицима“.

Дакле, за заједничко унапређење рада ТПС потребно је предузети следеће активности, које су у великој мери везане са првом и напред описаном активношћу:

1. **Оснивање удружења туристичких пећина Србије,**
2. **Повезивање са ТОС,**
3. **Истраживачка активност.**

На Семинару о туристичким пећинама Србије, одржаном децембра 2011. године у Деспотовцу, у организацији ЈП „Ресавска пећина“, изнет је предлог за оснивање удружења или асоцијације туристичких пећина. Предлог је добро прихваћен код присутних чланица и покренута је иницијатива. Формиран је и иницијативни одбор и почела припрема документације. Након неколико неуспелих покушаја заказивања оснивачког или консултативног, предоснивачког скупа, даље активности су престале.

Изгледа да туристичке пећине имају бољу сарадњу заштитарским него са туристичким организацијама и институцијама. Стога је веома битно повезивање туристичких пећина са туристичком организацијом (Србије) ТОС. Велики број управљача туристичких пећина су локалне (општинске) туристичке организације, а општи је утисак одсуства или слабе комуникације са кровном ТОС, бар што се туристичких пећина тиче. Кроз напред поменуто удружење или асоцијацију, ТПС би могле лакше да се повезују и са ТОС и са другим организацијама и институцијама (туристичким, заштитарским, стручним, научним, невладиним сектором, итд.).

Проглашењу заштите пећине, као и било којег другог природног добра, претходи истраживачка активност, која је ограниченог обима, и има за циљ сагледавање природних вредности и валоризацију. Проглашењем заштите истраживачка активност не престаје. Напротив, то је перманентан процес. У том погледу туристичке пећине су у посебном (повољном) положају, бар у два момента:

- Туристичка пећина је уређена и прима посетиоце, а обе ове активности су добар разлог за истраживачку делатност у најмањем обиму реда праћења стања (мониторинг).
- Туристичка пећина по правилу има активнијег управљача, популарност, доноси одређену зарату и друго, а све то могу бити повољни услови за покретање истраживачких активности, него код заштићених пећина које нису у туристичкој експлоатацији.

ЛИТЕРАТУРА

1. VUČKOVIĆ D. i dr., (2003): Sistematski pristup antropogenom uticaju na speleološke objekte, Zbornik 4. Simpozijuma o zaštiti karsta, ASAK, Beograd, 47-49
2. ĐUROVIĆ P. ur., (1998): Speleološki atlas Srbije, grupa izdavača, Beograd
3. ЈОВАНОВИЋ Г., (1998): Улога Природњачког музеја у заштити геолошких објеката Србије, Заштита природе 48-49, Завод за заштиту природе Србије, Београд, 171-176
4. KLIČKOVIĆ M., (2010): Turističke pećine Srbije, Turističko poslovanje br. 6, Visoka turistička škola, Beograd, 237-258
5. KLIČKOVIĆ M., (2011): Analiza prirodnih karakteristika turističkih pećine Srbije, Turističko poslovanje br. 7, Visoka turistička škola, Beograd, 47-54
6. KLIČKOVIĆ M., (2012): The Analysis of Serbian Show Caves tourist characteristics, BITCO, Colledge of Tourism, Belgrade, 403-412
7. КЛИЧКОВИЋ М., (2013): Анализа броја посетилаца туристичких пећина Србије, Заштита природе 62/2, Завод за заштиту природе Србије, Београд, 83-99
8. KLIČKOVIĆ M., (2014): Stopića pećina – nova turistička pećina Srbije, Zbornik Međunarodnog znanstveno stručnog skupa „Čovjek i krš 2013“, Čitluk; Naš krš XXXIV, 47, Sarajevo, 64 - 76
9. KLIČKOVIĆ M., DROBAC-KRSTIĆ L., (2011): Pećina Risovača – primer upravljanja, Naučni skup „Zaštita prirode u 21. vijeku“, Zbornik referata, rezimea i poster prezentacija (Knjiga br. 2), Žabljak, 297-304
10. KREŠIĆ N., (1988): Karst i pećine Jugoslavije, Naučna knjiga, Beograd
11. ЛАЗАРЕВИЋ Р., (1981): Потпећка пећина, Туристички савез општине Титово Ужице, Титово Ужице
12. ЛАЗАРЕВИЋ Р., (1988): Церемошња, (II издање), РО ЗТУ „Партизан“ Кучево, Београд
13. ЛАЗАРЕВИЋ Р., (1988): Петничка пећина, Туристички савез општине Ваљево, Ваљево
14. ЛАЗАРЕВИЋ Р., (1989/1990): Злотске пећине, (II издање), Туристички савез општине Бор и ЈП Штампa, радио и филм Бор, Бор

15. ЛАЗАРЕВИЋ Р., (2004а): Рајкова пећина, (IV издање), „ЖЕЛНИД“, Београд
16. ЛАЗАРЕВИЋ Р., (2004б): Равништарка, РО ЗТУ „Партизан“ Кучево, Београд
17. ЛАЗАРЕВИЋ Р., (2004с): Рисовача, (II издање), Музеј у Аранђеловцу, Аранђеловац
18. MILOŠEVIĆ G., (2013): 4 decenije rada Resavske pećine, Zbornik 7. Simpozijuma o zaštiti karsta, Bela Palanka 2011., Beograd – Bela Palanka, 159-164
19. ПЕТРОВИЋ Ј., (2002): Ресавске пећине, Народна библиотека „Ресавска школа“, Деспотовац, Институт за географију ПМФ, Нови Сад

SHOW CAVES OF SERBIA – IMPROVEMENT POSSIBILITIES

MILORAD KLIČKOVIĆ

Summary

Current speleological tourism offer in Serbia is satisfactory considering the number of show caves, however not functional enough. Based on previous research, long-term insight into and the analysis of their operation, for each show cave there have been proposed up to three measures, activities or procedures that would resolve the main and most obvious problems in their operating, as it is strongly believed that the resolving would relatively quickly upgrade the show caves operating and tourist activity.

Resavska cave in Divljakovac was the first cave in Serbia opened for tourists that had a high number of visits and a significant development in the past decade. For further improvement of its work it is necessary to set a big and equipped souvenir shop, and to reconstruct the road from Despotovac to the cave in order to facilitate the access of large and modern buses to the cave. Rajkova cave is considered the most beautiful show cave in Serbia, however a relatively poorly visited one. In order to increase the number of visits, the guiding of tourists from Majdanpek should instead begin in front of the cave, with the constant presence of a guide. For the purpose of tourism development and improving the operation of Lazareva cave, the problematic relations between the manager and users should be resolved. Vernjikica is a tourist cave in a very poor condition, devastated and out of operation. Regarding its destiny, there are

three possible scenarios: the use of it in the current condition, and the rehabilitation or reconstruction of the cave. Ceremošnja is marked by property disputes between the manager and the user, and for the purpose of operation improvement, and primarily for the insight into its functionality, it is necessary to resolve this dispute. Ravnishtarka, the least visited of all show caves needs an intensified marketing in an effort to increase the number of visits. The biggest problem in Podpeč cave is a narrow access road, which is connected to the main road by a low underpass that prevents the access of buses to the cave. In Risovača cave there should be initiated the procedure for joining in the ISCA (International Show Caves Association). Petnička cave, which is out of operation, needs to be reconstructed and reopened, because of its favourable position and therefore the prospects of successful operation. Due to high number of visits, the manager of Stopića cave should train their guides, that is, to separate the guides from the guards, as well as to initiate the procedure for joining in the ISCA.

For the improvement of show caves operation (Serbian. TPS; Eng. SCS) in Serbia it is, first of all, necessary to establish the Association of Serbian Show Caves, to initiate research activities and then to intensify their linking with tourism institutions, organizations and agencies.

In memoriam

Академик СТЕВАН КАРАМАТА, (1926-2015)

Углађених манира и веома одмерен у опхођењу, проф. Стеван Карамата је био геолог „старог кова“, настављач најбољих лучоноша српске геолошке школе коју оличавају Јован Жујовић, Сава Урошевић и други. Био је професор Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и члан Српске академије наука и уметности од 1970. године.

У оквиру геологије бавио се петрологијом, односно истраживао офиолите и терцијарне магматске стене, објаснио смештање ултрамафитских маса као већ очврслих, али још високо загрејаних маса, у првим фазама затварања океанских простора. Тумачио је образовање региона у коме се сучељавају Динариди, Вардарска зона, Карпато-балканиди и Панонски басен. Тако је постао и историчар природе, који је разрађујући моделе за кретање терана откривао геолошке записе, односно њихове унутрашње континуитете у геолошкој грађи. Због тога, а и угледа који је имао био је члан Националног савета за геонаслеђе Југославије, од оснивања 1995. године, касније Националног савета за геонаслеђе Србије. Након одласка академика Николе Пантића, изабран је за председника Националног савета 2003. године.

Захваљујући заинтересованости за геонаслеђе, проф. Карамата је продужио и охрабривао сараднике да истрају у раду на Инвентару геолошког наслеђа Србије и као један од уредника допринео да 2004. године Инвентар буде представљен на II

Скupu о геонаслеђу Србије. Тако је Србија као чланица Европске асоцијације за конзервацију геолошког наслеђа ProGEO, постала међу првим у југоисточној Европи која је урадила Инвентар геонаслеђа који обухвата 650 објеката из 16 геодисциплина, укључујући и *ex situ* геонаслеђе, што је у то време био нов приступ.

Као изузетни културни посленик, а и родољуб, посебно је неговао однос према Косову и Метохији, и као члан Матичног одбора за проучавање Косова (САНУ), учествовао у истраживањима геолошке грађе Шар планине. Такође се залагао и допринео да се оснује Национални савет за геонаслеђе Републике Српске 2003. године.

Подстицао је рад на заштити геонаслеђа у Србији, и трудио се да одржи Национални савет упркос интенцијама појединаца који су несхватили улогу Националног савета, иначе волонтерског тела, основаног Решењем Министарства за заштиту животне средине, допринели његовом гашењу 2011. године.

Сећајући се академика Стевана Карамате који је допринео ширењу идеје геонаслеђа и створио добру основу за даљи рад на проучавању и заштити геонаслеђа у нас, остајемо са трајном захвалношћу.

Др Душан Мијовић

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 предеони 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 абecedном 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:

Tilman, D. (1990): Constrains and tradeoffs: toward a predictive theory of competition and succession. *Oikos* **58**: 3-15.

Код два и више аутора, користи се

Bauer, A. & Knecht, F (1997)...

За цитат из књиге, наводи се презиме, односно презимена аутора, година, пун назив књиге, издавач и место издавања, број страна.

Harper, J. L. (1977): *Population Biology of Plants*. Academic Press, London.

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.

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.

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:

Harper *et al.* (1974), односно Јанковић и сар. (1973);

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 (Summary) 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. Сlike 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.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

General Notes

The journal "Protection of Nature" has been published since 1949 and is the only of such type of journals in Serbia. The journal publishes professional, scientific and review papers, information and statements, as well as reviews of recent literature. The topics include a range of natural and social science disciplines that study the nature, geo-diversity, bio-diversity and landscape diversity, protection and conservation, the aspect of nature protection in tourism, urban planning, education and philosophical understanding of nature.

The manuscript should be up to 12 pages of standard A4 paper size, and in the case of longer papers, it is necessary to contact the chief editor of the journal. Information and statements should be up to three pages, including references and abstract. A list of references should be up to two pages with the complete original literature references.

Only papers which were not published or simultaneously submitted to another journal should be accepted. The papers intended for publishing in the first issue of the annual volume will be accepted until April 15th of the current year, whereas all papers submitted from April 15th to October 15th will be published in the second issue of the same volume.

Author / co-author may not submit more than two papers for the same issue of the journal. If the author is from abroad, the paper will be published in English, with a summary in Serbian language, provided by editorial board.

All papers will be reviewed. Editorial board decides on the final contents of each issue of the journal. There is no fee for published papers.

Preparation of manuscripts

- ◆ The title should be concise, thus explaining the main aim of the paper. The concise title should consist of up to 70 characters.

- ◆ The author / co-author: full name, institution name and address, e-mail address.

- ◆ Key words: five to seven words.

- ◆ Abstract: up to 10 lines.

- ◆ Text (including abstract, figures, tables, literature references) should be printed on a standard A4 size paper (1800 characters), with the 1.5 line spacing, justified, and with designated space for figures or tables which should be submitted as a separate file. The page should be formatted with margins, 2.5 cm from each edge. For measurement units SI system is recommended. Footnotes should be avoided. Manuscript pages should not be numbered.

- ◆ Abbreviations should be clearly explained when first used in the text.

- ◆ The names of species should be according to the biological nomenclature.

- ◆ Literature references cited in the paper should be listed on a separate page (in alphabetical order). Literature references should be written as in the original, if Latin, in Latin alphabet, if Cyrillic, in Cyrillic alphabet.

When citing articles, the last name and first letter of the name, or last name and initials of all co-authors, year, full title of the article, journal, volume, first and last page of the cited article should be written. For instance:

Tilman, D. (1990): Constrains and tradeoffs: toward a predictive theory of competition and succession. *Oikos* **58**: 3-15.

Two or more authors: Bauer, A. & Knecht, F (1997)

For citations from the book, the surname or the surnames of authors, year, full title of the book, publisher and place of publishing, number of pages should be written:

Harper, J. L. (1977): Population Biology of Plants. Academic Press, London.

If a particular chapter of the book is cited, the surname or surnames of the authors, year, full title of the article, or the chapter, the full title of the book in which it was published, the name (s) of the editor, pages, publisher and place of publishing should be written:

Grime, J. P. (1979): Competition and struggle for existence. In: Population dynamics; Anderson, R. M., Turner, B. D. and Taylor, L. R. (eds.), pp. 123-140. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

The literature references are cited in the paper in the following way: Pantić (1988) or (Pantić, 1988). If the citation refers to the work of more than two authors, it should be written as follows:

Harper et al. (1974)

At the end of literature references list, the online references should be written, preferably with the date of the download from the site.

- ◆ The paper should generally include: an introduction, defining the topic and providing sufficient information on the previously conducted research. The topic of the research should be noted without conclusions.

- ◆ Materials and methods should be clearly explained in order of research conducted and origin of material, that is, the topic of research. The results should be placed in logical order.

- ◆ When discussing, the authors should clearly and concisely interpret the results and point to the importance of the results in the wider context, without repeating the text from the section on Results. The Conclusion should be concise and with indents.

- ◆ Summary should be up to 250 words and written in English.

- ◆ The acknowledgements should be included in cases of participation in projects, particular funding of research or consultations.

Technical details

- ◆ The text should be written in Times New Roman, font size 11, in Word format. Pictures should have a resolution of at least 300 pixels / inches. Acceptable formats for figures and tables are Tiff or JPG. Additional materials (figures, tables, graphs, etc.) should not be placed in the draft version of the Word document, but provided as a separate folder in the above mentioned format.

- ◆ The manuscripts should be submitted to the Technical Secretary by e-mail to: vladimir.smiljanic@zzps.rs.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

502.7

ЗАШТИТА природе = Nature Conservation
главни уредник Душан Мијовић. - 1950, бр.
1-1967, бр. 34 ; 1982, бр. 35- . - Београд
: Завод за заштиту природе Србије, 1950-1967;
1982- (Београд : Planeta print). - 24 cm

Два пута годишње.

ISSN 0514-5899 = Заштита природе

COBISS.SR-ID 4722946

