

ЗАВОД
ЗА ЗАШТИТУ
ПРИРОДЕ
СРБИЈЕ



INSTITUTE
FOR NATURE
CONSERVATION
OF SERBIA

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ

57/1-2

PROTECTION OF NATURE

57/1-2

YU ISSN-0514-5899

UDK:502/504

Београд/Belgrade 2007

11070 Нови Београд, Др Ивана Рибара 91
21000 Нови Сад, Радничка 20
18000 Ниш, Вождова 14
E-mail: beograd@natureprotection.org.yu

За издавача/For Publisher
др Лидија Амићић

Редакциони одбор/Editorial board
Академик Стеван Карамата
dr William Wimbledon, Велика Британија
dr Jan Čerovsky, Чешка
проф. др Милутин Љешевић
проф. др Владимир Стевановић
др Милан Бурсаћ
др Лидија Амићић
др Душан Мијовић
др Биљана Пањковић
мр Срђан Белиј, секретар

Главни уредник/Chief Editor
др Милан Бурсаћ

Технички уредник/Technical editor
Снежана Королија

Фотографија на корицама/Photo on cover
Trojanella serbica Караман, 2005 — ендемични косац
(Стара пл., село Рсовци, јама Бела пропаст), фото И. Караман

Припрема за штампу/Prepress
Давор Палчић
palcic@eunet.yu

Штампа/Print
ХЕЛЕТА д.о.о.
Јужни булевар 5, Београд

Тираж/Press
800

САДРЖАЈ / CONTENTS

IN MEMORIAM: Др Небојша Протић 1949–2004.	5
Слободан Марковић, Млађен Јовановић, Eric Oches, Никола Костић, Tivadar Gaudenyi, Тин Лукић ЛЕСНО-ПАЛЕОЗЕМЉИШНЕ СЕКВЕНЦЕ ПОВРШИНСКОГ КОПА ИГМ „РУМА“ У РУМИ THE LOESS-PALEOSOL SEQUENCE AT RUMA BRICKYARD (VOJVODINA, SERBIA).....	7
Срђан Белиј, Владан Дуцић, Милан Радовановић, Бошко Миловановић КЛИМАТСКО РЕЈОНИРАЊЕ И ПОЛОЖАЈ ГОРЊЕ ШУМСКЕ ГРАНИЦЕ НА СТА- РОЈ ПЛАНИНИ CLIMATE ZONING AND POSITION OF THE UPPER FOREST LIMIT ON THE MT. STARA PLANINA	21
Душан Гавриловић, Недељко Ковачев ГЕОМОРФОЛОШКО-ХИДРОЛОШКИ СПОМЕНИК ПРИРОДЕ „БИГРЕНА АКУ- МУЛАЦИЈА БЕЛИ ИЗВОРАЦ“ GEOMORPHOLOGICAL AND HIDROLOGICAL NATURAL MONUMENT “BELI IZVORAC TUFA DEPOSITS”	35
Драган Нешић, Драган Павићевић, Срђан Белиј РЕЗУЛТАТИ КОМПЛЕКСНИХ СПЕЛЕОЛОШКИХ ИСТРАЖИВАЊА СЕВЕ- РО-ЗАПАДНОГ ДЕЛА СВРЉИШКИХ ПЛАНИНА RESULTS OF THE COMPLEX SPELEOLOGICAL RESEARCH OF NORTHWEST PART OF THE SVRLJIŠKE MOUNTAINS	47
Драган Нешић, Драган Павићевић, Милица Мијатовић РЕЗУЛТАТИ НОВИХ ИСТРАЖИВАЊА ПЕЋИНСКОГ СИСТЕМА САМАР (ИСТОЧНА СРБИЈА) THE RESULTS OF NEW STUDIES OF THE SAMAR CAVE SYSTEM (EASTERN SERBIA).....	63
Драган Нешић, Милица Мијатовић МОРФОЛОГИЈА И СЕДИМЕНТИ ПЕЋИНЕ ЦРНА ДУБКА НА ТУПИЖНИЦИ MORPHOLOGY AND SEDIMENTS OF THE CAVE CRNA DUBKA ON THE TUPIŽNICA MOUNTAIN.....	78

Милорад Кличковић, Драган Павићевић, Драган Нешић, Милица Мијатовић, Синиша Огњеновић, Братислав Грубач	
КОВАЧЕВИЋА ПЕЋИНА– ЗАШТИТА И РЕВИЗИЈА KOVAČEVIĆA CAVE – CONSERVATION AND REVISION	89
Милорад Кличковић	
ЗАШТИТА СПЕЛЕОЛОШКИХ ОБЈЕКТА У СРБИЈИ CONSERVATION OF THE SPELEOLOGICAL OBJECTS IN SERBIA	103
Бошко Миловановић, Милорад Кличковић	
ИНТЕРМИТЕНТНИ ИЗВОР ПРОМУКЛИЦА INTERMITTENT SPRING PROMUKLICA	113
Александра Драгин, Јадранка Делић	
„ПОСАВСКО ЛОВИШТЕ – КАРАКУША“ И ПРИМЕНА КОНЦЕПТА ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА HUNTING AREA “POSAVSKO LOVIŠTE – KARAKUŠA” AND CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT	123
Драгана Остојић, Биљана Јовановић, Драган Рогановић	
ИНТЕГРАЛНА ЗАШТИТА ПРИРОДНОГ НАСЛЕЂА НА СРПСКОМ ВОЈНИЧКОМ ГРОБЉУ – ЗЕЈТИНЛИК У СОЛУНУ INTEGRAL PROTECTION OF NATURAL HERITAGE AT THE SERBIAN MILITARY CEMETERY ZEYTINLIK IN THESSALONIKA	133
Милан Плећаш, Драган Павићевић	
СТРИЖИБУБЕ АВАЛЕ (Col., Cerambycidae), фаунистички прилог LONGHORN BEETLES OF THE AVALA MT. (Col., Cerambycidae)-A faunistical contribution	147
Зоран Ђорђевић	
ПРИЛОГ ЗА ДЕФИНИСАЊЕ КРИТЕРИЈУМА ЗА ЛЕГАЛИЗАЦИЈУ ОБЈЕКТА SUPPLEMENT FOR DEFINING LEGALIZATION CRITERIA FOR UNLICENCED CONSTRUCTION PROJECTS	169
Иван Филиповић, Дивна Јовановић, Зоран Ђајић	
МУЗЕЈ ГЕОНАСЛЕЂА ЈАДАРСКОГ ТЕРАНА НА СТОЛИЦАМА КОД КРУПЊА (Претходна информација)	175

IN MEMORIAM

Др НЕБОЈША ПРОТИЋ 1949–2004

При формирању Националног савета за геонаслеђе Србије 1995. године, окупљени су врсни стручњаци и научници који су се бавили проучавањем историје Земље, осветљавајући моменте у развоју земљине коре, развоју и променама живог света кроз геолошку историју, морфолошким појавама и процесима, и утицају људских култура на земљу. Међу њима је тада био и др Небојша Протић, педолог.

Задатак кога су се волонтерски тада прихватили, да формирају Инвентар објеката геонаслеђа Србије, креирају политику геонаслеђа и развију идеју овог вида природног наслеђа у нас са циљем заштите тих објеката, за свакога понаособ представљао је изазов. За др Небојшу Протића, који се управо оваквим истраживањима бавио и током израде докторске дисертације, под називом *Палео-појаве у земљиштима Србије* био је то пут реализације дугогодишњих истраживања.

Систематичан и ненаметљив, са пуно труда приступио је формирању модела који је требао да послужи за издвајање и вредновање објеката педонаслеђа. И већ у првом раду из ове тематике, *Значај земљишног покривача и његова заштитна* (1995), др Протић је написао: „*Ради тога, мора се предложити (у јоједностављеној форми) нова таксономска модела земљишта, прилагођена потребама очувања посебних вредности педонаслеђа*“.

Схватајући да значај земљишта није само заснован на употребним вредностима земљишног покривача, предложио је тростепену класификацију објеката педонаслеђа од којих свака дефинише карактеристичне вредности земљишног стања или процеса:

- „реликтне, фосилне и атипичне земљишне творевине,
- репрезентативне творевине *in situ* педогенезе са савременом педогенезом,
- тресетна земљишта.“

Посматрајући данас приступ др Протића, уочава се велика ерудиција аутора, потпуно схватање тематике и једноставност модела. Склон надградњи, што је уобичајено код истраживача, Протић је започео да установљава и развија методологију и стандарде мерења издвојених вредности педона како би се могло приступити изради информационог система педонаслеђа.

Поред изложеног, др Протић се трудио да нађе сараднике за израду овако замишљеног пројекта, упркос свим обавезама руководиоца Института за земљиште и члана бројних

стручних удружења и комисија (председник Комисије за картографију Југословенског друштва за проучавање земљишта). Објавио је неколико радова на тему педонаслеђа и започео Инвентар педонаслеђа. Такође је активно учествовао у раду Националног савета за геонаслеђе Србије, стручним екскурзијама по геонаслеђу (GEOtrip) и другим активностима.

Овај скромни осврт на значајан допринос др Небојше Протића развоју геонаслеђа у Србији, представља жељу и дуг да се осветли и ово његово интересовање које је вероватно већини његових колега мало познато, с обзиром да је по својој природи био тих, ненаметљив и благородан. Због ових особина које су красиле др Протића, а пре свега његовог доприноса развоју идеје геонаслеђа у Србији остаће нам у трајној успомени.

др Душан Мијовић

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ	Бр. 57/1–2	страна 7–20	Београд, 2007	УДК: 551.311.33: 551.791(497.113)
PROTECTION OF NATURE	№ 57/1–2	page 7–20	Belgrade, 2007	Scientific paper

СЛОБОДАН МАРКОВИЋ¹, МЛАЂЕН ЈОВАНОВИЋ², ERIC OCHES³,
НИКОЛА КОСТИЋ⁴ TIVADAR GAUDENYI⁵, ТИН ЛУКИЋ⁶

ЛЕСНО-ПАЛЕОЗЕМЉИШНЕ СЕКВЕНЦЕ ПОВРШИНСКОГ КОПА ИГМ „РУМА“ У РУМИ

У сјомен
Др Небојши Пројићу,
пријатељу и колеги

Извод: Откривени профили површинског копа ИГМ „Рума“ у Руми садрже 5 фосилних земљишта и 6 лесних хоризоната, који су формиран у другој половини средњег и током горњег плеистоцена. Геохронолошка шема заснована на методи рацемизације аминокиселина потврдила је корелацију румских лесно-палеоземљишних секвенци SL-L1S1, SL-L2S2, SL-L3S3 и SL-L4 у Руми са глацијално-интерглацијалним циклусима А, В, С, D и E. Профил у Руми представља један од најперспективнијих локалитета у региону за детаљно реконструисање палеоклиматских прилика и услова средине током последњих приближно 350.000 година. Резултати седиментолошких, магнетских и малаколошких истраживања указују да су на истраживаном подручју палеоклиматски услови били знатно сувљи и топлији него у осталим деловима Панонског басена током млађег дела средњег и читавог горњег плеистоцена.

Кључне речи: AAR геохронологија, гранулометријски састав, копнени пужеви, лесно-палеоземљишне секвенце, плеистоцен, Рума, Србија.

Abstract: Six loess layers and five paleosols are preserved in the 20-meter thick exposure of Middle and Upper Pleistocene sediments at Ruma brickyard, Vojvodina, Serbia. Amino acid geochronology provides stratigraphic correlations between loess-paleosol units L1-S1, L2-S2, L3-S3, and L4 at Ruma with loess of gla-

¹ Др Слободан Б. Марковић, ванредни професор, Центар за квартарна истраживања, ПМФ, Универзитет у Новом Саду, Трг Доситеја Обрадовића 3, 21000 Нови Сад, zbir@im.ns.ac.yu

² Мр Млађен Јовановић, Центар за квартарна истраживања, ПМФ, Универзитет у Новом Саду

³ Dr Eric Oches, Department of Geology, University South Florida, 4202 E. Fowler Ave-SCA528, Tampa, FL 33620, USA

⁴ Др Никола Костић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Немањина 6, 11081 Земун.

⁵ Tivadar Gaudenyi, Центар за квартарна истраживања, ПМФ, Универзитет у Новом Саду

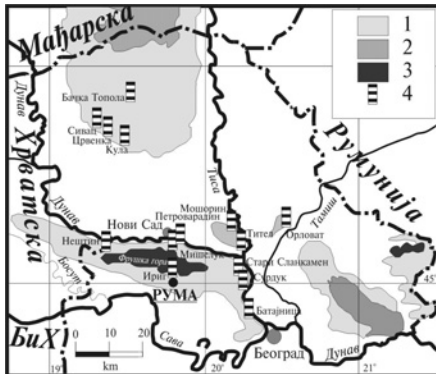
⁶ Тин Лукић, Центар за квартарна истраживања, ПМФ, Универзитет у Новом Саду

cial cycles A, B, C, and D, and E, respectively, at other central and southeastern European localities. The profile represents one of the best potential sections in the region for reconstructing detailed paleoclimates and paleoenvironments of the last ca. 350,000 years. Initial sedimentologic, magnetic and malacological evidence indicate many episodes of drier conditions in the region than in other parts of the Carpathian (Pannonian) Basin during the later part of the Middle and Late Pleistocene.

Key words: AAR geochronology, grain size, land snails, loess-paleosol sequences, Pleistocene, Ruma, Serbie.

УВОД

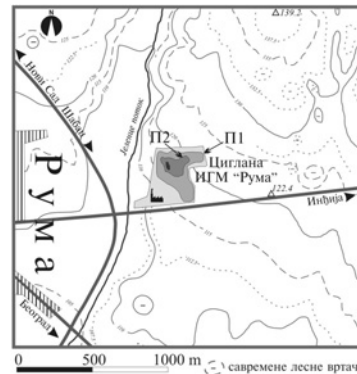
Истраживања лесно-палеоземљишних секвенци током последњих деценија су показала да ова врста седимената представља најкомплетнији запис квартарних палеоклиматских флукуација на копну (e.g. Smalley et al., 2001). Савремена истраживања наших лесних профила су потврдила да лесно-палеоземљишне секвенце у Војводини представљају један од најкомплетнијих средње и горње плеистоцених палеоклиматских архива на европском копну (Marković, 2000, 2001; Marković et al., 2000, 2003, 2004a, 2004b, in press, Gaudenyi et al., 2003). Почетак ових истраживања везан је за проучавање маркантних лесних профила откривених у новом источном површинском копу циглане ИГМ „Рума“. Површински коп се налази на левој долиноској страни потока Јеленце, у централном делу јужне падине Фрушке горе. Географске координате овог локалитета су $45^{\circ}00'$ северне географске ширине и $19^{\circ}51'$ источне географске дужине (Прилог 1. и 2). Откривених приближно 20 m профила садржи 5 фосилних земљишта раздвојених са 6 лесних слојева, који су формирани током друге половине средњег и касног плеистоцена.



Прилог 1. Положај Руме и важнијих лесно-палеоземљишних локалитета у Војводини

Лег./Leg.: 1. лесне заравни / loess plateaus;
2. пешчаре / sand plateaus; 3. планине/mountains;
4. лесни локалитети / loess sites

Fig. 1 Location of Ruma and some other sites in the Vojvodina region



Прилог 2. Топографска мапа околине циглане у Руми (Marković et al., 2006)

Fig. 2 Topographic map of the area surrounding the Ruma brick mine (Marković et al., 2006)

УЗОРКОВАЊЕ И МЕТОДЕ

Истраживања румских лесно-палеоземљишних секвенци започета су 1997. године. Узорковања су вршена у североисточном делу копа, на два експлоатациона нивоа, дебљине

око 10 m (Прилог 2). Узорци за седиментолошке анализе сакупљени су у интервалу од 5 cm, док су узорци за малаколошка истраживања узимани на сваких 25 cm. Гранулометријски састав (фракције <2, 2–10, 10–20, 20–200, >200 μm) одређен је просејавањем и пипет методом, док је садржај карбоната анализиран гасно-волуметријски.

Мерења магнетног суцептибилитета (MS) су вршена на терену уз помоћ преносног Бартингтоновог MS2 мерног уређаја, у интервалу од 5 cm. Након 10 независних читавања у сваком мереном нивоу одређена је аритметичка средина. Минеролошки састав је добијен рентген-дифракционом (XRD) методом на узорцима праха. Фракција глине (<2 μm) је раздвојена центрифугалном седиментацијом и минеролошки анализирана уз помоћ SIMENS D–500 дифрактометра користећи $\text{CuK}\alpha$ радијацију и волтажу од 45 kV. Оријентисани узорци су скенирани у опсегу од 2 до 45° 2 θ са кораком од 0,02°. За одређивање односа појединих минерала коришћен је DRX Win 1.4 софтвер. Хидролитички индекс промене (Torez, 1985) је израчунат множењем интензитета, учешћа сваког минерала у фракцијама глине следећим факторима: 7 за каолинит, 5 за смектит, 3 за вермикулит итд, а затим дељењем њихове суме са интензитетом учешћа илита. Интензитет минералног распадања је такође процењен упоређујући односе садржаја илит/(илит+кварц), и ортоклас/(ортоклас+кварц) у масеним узорцима. Сви подаци су анализирани статистички помоћу програма Statistica for Windows 4.3b package (Statsoft, 1996).

Издвајање љуштура гастропода рађено је просејавањем 10 kg узорка кроз сита промера 0,7 mm, након чега су фосилни остаци детерминисани. Током теренских истраживања од маја 2000. до августа 2001. године из хоризонта L3 извађени су делови скелета средњеплеистоценог медведа (*Ursus deningeri*). Прелиминарну препарацију палеонтолошког материјала су на терену урадили Герхард Виталм (Gerhard Withalm) и Јохан Штуц (Johan Stutz), са Института за палеонтологију Универзитета у Бечу, где ће бити завршена конзервација палеонтолошког материјала.

Релативна геохронологија одређена је методом рацемизације аминокиселина (AAR). Љуштуре гастропода узорковане су из шест лесних слојева и два палеоземљишта. Детаље припреме узорака и аналитичку методологију представили су Оукес и Мекој (Oches and McCoey, 2001).

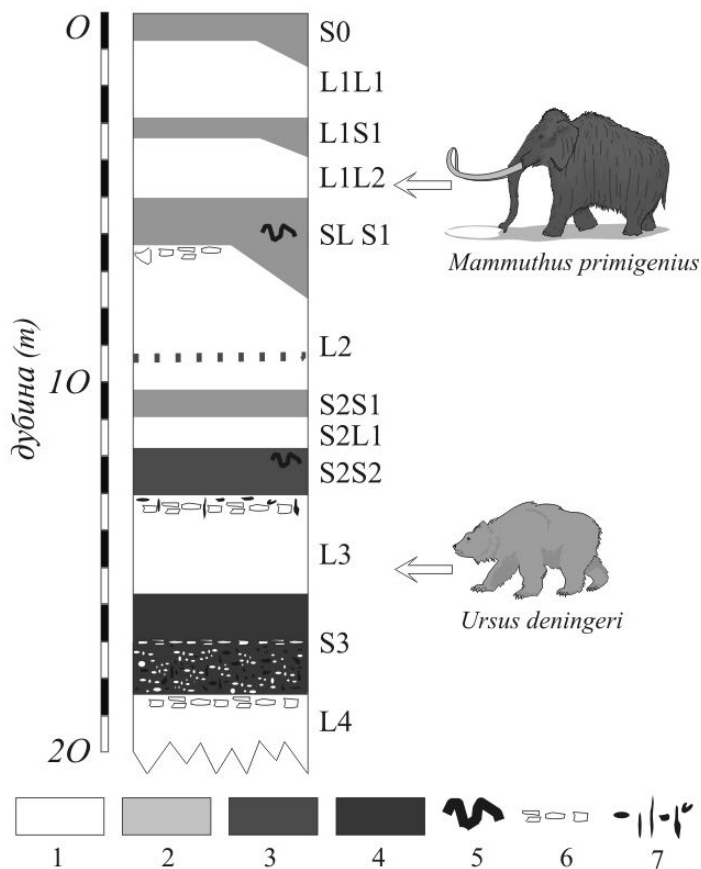
ЛИТО И ПЕДО-СТРАТИГРАФИЈА

На профилима отвореним у источном копу циглане у Руми може се видети пет палеоземљишта растављених са шест лесних хоризоната. Овде је приказан само генерални преглед, док су детаљи литостратиграфије лесно-палеоземљишних секвенци описани од стране Марковића и сарадника (Marković et al., 2004a, in press). Два најмлађа фосилна земљишта показују променљиве морфолошке карактеристике. Ова земљишта су делимично формирана у палео-депресијама, које се јављају и на савременој топографској површини лесног платоа (Прилог 2) али се не запајају у старијим секвенцама. Палеоземљишни хоризонти који су се развили у овим палео-депресијама имају већу дебљину и тамнију боју (Марковић и сар., 2000).

Претходна хроностратиграфска испитивања лесно-палеоземљишних секвенци у Војводини указују да су лесни хоризонти формирани током глацијалних периода, а да је свако палеоземљиште формирано током интерглацијалне фазе (Марковић, 2000, 2001). На основу ове чињенице, Марковић и сарадници (Marković and Kukla, 1999; Marković et al., 1999) су предложили нову стратиграфску номенклатуру наших лесно-палеоземљишних секвенци, ослањају-

ћи се хроностратиграфски систем примењен на лесно-палеоземљишним секвенцама у Кини (e.g. Kukla, 1987) уз додатак префикса „SL“ указујући на референтни профил Чот у Старом Сланкамену.

Стратиграфија лесно-палеоземљишних секвенци у Руми приказана је на прилогу 3. У површинском копу откривен је само завршни део најстаријег лесног хоризонта SL-L4. Најстарије откривено палеоземљиште SL-S3 представља интензивно развијено шумско земљиште. Од дна до врха, овај палеоземљишни комплекс укључује C_k хоризонт, дебљине 105 cm (10 YR 7/3–5/4) са много карбонатних конкреција и снажно развијеним хумусним инфилтрацијама; BC хоризонт дебљине 25 cm (10 YR 7/3–5/6) са малим сферичним карбонатним нодулама; црвенкасти B_t хоризонт, дебљине 75 cm (10 YR 4/3 до 7,5 YR 3/2) и елувијалним слојем (15 cm) који је слабо уочљив.



Прилог 3. Детаљан литостратиграфски стуб профила у Руми

Легенда: 1. лес; 2. степско земљиште; 3. шумо-степско земљиште; 4. шумско земљиште; 5. кротовине; 6. конкреције; 7. хумусне инфилтрације. Стрелице показују позиције налаза скелета *Mammuthus primigenius* и *Ursus deningeri* (Marković et al., 2006).

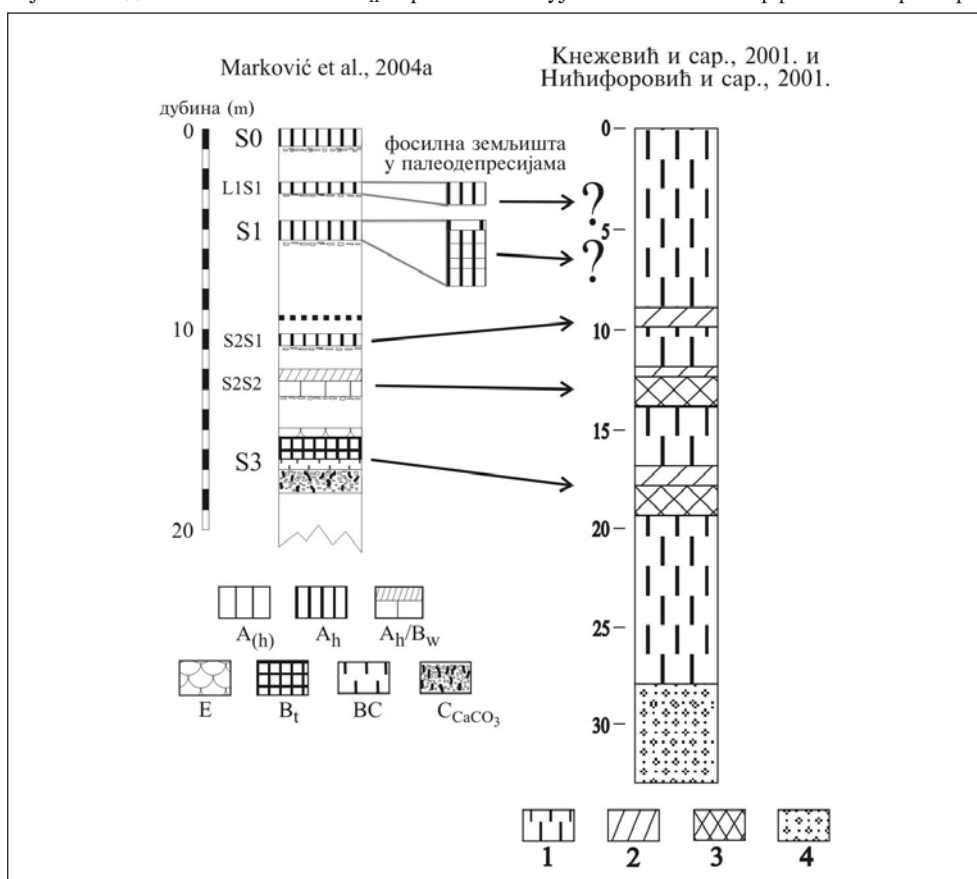
Fig. 3 Detailed sketch of Ruma exposure

1. loess; 2. steppe soil; 3. steppe-forest soil; 4. forest soil; 5. crotovinas; 6. concretions; 7. intensive humic infiltrations. Arrows indicate positions of *Mammuthus primigenius* and *Ursus deningeri* skeletal finds (Marković et al., 2006).

Лесни слој SL-L3 (2,5 Y 8/2–10 YR 6/3) је дебео око 200 cm и чине га релативно хомогенизоване фракције од праха до финог песка. Изнад овог лесног слоја формирано је палеоземљиште SL-S2S2, које представља 115 cm моћну прелазну шумо-степску палеопедолошку творевину. Доњи C_k и B (10 YR 6/3–4/4) хоризонти су дебљине 25, односно 50 cm. Кротовине су расуте по горњем светлијем (10 YR 5/4–4/3) 40 cm дебелом АВ хоризонту. Субјединица SL-S2L1 је 75 cm дебљине, лес оштећен услед излагања временским условима који раздваја два SL-S2 палеоземљишта. Изнад овог танког слоја леса је 45 cm дебео SL-S2S1, слабо развијен чернозем светло браон боје (10 YR 6/3–4/4).

Бledo жут (10 YR 7/4–5/3) лесни слој SL-L2 је моћан 375 cm. На 100 cm изнад основе ове лесне јединице, уочен је 5 cm дебео, тамнији (10 YR 6/3–5/4), слабо хумификован хоризонт. Бројне карбонатне конкреције (пречника 1–2 cm) и хумусне инфилтрације развијени су на контакту између SL-S1 земљишног комплекса и подинског SL-L2 леса.

Просечна дебљина повлатног фосилног земљишта SL-S1 је 75 cm, иако у палео-депресијама она достиже око 350 cm. A_h хоризонт показује веома сличне морфолошке карактери-



Прилог 4. Упоредни приказ литостратиграфских стубова циглане у Руми

1. лесне творевине; 2. прелаз лес-погребена земља; 3. погребена земља; 4. глиновити алеврити

Fig. 4 Correlation between different description of the Ruma brickyard loess-paleosol-sequences

1. loess; 2. transition loess-buried soil; 3. buried soil; 4. clay deposits

стике као фосилно земљиште SL-S2. Међутим, профили у палео-депресијама показују много сложенију структуру и палеопедолошку грађу. Палеоземљиште SL-S1 у палео-депресијама укључује хоризонте чернозема: (1) базални A_h 4 слој (10 YR 5/1–3/2) који је око 85 cm дебљине; (2) A_h 3 који је 35 cm дебео и светлије боје (10 YR 5/2–3/3); (3) 75 cm дебљине A_h 2 субхоризонт који има мало тамнију боју (10 YR 5/1–3/2) са призматичном структуром; и (4) A_h 1 је највиши субхоризонт чернозема (10 YR 5/1–3–3) са неколико карбонатних конкреција. На врху овог палеоземљишног комплекса развијен је светло жућкасто-браон (10 YR 6/2–3/3) $A_{(h)}$ хоризонт лесног сирозема.

Изнад палеоземљишта SL-S1 је 160 cm дебео, порозан, бледо жут (2,5 Y 8 /4–5 Y 6/4) лес, SL-L1L2 са много рупа које су издубиле птице, где се може видети његова песковита структура. Најмлађе фосилно земљиште SL-L1S1 (10 YR 6/3–4/3) је слабо развијени чернозем, моћности око 45 cm. Најмлађи лес SL-L1L1, је 175 cm дебљине, са карактеристикама сличним оним код лесног слоја SL-L1L2.

Холоцено земљиште развијено на површини лесног платоа у околини Руме је просечно 55 cm моћан карбонатни чернозем (10 YR 6/3–4/4) (Живковић и сар., 1972), који у депресијама достиже дебљину око 135 cm.

Приказани резултати се знатно разликују од описа лесно-палеоземљишних секвенци истог локалитета који су дали Кнежевић и сар. (2001) и Нићифоровић и сарадници (2001). Поменути аутори нису учили палеоземљиште SL-L1S1 и на више места веома моћно фосилно земљиште SL-S1 (Прилог 4 и 5).



Прилог 5. Лесно-палеоземљишне секвенце последњег глацијално-ингергацијалног циклуса у румској циглани (Фото: М. Јовановић)

Fig. 5 The last glacial-interglacial loess-paleosol sequences in the Ruma brickyard (Photo: M. Jovanović)

AAR ГЕОХРОНОЛОГИЈА И КОРЕЛАЦИЈЕ

Геохронологија заснована на рацемизацији аминокиселина у фосилним гастроподским љуштурама је успешно примењена код стратиграфске корелације лесно-палеоземљишних секвенци у различитим регионима света (Oches and McCoy, 2001).

Румски профил је први локалитет у Србији на којем су урађене ААР анализе. Анализиране су љуштуре осам различитих родова (*Bradybaena*, *Chondrula*, *Clausilia*, *Granaria*, *Helicopsis*, *Pupilla*, *Trichia* и *Vallonia*) копнених пужева, узоркованих на девет различитих нивоа. Добијене вредности А/И — НУД показују пораст вредности А/И из сукцесивно старијих стратиграфских јединица. Вредности А/И — НУД за род *Chondrula* расту од $0,08 \pm 0,02$ ($n=5$) у SL-L1 до $0,19 \pm 0,02$ ($n=4$) у SL-L2 до $0,24 \pm 0,04$ ($n=2$) у SL-L3. Међутим, А/И вредности је тешко разликовати између субхоризоната унутар једне стратиграфске јединице. На пример, подаци из SL-L1L1 и SL-L1S1 не могу се разликовати: подаци из горњег и доњег дела SL-L2 показују сличне вредности, вредности за *Helicopsis* у горњем и доњем делу SL-L3 преклапају се у једној стандардној девијацији.

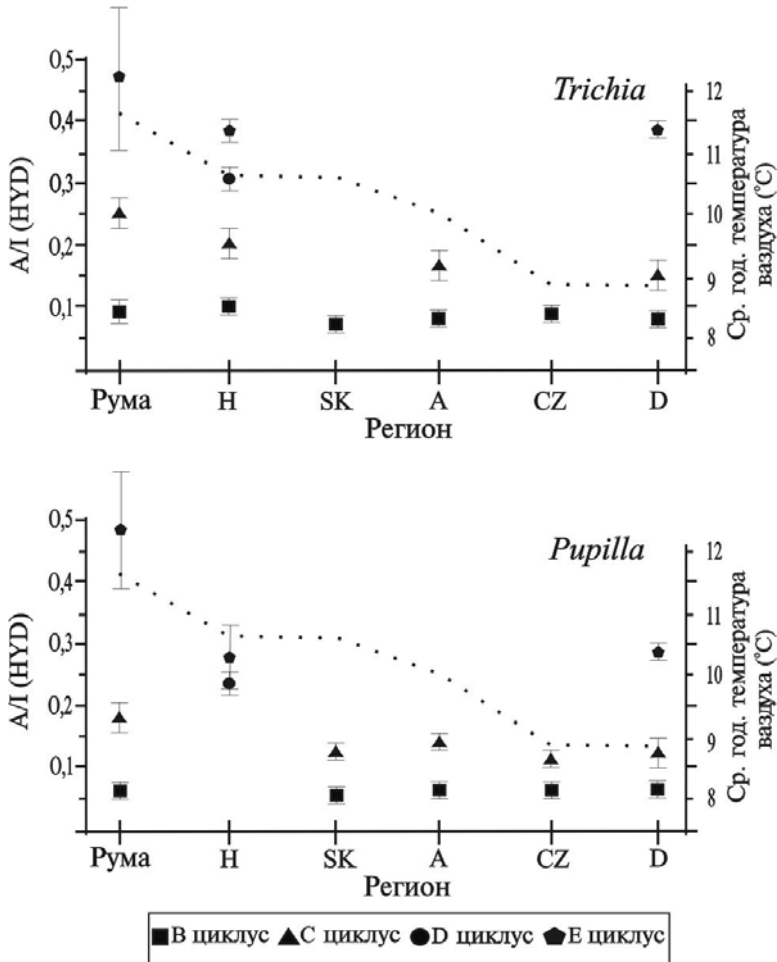
Љуштуре родова *Helicopsis*, *Trichia* и *Pupilla* су најзаступљеније и пружају могућност стратиграфске корелације са лесним слојевима средње и источне Европе. Прилог 6. приказује вредности А/И за родове *Trichia* и *Pupilla*, за румски профил и одговарајуће вредности измерене широм европског лесног региона (Прилог 6).

Садашње средње годишње температуре у Војводини су више него код других посматраних европских лесних локалитета па се овај градијент мора узети у обзир код усклађивања аминостратиграфских корелација. На основу података из румске циглане, предлажемо:

- корелације између SL-L1 и леса глацијалног циклуса „B“ у Европи,
- SL-L2 одговара лесу циклуса „C“,
- SL-L3 и SL-L4 слојеви у Руми одговарају глацијалним циклусима „D“ и „E“ на мађарским и словачким локалитетима.

Наша аминостратиграфија лесних јединица сугерише да се дупло палеоземљиште SL-S2S1 + SL-S2S2 у Руми поклапа са BD1 + BD2 палеоземљишним комплексом у Мађарској (Pecsi and Hahn, 1987). Уопштено, ови и остали А/И односи измерени у узорцима из Руме сугеришу касно- и средње плеистоцену старост за лесно-палеоземљишне секвенце румске циглане, које могу бити корелиране са аминостратиграфским јединицама мађарских, словачких и чешких локалитета (Oches and McCoy, 1995a, 1995b).

Резултати ААР геохронологије румских лесно-палеоземљишних секвенци потврђују интерпретацију претходно изложене хроностратиграфске шеме Марковића (2000). Према нашем садашњем хроностратиграфском моделу, лесно-палеоземљишне секвенце SL-L1L1, SL-L1S1, SL-L1L2 и SL-S1 формиране су током глацијалног циклуса „B“ (Kukla, 1975) и одговарају кисеоничко-изотопским стадијумима (MIS) 2, 3, 4 и 5. Хоризонти SL-L2 леса и SL-S2, који представљају комплекс два јака палеоземљишта, одговарају глацијалном циклусу „C“ односно MIS 6 и 7. Следећи лес (SL-L3) и снажно развијено интерглацијално земљиште (SL-S3) формирано су током глацијалног циклуса „D“ или MIS 8 и 9. Подински лес (L4) акумулиран је током последњег дела циклуса „E“ и у корелацији је са MIS 10. Пратећи ову хронологију, важна корелација је уочена између садржаја глине и варирања магнетне осетљивости



Прилог 6. Аминостратиграфија профила у Руми у поређењу са локалитетима у Мађарској (Н), Словачкој (SK), Аустрији (А), Чешкој (CZ) и Немачкој (D) за глацијално-интерглацијалне циклусе B, C, D и E на основу родова *Trichia* и *Pupilla*. Тачкаста линија показује садашњу средњу годишњу температуру ваздуха на обрађеним локалитетима (Marković et al., in press).

Fig. 6 Aminostratigraphy of the Ruma section compared with Hungarian (H), Slovakian (SK), Austrian (A), Czech (CZ) and German (D) localities for glacial cycles B, C, D, and E, for the genus *Trichia* and *Pupilla*. Pointed lined shows present day air temperatures of investigated sites (Marković et al., in press).

у лесно-палеоземљишним секвенцама у Руми и СПЕСМАР (Imbrie et al., 1984) палеоклиматског модела.

ПАЛЕОКЛИМАТСКА И ПАЛЕОЕКОЛОШКА ИНТЕРПРЕТАЦИЈА

Положај истраживаног локалитета, у централном делу јужне подгорине Фрушке горе, условио је релативно слабу акумулацију лесне прашине и изразито суве палеоклиматске услове. Садашње годишње количине падавина су мање у просеку за 15% дуж јужних падина у односу на северне стране планине.

Вредности магнетног суцептибилитета и садржаја глине лесно-палеоземљишних секвенци Руме демонстрирају флукуацију од хумидних до сувих палеоклиматских услова током последњих 350.000 година. Овај палеоклиматски тренд представљен је сукцесијом палеопедолошких творевина од шумских до степских земљишта. Најстарије, јако развијено шумско земљиште SL-S3, са учешћем глине од 31 до 46%, указује на топле и хумидне палеоклиматске услове. Палеоземљиште SL-S2S2 је прелазно степско-шумско земљиште са садржајем глине од 29 до 33%. Слабо развијени фосилни чернозем SL-S2S1 садржи око 23% глине. Ван палеодепресија последње интергласијално земљиште SL-S1 има 25% глине, а у SL-L1S1 свега 19%. Учешће CaCO_3 у лесним хоризонтима се креће између 15 и 30%, а највећа вредност измерена је у најстаријем лесном хоризонту SL-L4 (33%), за разлику од веома ниских вредности учешћа карбоната измерених у палеоземљистима.

Јасна разлика између високих вредности магнетног суцептибилитета у палеоземљистима и ниских вредности у лесним хоризонтима, одсликава повезаност са педогенетским процесима и сличан је типу варијација магнетног суцептибилитета забележеног у лесно-палеоземљишним секвенцама Кине и Централне Азије (према Maher and Thompson, 1999). Запис магнетног суцептибилитета профила у Руми показује значајну сличност са локалитетима Пакш, Мађарска (Sartori, 1999), Мостистеа, Румунија (Panaiotu et al., 2001) и Коритен, Бугарска (Jordanova and Petersen, 1999). Корелација промена вредности магнетног суцептибилитета између лесно-палеоземљишних секвенци у Руми и других локалитета из средње и југоисточне Европе, потврђује хроностратиграфско рашчлањавање засновано на AAR геохронолошким принципима.

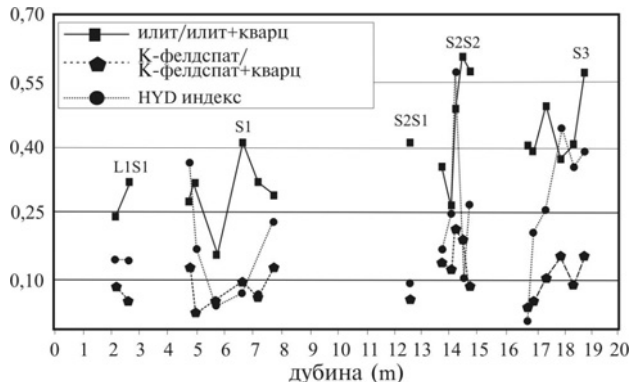


Прилог 7. Ископавање остатака фосилних медведа (Фото: С. Марковић)
Fig. 7 Exhumation of bear skeleton (Photo: S. Marković)

Откриће фосилних остатака осам индивидуа медведа у лесу SL-L3 је од посебног значаја. Фосилни остаци су пронађене унутар релативно ограниченог простора од само 500 m². Судећи по истрошености зуба може се закључити да кости припадају старијим индивидуама. Мање димензије скелета и грађа зуба указују на средње плеистоцену врсту *Ursus deningeri* (Gernot Rabeder и Gerhard Withalm, усмена комуникација). Могуће је да су медведи почели миграцију услед захлађења климе, које је уследило након топлог и хумидног периода у којем је настало палеоземљиште SL-S3 тако да старе и болесне индивидуе нису могле да издрже напоре које је изискивала миграција, те су угинуле у јазбинама ископаним у лесу (Прилог 7).

Фосилна фауна гастропода румских лесно-палеоземљишних секвенци пружа важне додатне информације о карактеристикама палеоокружења. Током млађег дела средњег плеистоцена, доминантне скупине пужева у лесним јединицама SL-L4, SL-L3 и SL-L2 еквивалентне су *Chondrula tridens* фауни (Ložek 1964, 2001), са доминантним врстама: *Chondrula tridens*, *Helicopsis striata*, *Pupilla triplicata*, *Vallonia costata*, *Truncatellina cylindrica* и *Coclicopa lubricella*. Овај тип фауне пужева указује на постојање сувих степских услова са сувим и релативно топлим палеоклиматом. Присуство врсте *Granaria frumentum* у неколико слојева указује на краткотрајне топлије периоде, за разлику од слојева са присуством јединки врсте *Pupilla sterri* у нижем делу SL-L2 леса у којима је регистрован и нагли пад у укупном броју индивидуа указује на почетак много хладнијих палеоклиматских услова. Утврђена асоцијација копнених горње плеистоцених пужева указује на сувље услове животне средине него у старијим лесно-палеоземљишним секвенцама. Интергласијална врста *Helix pomatia* пронађена је у средишњем делу SL-S1 палеоземљишта. Еквивалент Ложекове (Ložek, 1964, 2001) *Helicopsis striata* фауне је идентификован у горњем делу SL-S1 и SL-L1S1 палеоземљишта и лесним јединицама SL-SL-L1L1 и SL-L1L2. Генерално посматрано, малакофауна последњег гласијала је у квалитативном и квантитативном погледу врло сиромашна што указује да се током овог периода истраживано подручје одликовало веома сувим али за гласијалне прилике релативно топлим палеоклиматским условима. Током ископавања сировина 1978. године, пронађени су фрагменти скелета мамута (*Mammuthus primigenius*; Милић, 1978) у основи SL-L1L2 леса. Овај палеонтолошки налаз употпуњује палеоеколошку слику горњег плеистоцена Руме и околине.

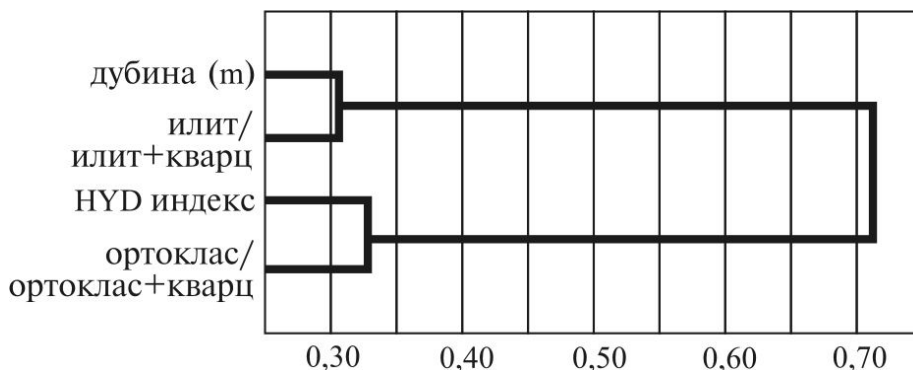
Хидролитички индекс (Thorez, 1985) сугерише топао и хумидан палеоклиматски период током формирања палеоземљишта SL-S3 и SL-S2S2. Постепена аридизација и тренд за-



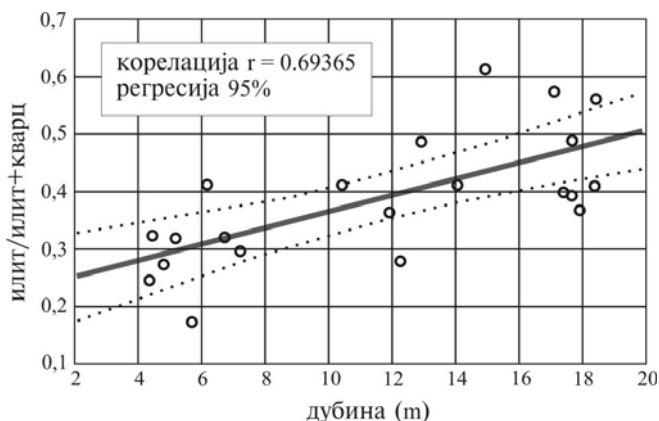
Прилог 8. Вредности хидролитичког и минералних индекса румских лесно-палеоземљишних секвенци
Fig. 8. Hydrolytic index and mineral ratios for Ruma loess-paleosol sequences (Marković et al., 2004a)

хлађења се могу јасно дефинисати на основу вредности хидролитичког индекса у млађим лесно-палеоземљашним секвенцама (Прилог 8). Односи ортоклас / (ортоклас+кварц) и илит / (илит+кварц) у лесним секвенцама Руме подржавају тврдњу о климатским променама из индекса хидролизе. И илит и ортоклас су осетљиви на хидролизу кишницом, где је кварц много стабилнији у умереној клими, тако да веће вредности оба минеролошка индекса илуструју интензитет хумидности. Криве индекса хидролизе за секвенце Руме повезана је и са односом ортоклас/(ортоклас+кварц) и са илит/(илит+кварц). Промене у Торезовом индексу хидролизе и у односима ортоклас/(ортоклас+кварц) и илит/(илит+кварц) указују лагано глобално смањење хумидности након формирања SL-S3 и SL-S2S2 палеоземљашта,.

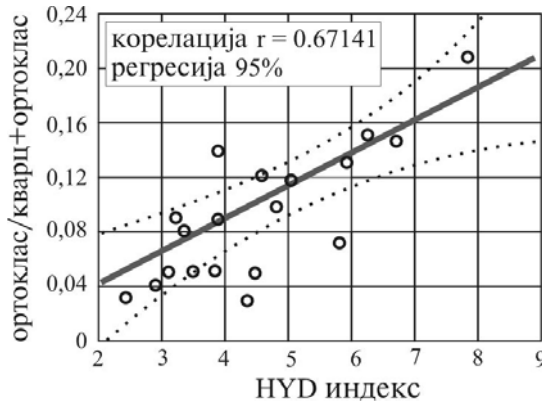
Кластер анализа односа дубине профила, хидролитичког индекса, индекса илит-кварц и ортоклас-кварц, приказана је у прилогу 9. Уочене су значајне позитивне корелације индекса илита и кварца са дужином профила ($r=0,694$), као и вредности хидролитичког индекса у односу на индекс фелдспат-кварц ($r=0,671$) у испитиваним палеоземљаштима (Прилог 10 и 11). Корелација између ове две групе остаје позитивна, али са незнатно малим и занемаривим ($r=0,211$) коефицијентом корелације.



Прилог 9. Однос између дубине профила и различитих минералних индекса лесно-палеоземљашних секвенци профила румске циглане (Marković et al., 2004a)



Прилог 10. Однос између дубине профила и индекса илит/кварц+илит (Marković et al., 2004a)
Fig. 10. Relation between profile depth and Illite/Quartz+Illite ratio values (Marković et al., 2004a)



Прилог 11. Однос између вредности хидролитичког индекса и индекса ортоклас/ортоклас+кварц (Marković et al., 2004a)

Fig. 11. Relation between hydrolytic index and Orthoclase /Quartz+Orthoclase ratio values (Marković et al., 2004a)

ЗАКЉУЧЦИ

Лесно-палеоземљишне секвенце откривене у површинском копу ИГМ „Рума“ у Руми представљају до сада најбоље проучен палеоклиматски и палеоеколошки запис у Србији који покрива временски интервал последњих приближно 350.000 година. Детаљни седиментолошки, магнетни и палеонтолошки запис омогућује реконструкцију локалних и регионалних процеса и услова током млађег дела средњег и горњег плеистоцена. Прво датирање методом ААР неког лесног локалитета у Србији пружа могућности за дефинисање хроностратиграфских корелација са другим лесно-палеоземљишним европским лесним профилима.

Испитивање лесно-палеоземљишних секвенци у Руми током протеклих неколико година потврдила су важност овог локалитета за формирање поуздане представе о палеоклиматском и палеоеколошком окружењу током млађег дела средњег и горњег плеистоцена у Србији. Међутим, добијени резултати немају само локални значај, јер палеоклиматски и палеоеколошки запис румских лесно-палеоземљишних секвенци употпуњује регионалну слику одвијања природних процеса у обухваћеном временском распону. На основу утврђене фосилне асоцијације пужева установљено је да се истраживано подручје одликовало знатно сувљим и топлијим условима него остали делови Панонског басена. Такође, треба истаћи и јединствен налаз скелетних остатака осам индивида средње плеистоценог медведа *Ursus deningeri* у лесном хоризонту SL-L3. За будућа истраживања су посебно интересантни моћни педогенетски слојеви формирану у палео-депресијама, које су створене током последњег глацијално-интерглацијалног циклуса.

ЛИТЕРАТУРА

Gaudenyi T., Jovanović M., Sümegi P., Marković S. B. (2003): The north boundary of the Mediterranean paleoclimate influences during the late Pleistocene at Southeastern part of Carpathian basin based on assemblages of mollusca (Vojvodina, Yugoslavia) in: Quaternary climatic changes and environmental crises in the Mediterranean Region. M. Blanca Ruiz Zapata et al. (eds.), 41–47.

Живковић Б., Нејгебауер В., Танасијевић Ђ., Миљковић Н., Стојковић Л., Дрезгић П. (1972): Земљишта Војводине. Институт за пољопривредна истраживања, 1–684, Нови Сад.

- Imbrie J., Hays J. D., Martinson D. G., McIntyre A., Mix A. C., Morley J. J., Pisias N. G., Prell W. L., Shackleton N. J. (1984): The orbital theory of Pleistocene climate: support from a revised chronology of the marine $\delta^{18}\text{O}$ record. In: Berger, A. L., Imbrie, J., Hays, J., Kukla, G. and Saltzman, B. (eds.), *Milankovitch and Climate, part I*, 269–305.
- Jordanova D., Petersen N. (1999): Paleoclimatic record from a loess-soil profile in northeastern Bulgaria II. Correlation with global climatic events during the Pleistocene. *Geophys. J. Int.* 138, 533–540.
- Кнежевић С., Симић В., Ненадић Д., Јовановић Д. (2001): Лесне наслаге Срема и њихов значај у опекарској индустрији. Зборник радова Трећег међународног саветовања о површинској експлоатацији и преради „Глина“, 70–74.
- Kukla G. J. (1975): Loess Stratigraphy of Central Europe. In: *After Australopithecines*. Butzer, K. W. and Isaac, L. I. (eds.). Mouton Publishers, The Hague, 99–187.
- Kukla G. J. (1987): Loess Stratigraphy in Central China. *Quaternary Science Reviews* 6, 191–219.
- Ložek V. (1964): Quartarmollusken der Tschechoslowakei. *Rozpravy Ústředního Ústavu Geologického* 31, 1–374, Praha.
- Ložek V. (2001): Molluscan fauna from the loess series of Bohemia and Moravia. *Quaternary International* 76/77:141–156.
- Maher B. A., Thompson R. (eds.) (1999): *Quaternary Climates, Environment and magnetism*. Chambridge University Press, Chambridge, 1–390.
- Марковић С. Б. (2000): Палеогеографија квартара на територији Војводине (докторска теза у рукопису). Институт за географију, Универзитет у Новом Саду, 1–194.
- Marković S. B. (2001): Палеоземљишта Срема. У: Миљковић, С. Н. и Марковић, С. Б. (уредници) *Земљишта Срема*, Институт за географију, Нови Сад, 133–135.
- Marković S. B., Kukla G. J. (1999): Magnetic susceptibility and grain size record in Stari Slankamen section. *Book of abstract Loessfest 99*, Bonn, 152–153.
- Марковић С. Б., Kukla G. J., Михајловић С., Јанковић Ј., Вујовић-Михић Д., Јовановић М. (1999): Палеомагнетске карактеристике лесног профила Чот у Старом Сланкамену. Зборник радова симпозијума посвећеног у част 120 година рођења Милутина Миланковића и 90 година доласка на Београдски Универзитет: 88–101.
- Марковић С. Б., Kukla G. J., Sümeği P., Миљковић Љ., Јовановић М., Gaudenyi T. (2000): Палеоклиматски запис последњег глацијалног циклуса лесног профила у Руми. Зборник радова Института за географију 30, 5–13.
- Марковић С. Б., Heller F., Kukla G. J., Gaudenyi T., Јовановић М., Миљковић Љ. (2003): Магнетостратиграфија лесног профила Чот у Старом Сланкамену. Зборник радова Института за географију 32, 20–28.
- Marković S. B., Kostić N. S., Oches E. A. (2004a): Fossil soils in the Ruma Loess Section, Vojvodina, Yugoslavia. S. Sedov, and P. Jacobs (eds.) *Proceedings of the VI International Paleopedology Symposium, special issue of Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 21, 1, 79–87.
- Marković S. B., Oches E., Jovanović M., Gaudenyi T., Hambach U., Zöller L., Sümeği P. (2004 b): Paleoclimate record in the Late Pleistocene loess-paleosol sequence at Miseluk (Vojvodina, Serbia). *Quaternaire* 15, 361–368.
- Marković S. B., Heller F., Kukla G., Gaudenyi T., Jovanović M. (2004c): The paleomagnetic record of Stari Slankamen loess-paleosol sequence during the last 850 ka. In: Marković, S., Jovanović, M. and Ercegovac, M. (Eds.), *Milutin Milankovitch Anniversary Symposium, Paleoclimatic Record of Milankovitch's Loess, Field Guide Field Excursion 2nd September 2004*. Serbian Academy of Sciences and Arts, 26–27, Belgrad.
- Marković S. B., Oches E., Sümeği P., Jovanović M., Gaudenyi T. (2006): An introduction to the Upper and Middle Pleistocene loesspaleosol sequences of Ruma section (Vojvodina, Yugoslavia). *Quaternary International* 149: 80–86.
- Милић Р. (1978): Нови налази *Elephas primigenis Blum* у Срему. *Природа Војводине* 4, 49–50.
- Нићифоровић П., Кнежевић С., Симић В., Јовановић Д. (2001): Основна истраживања лежишта опекарских сировина у Руми. Зборник радова Трећег међународног саветовања о површинској експлоатацији и преради „Глина“, 118–123.
- Oches E. A., McCoy W. (1995a): Amino acid geochronology applied to the correlation and dating of Central European loess deposits. *Quaternary Science Reviews* 14, 767–782.
- Oches E. A., McCoy W. (1995b): Aminostratigraphic Evaluation of Conflicting Age Estimates for the “Young Loess” of Hungary. *Quaternary Research* 44, 767–782.
- Oches E. A., McCoy W. (2001): Historical developments and recent advances in amino acid geochronology applied to loess research: examples from North America, Europe and China. *Earth Science Reviews* 54, 173–192.
- Panaiotu C. G., Panaiotu E. C., Grama A., Necula C. (2001): Paleoclimatic record from a loess-paleosol profile in Southeastern Romania. *Phys. Chem. Earth (A)* 26, 893–898.
- Pécsi M., Hahn (1987): Paleosol stratotypes in the upper Pleistocene loess at Basaharc, Hungary. *Catena, Supplement* 9, 95–102.

- Sartori M., Heller F., Forster T., Borkovec M., Hammann J., Vincent E. (1999): Magnetic properties of loess grain size fractions from section Paks (Hungary). *Phys. Earth Planet Inter.* 116, 53–64.
- Smalley I. J., Jefferson I. F., Dijkstra T. A., Derbyshire E. (2001): Some major events in the development of the scientific study of loess. *Earth-Science Reviews* 54, 5–18.
- Statsoft, (1996): *Statistica Electronic Textbook*. Statsoft, Milton Keynes.
- Thorez J. (1985): Argillogenesis and the hydrolysis index. *Miner. Petrogr. Acta A* 29, 313–338.

SLOBODAN MARKOVIĆ, MLAĐEN JOVANOVIĆ, ERIC OCHES, NIKOLA KOSTIĆ,
TIVADAR GAUDENYI, TIN LUKIĆ

THE LOESS-PALEOSOL SEQUENCE AT RUMA BRICKYARD (VOJVODINA, SERBIA)

Summary

The Ruma loess-paleosol section is exposed in an excavation of a local brick factory on the left bank of Jelence Stream in the central part of the south slope of Fruška Gora Mountain. Geographical coordinates of this site are 45°00' N Latitude and 19°51' E Longitude. The 20 m of thickness of the Ruma profile includes 5 fossil soils separated by 6 loess layers. Younger paleosol sequences show variable morphological characteristics. These soils were formed partly in paleo-depressions that are mirrored on the surface as recent loess plateau depressions. Paleosol horizons developed in these paleo-depressions have greater thickness and darker color. These paleo-depressions are not noticeable in older fossil soil sequences.

Investigations of Ruma's loess-paleosol sequences during the last several years have established importance of this site as a record of middle and late Pleistocene paleoclimate and paleoenvironment in Serbia. As the most extensively investigated Serbian loess exposure, this site enables the possibility of reconstructing local and regional environmental process and conditions during the Middle and Late Pleistocene epoch. The first amino acid dating of loess-paleosol sequences in this region confirm stratigraphic and temporal correlations with other central European sites. Sedimentological, pedological, amino acid, and paleontological evidence all suggest periods of drier environmental conditions in this region than in other parts of the Pannonian (Carpathian) basin during the last ca. 350.000 years.

Received: November 2006

Accepted: February 2007

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ	Бр. 57/1–2	страна 21–34	Београд, 2007	УДК: 551.584(234.42)(497.11)
PROTECTION OF NATURE	№ 57/1–2	page 21–34	Belgrade, 2007	Scientific paper

СРЋАН БЕЛИЈ¹, ВЛАДАН ДУЦИЋ², МИЛАН РАДОВАНОВИЋ³,
БОШКО МИЛОВАНОВИЋ⁴

КЛИМАТСКО РЕЈОНИРАЊЕ И ПОЛОЖАЈ ГОРЊЕ ШУМСКЕ ГРАНИЦЕ НА СТАРОЈ ПЛАНИНИ

Извод: У раду је учињен покушај да се комплексним истраживањима различитих области (климатологија, ботаника, геоморфологија) и међусобном компарацијом добијених резултата надокнади недостатак инструменталних метеоролошких мерења на већим висинама. Добијена климатска рејонизација која се у условима Старе планине своди на висинску појасност јасно показује директну условљеност климе, савременог стања у распореду вегетације и савремених периглацијалних геоморфолошких процеса изнад горње шумске границе.

Кључне речи: климатско рејонирање, горња шумска граница, вегетацијски појасеви, савремени периглацијални геоморфолошки процеси

Abstract: This paper is an attempt to substitute by complex research in different areas (climatology, botany, geomorphology), and comparison of obtained results, the lack of instrumental meteorology measurements at higher altitudes. The obtained climate zoning on the Mt. Stara Planina has been reduced to altitude zoning, clearly proving direct mutual dependence of climate, present status and arrangement of vegetation as well as contemporary periglacial geomorphological processes above the upper forest limit.

Key words: Climate zoning, Upper forest limit, vegetation belts, recent periglacial geomorphological processes

УВОД

Стара планина представља крајњи западни део великог венца Балкана и дуж развођа подељена је државном границом према Бугарској. Маркантни главни гребен, генерал-

¹ Мр Срђан Белиј, геоморфолог, Завод за заштиту природе Србије, Др Ивана Рибара 91, 11070 Нови Београд, sbelij@natureprotection.org.yu

² Проф. др Владан Дуцић, Географски факултет, Универзитет у Београду, Студентски трг 3, 11000 Београд

³ Др Милан Радовановић, научни сарадник, Географски институт „Јован Цвијић“ САНУ, Ђуре Јакшића 9, 11000 Београд

⁴ Мр Бошко Миловановић, климатолог, Завод за заштиту природе Србије, Др Ивана Рибара 91, 11070 Нови Београд

ног правца северозапад-југоисток, од Вршке Чуке до Сребрне главе дугачак је 100 km, а читава планинска област, ограничена долинама Трговишког Тимока и Височице обухвата око 1250 km².

Висока и масивна, рашчлањена бројним речним токовима, са великом релативном висином (300–2170 m), Стара планина има изражену климатску и вегетацијску појасност, тако да сваком климатском појасу одговара одређена оро-климатогена заједница (Б. Јовановић, М. Колић, 1980). Сам положај Старе планине у источној Србији, знатна удаљеност од Јадранског мора и Атлантика и отвореност утицајима континенталних ваздушних маса са севера и истока, као и утицај рељефа планинске масе Старе планине на модификацију климе, формирали су један правилан мозаик климата условљен положајем и обликом долине Нишаве и старопланинског залеђа.

КЛИМАТСКО-ВЕГЕТАЦИЈСКО ВИСИНСКО ЗОНИРАЊЕ СТАРЕ ПЛАНИНЕ

У самој долини Нишаве (таб. 1) је заступљено нешто оштрије поднебље (Пирот има средњу годишњу температуру 10.6 °C и годишњу амплитуду температуре 20.9 °C, Књажевац 10.1 °C и 21.7 °C, Зајечар 10.4 °C и 22.3 °C, Топли До 8.5 °C и 19.1 °C, Димитровград 9.7 °C и 20.6 °C), али су разлике између апсолутних температурних вредности преко 70 °C (Зајечар 70.9 °C) што јасно говори о повећаној континенталности климата (М. Радовановић, 2001). Влажност ваздуха се креће од минималних летњих вредности (62–63% у VII и VIII) и релативно суве јесени (67% у IX) до максималних вредности током зиме (80, 82 и 85% у XI, XII и I). Релативно ниска просечна облачност (Пирот 5.2 и Књажевац 5.9) и велики број ведрих дана указују на већу континенталност и већу частину антициклоналних ситуација (Т. Ракићевић 1976). По количини падавина (Пирот 608.4 mm, Димитровград 637.2 mm, Књажевац 621.6 mm итд.) подножје Старе планине спада у подручја сиромашна падавинама. Максимум падавина у мају или јуну указује на континентални плувиометријски режим, али како се у новембру често јавља и секундарни максимум, као и изразити летњи минимум, динамика падавина је и под утицајем медитеранског плувиометриског режима (М. Радовановић 2001). Јако процентуално учешће терофита (19%) у биолошком спектру шуме сладуна и цера указује на врло топла и сува лета и на доста тешке услове живота климатогене шуме на овим просторима (Б. Јовановић, М. Колић 1980).

Таб. 1. Средње месечне и годишње температуре ваздуха и амплитуде у подножју Старе планине за период 1961–1990

Table 1. Average monthly, annual and amplitudes of air temperatures in a lower part of mountain Stara planina (period 1961–1990)

	Alt	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Y	Ampl
Пирот	370	-0.6	1.8	5.8	11.0	15.6	18.5	20.3	20.0	16.4	11.0	5.8	1.3	10.6	20.9
Књажевац	280	-1.4	0.8	5.0	10.8	15.7	18.7	20.3	19.6	15.7	10.1	5.3	0.8	10.1	21.7
Зајечар	144	-1.4	0.8	5.1	11.1	16.0	19.2	20.9	20.4	16.4	10.4	5.2	0.8	10.4	22.3
Топли До	700	-1.7	-0.4	3.7	8.4	13.1	15.8	17.4	17.3	14.4	9.6	4.9	0.5	8.5	19.1
Димитровград	446	-1.3	0.9	4.9	10.0	14.6	17.5	19.3	19	15.4	10.3	5.2	0.7	9.7	20.6

Таб. 2. Средње месечне и годишње количине падавина у подножју Старе планине за период 1961–1990
Table 2. Average monthly and annual amount of precipitation in a lower part of mountain Stara planina (period 1961–1990)

	Alt	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Y
Пирот	370	51.7	39.3	43.4	49.8	69.8	85.0	52.6	40.8	41.8	38.4	60.6	49.0	608.4
Књажевац	280	44.1	47.3	47.9	48.8	66.4	73.7	58.7	47.7	37.0	38.2	57.3	54.0	621.6
Зајечар	144	41.0	41.9	49.5	54.0	69.2	67.1	51.7	38.2	37.1	41.1	60.1	49.1	600.0
Топли До	700	61.5	65.6	56.4	65.7	95.8	93.5	62.9	51.7	51.5	48.4	73.5	75.8	802.8
Димитровград	446	42.3	41.0	48.6	49.4	73.6	89.1	60.6	44.2	39.5	39.2	63.8	45.7	637.2

Већ у најнижем, храстовом појасу, долази до висинске диференцијације и издвајања засебног појаса китњакових шума (*Quercus montanum*) са 70% врста средњеевропског и њему сличних ареалтипова (В. Мишић и др., 1978). Промене климатских елемената указују на постепен прелаз од ксеротермофилног ка мезофилном појасу.

Средње планински климатски појас („планинска клима“) на Старој планини одговара појасу букових и смрчевих шума. Иако је у биогеографској и шумарској литератури уобичајено да се смрчеве шуме законито надовезују изнад буковог појаса, на Старој планини то није случај. Готово равноправно и букове и смрчеве шуме са својим заједницама граде јединствен висински појас на 1200–1800 m, а у целини формирају и горњу шумску границу. Ово је појас хладне и снежне бореалне планинске климе са средњим годишњим температурама 4–7 °C и 950–1100 mm падавина, а међу-диференцијација се врши на основу локалних топографских (нагиби падина и њихова експозиција, дебелина педолошког слоја) и микрофитоклиматских разлика.

Изнад горње шумске границе простира се прелазни субалпски појас (1700–2000 m), најчешће секундарног карактера, са проширеним површинама под пашњацима на рачун шума. То је појас субалпске климе са средњим годишњим температурама 2.5–4 °C и 1000–1150 mm падавина, дуготрајним снежним покривачем, великим бројем дана са мразевима и скраћеним вегетационим периодом.

Највиши алпски појас са одговарајућом алпском климом (периглацијална клима), обухвата само највише врхове и делове главног гребена. Због недовољне висине Старе планине, он није у потпуности изражен, али јаки ветрови, интензивни и дуготрајни мразеви и знатна хумидност утичу на формирање дуге и хладне зиме, кратког лета и скраћеног вегетационог периода у којем преживљавају само посебно адаптиране биљне врсте и заједнице аркто-алпског карактера.

Подножје Старе планине карактерише се климом којој одговара појас храстових шума, данас знатно деградиран и сведен на шибљаке и ретке забране. Посебне еколошке услове повећаног влажења поред река су нашле заједнице поплавних шума врбе, тополе и јове, а екстремно сува и топла станишта заузимају деградиране заједнице грабића (*Carpinetum orientalis serbicum*) субмедитеранског карактера. Права климатогена шумска заједница овог простора је шума сладуна и цера (*Quercetum farnetto-cerris serbicum*) која фрагментарно заузима пределе од 300 m (400) до 700 m (800), док горњи део храстовог појаса заузимају заједнице храста китњака (*Quercetum montanum*) градећи сопствени подпојас на 900–1100 m (700–1300 m). Овај су појас једним делом населиле, посебно на северним експозицијама, брдске букове шуме (*Fagetum submontanum*), а широко су распрострањени и шибљаци јоргована (*Syringetum*

vulgaris), док посебно место заузимају реликтне полидоминантне заједнице храста, букве, граба, јавора, јасена, липе и многих других врста (В. Мишић и др. 1978).

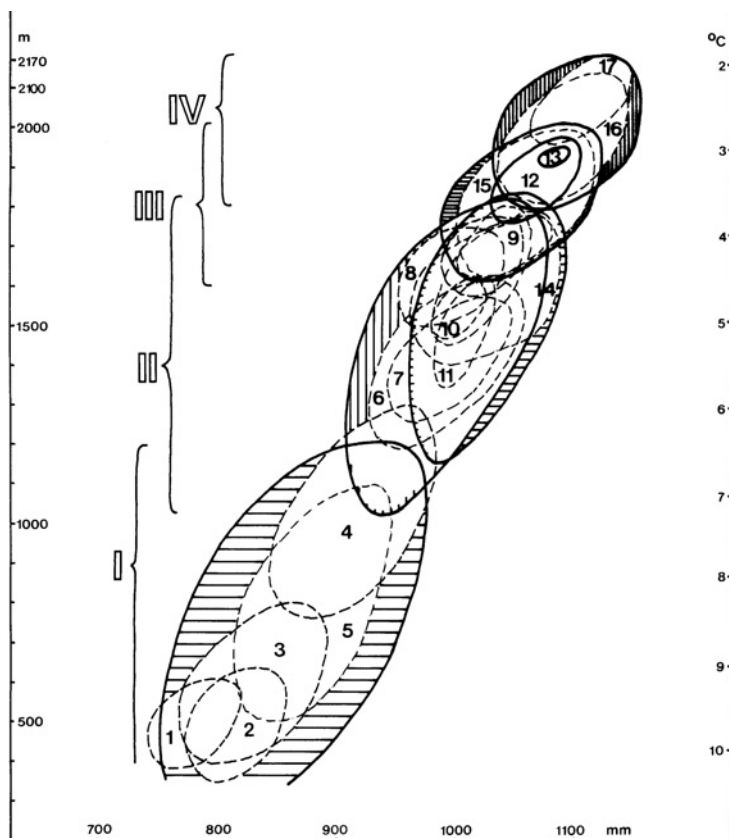
Средњи, планински мезофилно-бореални појас Старе планине заузимају букове и смрчеве шуме. Већа надморска висина, повећана рашчлањеност, разноврсност нагиба и експозиција, све је то довело до формирања сложених еколошких односа у којима су услове за живот пронашле и заједнице букових шума и заједнице смрчевих шума. Чисте шуме планинске букве (*Fagetum montanum* и *Luzulo-Fagetum serbicum*) успевају на падинама Старе планине од 1100 m до 1600 m, а оптимум им је на 1300–1500 m, посебно на изложенијим стаништима, док буково-јелове шуме (*Abieti-Fagetum serbicum*) заузимају мање изложена станишта и падине са мањим нагибима измедју 1200 и 1600 m; у појасу 1400–1600 m, око стеновитих гребена и влажних увала јављају се букове шуме са реликтним планинским јавором (*Aceri heldreichii-Fagetum*), а највиши део буковог појаса (1550–1750 m) заузимају ретке заједнице субалпске букве (*Fagetum subalpinum serbicum*), посебно на изложеним гребенима и падинама са блоковима и дробином (Бабин зуб), ретко допирући до 1700–1800 m (Копрен).

У истом појасу (1200–1800 m) јављају се и смрчеве шуме (*Piceetum excelsae serbicum*). Типичан појас граде измедју 1500–1750 m, али се „у највлажнијем и најхладнијем сливу Дојкиначке реке, односно у самој клисури ове реке спуштају врло ниско, чак и до 1150 m“ (В. Мишић и др. 1978). На стрмим, стеновитим падинама, формирају се заједнице смрче и јеле (*Abieti-Piceetum serbicum*), а на још истакнутијим уским ветровитим и мразовитим гребенима (1350–1550 m) јавља се проређена заједница смрче, јеле и боровнице (*Abieti-Piceetum vacciniototum*) са знатно деформисаним стаблима смрче и јеле.

Субалпски појас може најбоље да се ограничи на просторима где смрча гради горњу шумску границу (1750–1800 m) и пошто изнад 1800 m „смрча није у стању да изграђује високе склопљене шумске састојине, већ се групише у густе бокоре нижих, до земље гранатих стабала“ (В. Мишић и др. 1978), све се више смањује, проређује и удружује са клеком и боровницом (*Vaccinio-Junipero-Piceetum subalpinum*). Због изузетно развијеног сточарства у ранијем периоду, велике су површине крчене, а шуме сечене и паљене, да би се прошириле површине под пашњацима, тако да класични субалпски пашњаци типа *Nardetum* често почињу већ на 1400 m и заузимају највеће пространство на Старој планини (1400–1700 m) прелазећи на већој висини (1600–2000 m) у пашњаке заједнице *Poetum violaceae serbicum*, док су само на једној локацији, на Копрену, измедју Три кладенца и Три чуке (1920 m) нађени остаци заједнице бора кривуља (*Pinetum mugii*).

Као „зонална творевина везана за одређену зоналну климу“ (Јовановић 1991), на Старој планини се јављају високе тресаве везане за високе четинарске шуме (*Piceetum excelsae serbicum*), на њихових горњој граници простирања и субалпске жбунасте вегетације (*Vaccinio-Juniperetum nanae*), изграђујући посебан тип станишта око изворишта потока, на заравњеним теменима гребена, Копрену, Братковој страни, Крвавим барама, Три чуке, поред Бабиног зуба. На оваквим стаништима формирале су се специфичне хигрофилне заједнице (*Cardamino-Rumici-Calthetum*, *Coccineo-Deshampsietum*, *Deshampsietum subalpinum*) уз обиље сфагнумских маховина (Р. Јовановић-Дуњић 1971, Мишић и др. 1978).

Алпски појас се обично јавља на већим висинама, а због ограничене висине Старе планине, на њој није посебно изражен. Међутим, заједнице пашњака дуж највиших и најизложенијих планинских гребена, по свом флористичком саставу су врло блиске заједницама алпске



Сл. 1. Закономерност распореда вегетације и климатске регионализације (појасности климата). Легенда: **I. Појас храстових заједница:** 1. Заједница грабића *Carpinetum orientalis serbicum*, 2. Поплавне шуме тополе, врбе и јове *Salici-Populeto-Alnetum*, 3. Климатогена заједница сладуна и цера *Quercetum farnetto-cerris*, 4. Заједница хрста китњака *Quercetum montanum*, 5. Заједнице јоргована *Syringetum vulgaris*, **II. Појас букових и смрчевих шума:** 6. Заједнице планинске букве *Fagetum montanum*, 7. Заједница планинске букве и јеле *Abieti fagetum serbicum*, 8. Заједница планинског јавора и букве *Aceri heldreichii-Fagetum*, 9. Заједница субалпске букве *Fagetum subalpinum serbicum*, 10. Заједница смрче и јеле *Abieti-Piceetum serbicum*, 11. Заједница смрче и јеле са боровницом *Abieti-Piceetum vacciniotosum*, **III. Појас субалпских заједница:** 12. Заједница ниске клекe, боровнице и субалпске смрче *Vaccinio-Junipero-Piceetum subalpinum*, 13. Заједница бора кривуља *Pinetum mugi*, 14. Субалпски пашњаци *Nardetum strictae*, 15. Субалпски пашњаци *Poetum violaceae*, **IV. Појас алпских пашњака:** 16. Алпски пашњаци *Seslerietum coeruleanthiis*, 17. Алпски пашњаци *Festuco supinae-Agrostidetum rupestris*.

Fig. 1. Vegetation distribution regularity and climatic regionalisation (climate belts). Legend:

I Belt of oak communities: 1. Community of the small hornbeam plants *Carpinetum orientalis serbicum*, 2. Flood forests of poplar, willow and alder *Salici-Populeto-Alnetum*, 3. Climatogenic cerris community of "sladun" and other sorts *Quercetum farnetto-cerris*, 4. Community of the "kitnjak" oak *Quercetum montanum*, 5. Communities of lilac *Syringetum vulgaris*, **II Belt of beech and spruce forests:** 6. Communities of mountain beech *Fagetum montanum*, 7. Community of mountain beech and fir-tree *Abieti fagetum serbicum*, 8. Community of mountain maple and beech *Aceri heldreichii-Fagetum*, 9. Community of subalpine beech *Fagetum subalpinum serbicum*, 10. Community of spruce and fir-tree *Abieti-Piceetum serbicum*, 11. Community of spruce and fir-tree with billberry *Abieti-Piceetum vacciniotosum*, **III Belt of subalpine communities:** 12. Community of low juniper, billberry and subalpine spruce *Vaccinio-Junipero-Piceetum subalpinum*, 13. Community of mugho ("krivulj") pine tree *Pinetum mugi*, 14. Subalpine grazing land *Nardetum strictae*, 15. Subalpine grazing land *Poetum violaceae*, **IV Belt of alpine grazing land:** 16. Alpine grazing land *Seslerietum coeruleanthiis*, 17. Alpine grazing land *Festuco supinae-Agrostidetum rupestris*.

зоне и мозаично су распоређене у комбинацији са субалпским пашњацима и ливадама, а основни фактор диференцијације су сурови животни услови станишта (општа изложеност станишта на гребенима и око највиших врхова, јаки ветрови, чести мразеви и дуготрајне ниске температуре, релативно мали број дана са снежним покривачем, плитко скелетно тло, јако загревање и испаравање током лета, што све укупно доводи до дуготрајне физичке и физиолошке суше и знатно скраћеног вегетационог периода). Доминирају заједнице *Seslerietum coeruleantis* (*Sesleria coeruleans*, *Campanula alpina*, *Cerastium alpinum*, *Hieracium hoppeanum*) и *Festuco supinae-Agrostidetum rupestris* (*Festuca supina*, *Agrostis rupestris*, *Antennaria dioica*, *Deschampsia flexuosa*, *Poa ursina*, *Miosotis alpestris*, *Senecio carpathicus*, *Anthemis triumfetti*) уз повећано присуство маховина и лишајева.

Закономерна веза климе и вегетације појединих региона (посебно планинских) може се и графички представити дефинисањем фитоклиме појединих заједница у хидротермичком координатном систему. Такав метод је већ разрађен (О. С. Гребеншчиков, 1972), али у форми правоугаоника, што је сувише шематизовано.

Ограничавање климатског ареала заједница у координатама падавина и температуре у региону који је изразито планински, јасно се добија сложеност еколошких услова и преклапање животног простора појединих заједница (зона борбе) и њихов постепени прелаз из једног у други оро-климатогени вегетацијски појас (Сл. 1).

Постављањем средње годишње температуре на вертикалну осу и годишње суме падавина на хоризонталну осу и смештањем главних заједница у те оквире, добија се прегледна и поједностављена шема закономерних односа са променом надморске висине.

ГОРЊА ШУМСКА ГРАНИЦА

Утврђујући комплексни значај горње шумске границе као најизразитије предеоне границе, границе јасно дефинисаних климатских односа и јасно одређеним распрострањењем вегетационих јединица, као и границе утицаја различитих климатско-геоморфолошких процеса, њој је посвећена посебна пажња.

Анализом обимне литературе и вишегодишњим теренским истраживањима дошло се до закључка о комплексном значају горње шумске границе као најизразитије предеоне границе, границе јасно дефинисаних климатских односа и са тим у вези јасно одређеним распрострањењем вегетационих јединица, а показало се да је горња шумска граница и граница утицаја различитих климатско-геоморфолошких процеса.

Бројна теренска опажања послужила су и за утврђивање односа између шуме и пашњака, шуме и човека и шуме и општих природних законитости. Показало се да је садашња горња шумска граница неправилна прелазна зона са видиљивим траговима сече, паљевине, крчења и претеране испаше. Отворена и приступачнија станишта човек је искрчио ради проширења простора за испашу и добијање обрадивих површина, а на мање приступачним местима шумски комплекси су очувани до знатних висина, често и исконског, прашумског и полидоминантног карактера.

Тако се у изворишту Црновршке реке, између Големог камена (1969 m) и Дупљака (2032 m) шума пење до 1940 m, а на бочном, врло фреквентном гребену Бабин зуб-Жаркова чука-Тупанар-Миџор ретко досеже 1600 m. Уз Вражју главу (1926 m) пење се до 1860 m и

1880 m (испод коте 1907 m), а у изворишту Топлодолске реке, испод Браткове стране (1943 m) до 1920 m (смрча). На благо сведеном темену Копрена пење се до 1910 m и ту се најбоље види прелаз високих смрча у суббалпску расу патуљасте смрче.

На нижем југоисточном делу (Тупанац 1673 m, Мучибаба 1669 m) горњу шумску границу формирају проређене смрчеве шуме на 1500–1600 m, једва допирући до 1700 m испод Сребрне главе (1932 m). У пределима крашких заравни и увала Понор и Вртибог, где су посебно квалитетни пашњаци, шуме су искрчене до 1200–1300 m и ту секундарну горњу шумску границу гради буква. Може се извући генерални закључак да је присуство човека и његове бројне деструктивне активности утицало на снижавање горње шумске границе за 300–400 m, а на падинама са повољним условима за сточарство то снижавање је ишло за 600–700 m.

Користећи познату чињеницу да је климатски оквир за горњу шумску границу јулска изотерма од 10 °C, моделовањем термичких градијената добијено је за централни део Старе планине у Србији да је та висина на 2000 m, тако да би у целини могла да буде прекривена шумском вегетацијом, изумијајући саме врхове и гребене где локални орографски и топоклиматски услови то не дозвољавају.

Последњих деценија, са одумирањем сезонског сточарства на високопланинским пашњацима, уз старачка домаћинства и опадање броја стоке, може се на бројним местима запазити интензивно подмлађивање шумске вегетације, зарастање пашњака у младе шуме, а уз доста потешкоћа и на горњој шумској граници се примећују све гушћи склопови смрчевих шума.

САВРЕМЕНИ ПЕРИГЛАЦИЈАЛНИ ПРОЦЕСИ

Антропогено условљено спуштање горње шумске границе због проширивања површина за пашњаке, изазвало је бројне последице и промене у високопланинској области Старе планине. Очигледна последица крчења шума је и померање ареала климатско-геоморфолошких процеса наниже.

На Старој планини периглацијални појас обухвата уску зону изнад горње шумске границе. У целини овај појас је аazonална појава јер, како смо истакли, на планинама Балканског полуострва горња шумска граница је на 1900–2300 m, што прелази највећу висину Старе планине. Ширина периглацијалног појаса је променљива што је детерминисано антропогено условљеном шумском границом. Теренским истраживањима поуздано су издвојени савремени, односно наслеђени периглацијални облици рељефа на висинама изнад 1000 m. Палео облици који нису доминантно под утицајем савременог периглацијалног процеса срећу се и на мањим висинама. Периглацијалне појаве са замрзавањем земљишта током најхладнијих месеци у источној Србији срећу се и на најмањим надморским висинама. Све ово усложњава проблем дефинисања периглацијалне средине. Ово је још више потенцирано богатством полигенезе и полиморфије регистрованих периглацијалних облика на Старој планини, што је само један од показатеља геодиверзитета. Не улазећи у детаљна разматрања важно је истаћи да су на Старој планини савремени облици периглацијалних процеса констатовани на висинама изнад 1600 m, док наслеђени облици иду и ниже до око 1000 m н.в.

Комплекс периглацијалних процеса подељен је на мразни (криогени) процес, снежнички (нивални) процес, снежни (нивални) процес и еолски процес. Ови процеси су основа за класификацију и систематизацију периглацијалних облика. Заступљеност ових облика, по-

ред климе, један је од основних показатеља периглацијалне средине. Сви ови процеси приказани су кроз бројне појаве и облике рељефа регистроване и проучаване током теренских истраживања. На Старој планини су констатовани мразни и снежанички облици рељефа, еолски процес је у домену појаве, док нивални облици и појаве нису запажени.

Појас који би периглацијални процеси заузели на Старој планини изнад природне горње шумске границе (1900–2000 m) је једва 100–200 m и у тако скученом простору не би могли да буду посебно изражени. Међутим, крчењем шума, створен је велики простор за њихову појаву и на основу разноврсних облика у рељефу може се закључити да периглацијални процеси заузимају знатно пространство и да су знатног интензитета.

Заступљене су травне хумке (туфури), вегетационе терасете, солифлукциони језици, клизећи блокови, мразно-снежаничке улоке, нише и циркови и бројни други облици и појаве. Периглацијални процеси и облици рељефа развијени су азонално, испод природне горње шумске границе. Ранија запажања о распореду и интензитету периглацијалних процеса на Старој планини (Гавриловић, 1970, 1990) указују на директну зависност ових процеса са активностима на крчењу шума и проширивању пашњака и интензитетом присуства човека и стоке. Последњих деценија дошло је до наглог опадања традиционалног сточарства и ширења клеке по пашњацима и бујног обрастања шумским младицама, тако да су периглацијални процеси делимично умртвљени, а клизећи блокови и солифлукциони језици блокирани (С. Белиј, Д. Нешић, 2005).

Интересантно је да по ивици букових шума на секундарној горњој шумској граници постоје бројна снежаничка легла која су у подлози формирала нише и циркове и који дужим трајањем снега скраћују вегетациони период и спречавају напредовање шуме.

Велике крашке увале Вргибог и Понор су одувек биле јака мразишта, тако да су по њиховом дну и ободу присутни бројни облици периглацијалних процеса, посебно травне хумке, мразно врење тла и солифлукциони језици. Класично развијени периглацијални процеси на широким билима Тупанара, Миџора и Копрена јасно указују на доминацију овог климатског процеса, а одсуство шумске вегетације условило је и његово азонално ширење до 1400–1500 m надморске висине.

КЛИМАТСКО РЕЈОНИРАЊЕ СТАРЕ ПЛАНИНЕ

Како је у литератури већ напоменуто (Т. Ракућевић, 1980): „Проблематика климатског рејонирања тесно је повезана са питањима која се односе на класификације климата и издвајање појединих климатских типова у оквиру њих. У суштини свака класификација климата представља један вид климатског рејонирања“. У издвајању климатских рејона у Србији Т. Ракићевић (1980) је истакао да се они диференцирају пре свега „под утицајем рељефа, односно надморске висине и експозиције“, а у области II — умереноконтиненталне климе издвојио је и „острва“ праве алпске климе, међу којима и II–15, старопланински климатски рејон.

У климатском погледу Стара планина представља субрегију Источне Србије. Отворена је долином Белог Тимока према северу и североистоку тако да се овде у највећој мери осећа влашко — пантијски утицај. Такође постоји утицај панонског и у мањој мери егејског басена. Изражена континенталност подножја Старе планине условљена је великом удаљеношћу и изолованашћу од већих морских површина као и поменутом отвореношћу према Влашкој ни-

зији. Континентални утицај је делимично ублажен морфологијом терена, под чијим утицајем долази и до стварања великих микроклиматских разлика.

На основу анализе података најзначајнијих климатских елемената (у периоду 1961–2000. година) извршена је климатска регионализација ширег простора Старе планине, при чему је за потребе овог рада детаљније приказана група планинских климатских региона.

1. За прелаз из низијског (долинског) у субпланински климатски појас је коришћен „контакт“ заједница храста и букве. Мишић В. (1996) наводи да се храстов појас, као најшири вегетацијски појас на Старој планини, у зависности од врсте простире између 300 (400) и 1100 (1200 m н. в.), брдска букова шума се простире од 500 (600) до 1100 (1200 m н. в.), док се „буков појас планине простире од 1100 (1200 m н. в.) до 1500 (1550 m н. в.)“.

2. Анализом топографских карата је запажено да приближно од 500 m н.в. почиње „гушће“ груписање изохипси што указује на повећање угла нагиба терена. Говорећи о линији разграничења између наведених типова климе, М. Радовановић (1995) наводи следеће: „Линија раздвајања се налази тамо где се терен нагло издиже, чиме се битно мењају карактеристике климата. Изразитији пораст надморске висине је директно повезан и са већим угловима нагиба, тако да се на тим местима стварају орографске предиспозиције за другачије услове загревања, струјање ваздуха, образовање падавина и облачности, релативне влажности, као и свих осталих елемената“.

3. Анализом средњих месечних температура ваздуха у току зиме, установљено је да до висине од око 600 m н. в. само један месец (јануар) има негативну температуру ваздуха. Чини се да би ово такође могао бити веома важан показатељ прелаза из низијске у субпланинску климу.

Као индикатор прелаза из субпланинског у планински климат је искоришћена специфичност запажена у планинским климатима, а која се огледа у „померању“ минимума (са јануара на фебруар), односно максимума температуре ваздуха са јула на август (уоченог на основу прорачуна месечних вредности термичког градијента на Старој планини).

4. Као показатељ високопланинске климе се најчешће узима горња шумска граница, за коју Д. Гавриловић (1990) наводи следеће: „Природна граница шуме на Проклетијама, Шар планини и Копанонику лежи између 1800 m н. в. и 1900 m н. в. Слична ситуација је и на Старој планини, где шума местимично допире до самог планинског гребена. Највише положаје имају шумске енклаве око врхова Големи камен (до 1950 m н. в.), Браткова страна (до 1890 m н. в.), Вражјоглавски камик (до 1860 m н. в.) и у изворишту Дојкиначке реке (до 1900 m н. в.)“. Ови налази су додатно поткрепљени квантитативним резултатима за средњу месечну температуру најтоплијег месеца (август) од 10 °С.

5. Д. Гавриловић (1970) наводи да се доња граница рецентних солифлукционих процеса на Старој планини налази на 1600 m н. в. Ово донекле одудара од добијене висине горње шумске границе на Старој планини. Међутим, исти аутор наводи следеће: „Криогене појаве су азонално развијене, испод природне горње границе шуме, и условљене низом локалних фактора. Поред хладне планинске климе и састава земљишта, њиховом распрострањењу је највише допринео човек — крчећи шуму у потрази за новим пашњацима“.

Ако се узме у обзир да су одређени солифлукциони облици пронађени и на далеко нижим теренима (туфури на Пештерској висоравни на висини од око 1000 m н. в. — С. Белиј, В. Дуцић. и др. 2004; палса хумке на Бељаници на сличној надморској висини — С. Белиј, В. Ду-

цић и др. 1996), чини се да горња граница шуме, уз квантитативно изражену вредност најтоплијег месеца, ипак представља најпоузданији показатељ високопланинског климата.

У оквиру групе планинских климатских региона издвојени су:

- Прелазни или субпланински климатски регион на висинама између 600 и 1250 m н.в. и ознаком **II – 1**
- Прави планински климатски регион на висинама између 1250 и 1900 m н.в. и ознаком **II – 2**
- Високопланински-периглацијални климатски регион на висинама изнад 1900 m н.в. са ознаком **II – 3**

Прво што се запажа у издвајању **II** групе климатских рејона је смањење броја измерених података са порастом надморске висине. С обзиром да ови климатски рејони имају наглашено вертикално распрострањавање, вредности климатских елемената у њима су приказане у одређеним опсезима.

Средња годишња температура ваздуха у климатском региону **II-1** се креће од 6,0–9,5 °С. У климатском региону **II-2** средња годишња температура ваздуха пада до 2 °С, док се у високопланинском региону **II-3** креће у опсегу од 0–2 °С. По подацима са станице Топли До, јесење температуре су у климатском региону **II-1** више за 1,1 °С од пролећних. С обзиром на дуже задржавање снега у току пролећних месеци, реално је очекивати да су и у планинском и у високопланинском климатском региону пролећа хладнија.

Температура ваздуха испод 0 °С у прелазном климатском региону (**II-1**) траје два до три месеца. У правом планинском региону (**II-2**), број месеци са температуром ваздуха испод 0 °С расте до пет, док је у високопланинском региону заступљено шест оваквих месеци.

Према подацима са станице Топли До амплитуда температуре ваздуха износи 19,3 °С. Међутим, с обзиром на карактеристичан положај ове станице у долини Топлодолске реке ова вредност не даје реалну слику о амплитудама температуре ваздуха у овом климатском региону.

Апсолутно максимална температура ваздуха у климатском региону **II-1** је забележена 31. јула 1985. године и износила је 36,0 °С, док је апсолутно минимална температура забележена 12. јануара исте године (–22,0 °С). Апсолутно максималне вредности су знатно ниже него у групи котлинских климатских региона. Њихова вредност се смањује и у планинском, односно високопланинском климатском региону. Са друге стране, апсолутно минималне вредности у климатском региону **II-1** су знатно више од оних које су забележене у претходној групи климатских региона. Иако због непостојања климатолошких станица у вишим деловима прелазног, односно планинског и високопланинског региона не постоје измерене вредности, реално је очекивати да апсолутно минималне температуре ваздуха достижу знатно ниже вредности на местима која су морфолошки предиспонирана за ујезеравање хладног ваздуха (нпр. у климатском региону **II-1** Одоровско поље или долина Височице која је Дојкиначком реком повезана са високопланинским климатским појасом; у климатском региону **II-2** увале Понор и Вртибог). Такође, судећи по резултатима које износи Радовановић М. (2001) разматрајући просторну заступљеност „полова хладноће“ у Србији, може се очекивати да у читавом климатском региону **II-3** дође до спуштања апсолутно минималне температуре ваздуха испод –30,0 °С.

Број дана са јаким мразом у Топлом Долу износи 12,9. Овакви дани се јављају од новембра до марта. Мразни дани се јављају од новембра до маја и њихов просечан број дана у То-

плом Долу је 110,6. Извесно је да са порастом надморске висине расте и број мразних дана, као и да је период њиховог јављања продужен. С обзиром да је просечно појављивање првог снежног покривача на висинама од око 1000 m н.в. у првој половини новембра, а да је последње појављивање снежног покривача „везано“ за прву декаду априла, реално је очекивати да број мразних дана буде изнад 130–135.

У климатском региону П–2 први снежни покривач се појављује у првој, односно другој половини октобра, а последњи крајем априла и почетком маја. На основу тога би се могло очекивати да и број мразних дана буде између 160 и 180 у правом планинском, односно изнад 180 у високопланинском климатском региону.

По подацима са станице Топли До, број ледених дана у овом месту износи 23,8. Ови дани се јављају од новембра до марта, мада постоји могућност појављивања и у априлу, односно октобру. Број ледених дана на висинама од око 1000 m н.в. износи 35–40, док на горњој граници климатског региона П–1 износи 45–50. У климатском региону П–2 број ледених дана је знатно већи и креће се у опсегу од 50–85, док у високопланинском климатском региону П–3 расте до вредности од 90–120.

У оквиру ове групе климатских региона, ни у једном од њих не постоје тропске ноћи, док се тропски дани могу очекивати само у П–1 климатском региону. Број летњих дана у овом климатском региону се креће од 30–45. Овакви дани не постоје у високопланинском климатском региону, док се у правом планинском могу очекивати до висине од 1650–1700 m н.в.

У сва три климатска региона је заступљен континентални плувиометриски режим. Међутим, разлике постоје у суми излучених падавина. Средња годишња количина падавина се креће од 950–1000 mm на горњој граници климатског региона П–1, преко 1100 mm у региону П–2, до вредности од око 1200 mm у климатском региону П–3.

Степен континенталности у климатском региону П–1 је представљен вредностима термичког коефицијента између 5 и 10, односно благом (планинском) континенталношћу. Са порастом надморске висине расте и вредност термичког коефицијента, тако да је у климатском региону П–2 заступљена литорална, односно права планинска континенталност, која у климатском региону П–3 прелази у маритимну, односно високопланинску континенталност.

Индекс суше је у сва три климатска региона изнад 40, по чему се може закључити да је у њима заступљено право шумско подручје. Међутим, са аспекта климатских погодности за развој шума, вредности кишног фактора указују на нешто „финију“ поделу у оквиру ове групе. Судајући по овом показатељу, шуме су у свом климатско-физиолошком оптимуму на висинама од 800–1500 m н.в., тј. у деловима климатских региона П–1 и П–2. Према горњој граници правог планинског, односно високопланинског климатског региона услови за њен равој постају неповољни (перхумидна клима — вредност кишног фактора изнад 160).

Вредност коефицијента плувиометриске агресивности у климатском региону П–1 указује на благу плувиометриску агресивност климе, која у правом планинском региону прелази у осредњу и јаку, односно веома јаку у високопланинском климатском региону.

ЗАКЉУЧАК

На изразито планинском простору Старе планине извршена је мезоклиматска рејонизација, уз присутан одређени степен генерализације у издвајању климатских појасева. Такође,

услед недостатака расположиве базе података, претходно изнету висинску појасност не треба посматрати стриктно у оквиру приказаних висинских опсега. Изражена дисецираност терена, различит степен покривености вегетацијом и појачан утицај секундарних, односно терцијарних климатских модификатора, на појединим деловима Старе планине, може створити микроклиматске, или топоклиматске услове који битно одударају од изнетих квантитативних вредности климатских елемената у субпланинском, планинском или високопланинском појасу. Ова чињеница нарочито долази до изражаја ако се има у виду да клима представља један од основних фактора за стварање периглацијалних облика рељефа, тако да се њиховом инвентаризацијом и систематизацијом, као и комплексном анализом станишта, може на индиректан начин доћи до података о климатским условима на огромним просторима који су остали непокривени метеоролошким осматрањима. Међутим, квантификовање климатских елемената на овим просторима, представља методолошки проблем који захтева квалитативно другачији приступ и другачију базу података.

Велики недостатак одговарајућих климатолошких података надомештен је веома детаљном студијом вегетације ове планинске области (В. Мишић и др., 1978) из које су извучени подаци о климатогеним заједницама и заједницама које су добри климатски индикатори (посебно за оне заједнице за које у другим планинским областима постоје детаљнија мерења), а за просторе изнад горње шумске границе детаљно су проучени савремени периглацијални процеси и њихови облици рељефа као директни климатско геоморфолошки показатељи високопланинске (периглацијне) климе. Мишљења смо да је овај покушај климатског рејонирања Старе планине као изразите планинске области уз компарацију са детаљним вегетацијским и периглацијално-геоморфолошким проучавањима, као и истраживањима на горњој шумској граници једини прави пут при одсуству инструменталних мерења на већим висинама.

ЛИТЕРАТУРА

- BELIĆ S. (1994): Klimatski uslovi visokoplaninske oblasti Prokletija kao preduslov za pojavu periglacialnih procesa. Naучни skup „Savremeni fizičko-geografski procesi u Srbiji“, Zbornik radova, ured. P. Manojlović, izd. Geografski fakultet PMF, sv. 44, str. 41–46, Beograd
- BELIĆ S. (1994): Savremeni periglacialni procesi i oblici reljefa severozapadne Šar-planine. Monografija „Šarplaninske župe Gora, Opolje i Sredska — odlike prirodne sredine“, Posebna izdanja Geografskog instituta „Jovan Cvijić“ SANU, ured. dr Radenko Lazarević, knj. 40/I, str. 113–144, Beograd
- BELIĆ S., DUCIĆ V., TRNAVAC D., PETROVIĆ A. (1997): Mrazne travne humke u kraškim uvalama na Beljanici. Zbornik 3. Simpozijuma o zaštiti karsta, ured. Vladimir Ljubojević, izd. Akademski speleološko-alpinistički klub (ASAK) i Ministarstvo za razvoj, nauku i životnu sredinu, str. 157–168, Beograd
- BELIĆ S., KOLČAKOVSKI D. (2000): The Periglacial Zone in the High Mountains of Serbia nad Macedonia and their Basic Characteristics. International Symposium „Observation of Mountain Environment in Europe“, 14–18. October, Borovetz, Vol. 7, Published by Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy, Bulgarian Academy of Science, p. 47–54, Sofia, Bulgaria
- BELIĆ S., DUCIĆ V., RADOVANOVIĆ M. (2002): A Contribution to the Study of Upper Forest Line on Stara planina Mountain, Serbia. International Scientific Conference in Memory of Prof. Dimitar Yaranov, Vol. 2, „Development and state of environment“ Šumenski univerzitet „Episkop Konstantin Preslavski“ i dr., p. 276–286. Varna, Sofia.
- BELIĆ S., NEŠIĆ D. (2005): Геоморфолошки објекти периглацијалне средине на Старој планини, њихова заштита и менаџмент. Други научни скуп о геонаслеђу Србије, посебно издање Завода за заштиту природе Србије, 20, Београд, стр. 155–158.

- ВИДАНОВИЋ Р. (1995): Истраживање утицаја еколошко-производних особина чистих и мешовитих састојина бучве, јеле и смрче на начин газдовања на Старој планини. Докторска дисертација, манускрипт, Шумарски факултет Универзитет у Београду, (Београд), стр. 1–282.
- ГАВРИЛОВИЋ Д. (1970): Мразно-снежанички облици у релефу Карпато-балканских планина Југославије. Зборник радова Географског завода Природно-математичког факултета Универзитета у Београду, Св. XVII, стр. 9–22, Београд.
- ГАВРИЛОВИЋ Д. (1990): Реценти криогени процеси на Старој планини (Југославија). Четврти скуп геоморфолога Југославије, Географски факултет ПМФ у Београду, стр. 37–41, Београд.
- ГАВРИЛОВИЋ Д., ГАВРИЛОВИЋ Љ. (1998): Крас Старе планине. Зборник радова Географског факултета Универзитета у Београду, св. XLVIII, стр. 5–25, Београд.
- ГЛОВНИЈА М. (1964): По ваврса за глациалнија и периглациалнија релеф в масива на врх Ботев — Средна Стара планина. Известия на Болгарското географско друштво. Кн. IV, 147–155, Софија.
- ГРЕБЕНШЧИКОВ О. (1972): Графическое изображение совокупности фитоклиматических единиц отдельных стран в гидротермических координатах. Извешта AN СССР, Серия Географическая, (Москва), р. 102–105.
- GRUPA AUTORA, (1974): Osnovna geološka karta SFRJ list Belogradčik 1:100 000. Savezni geološki zavod, Beograd.
- GRUPA AUTORA, (1975): Tumač za list Zaječar Osnovne geološke karte SFRJ 1:100 000. Savezni geološki zavod, str. 1–65, Beograd.
- GRUPA AUTORA, (1976): Tumač za listove Knjaževac i Belogradčik Osnovne geološke karte SFRJ 1:100 000. Savezni geološki zavod, str. 1–67, Beograd.
- GRUPA AUTORA, (1977): Tumač za listove Pirot i Breznik Osnovne geološke karte SFRJ 1:100 000. Savezni geološki zavod, str. 1–67, Beograd.
- ДУЦИЋ В., РАДОВАНОВИЋ М. (2005): Клима Србије. Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.
- ЂУКАНОВИЋ Д. (1969): Клима Пирота и околине. Београд.
- ЈОВАНОВИЋ Б., КОЛИЋ М. (1980): Климатолошко-вегетацијска (ороклимато-гена) реонизација Суве планине. Гласник шумарског факултета, (Београд), сер. А, 54.
- ЈОВАНОВИЋ-ДУЊИЋ Р. (1971): Испитивање структуре и еколошких услова фитоценоза у једном мозаик-комплексу на тресавама Старе планине. Гласник Института за ботанику и ботаничке баште VI, Београд, стр. 91–106.
- ЈОВАНОВИЋ-ДУЊИЋ Р. (1983): Биљногеографски односи заједница планинских пашњака степског типа („планинске степе“) у Србији. Прилози МАНУ, IV, Од. за биол. и медиц. науки, (Скопје), 1–2, п. 93–101.
- JOVANOVIĆ R., GANCEV S., BONDEV I. (1975): Hochgebirgsvegetation (subalpine und alpine) in Ostjugoslawien und Bulgarien. Problems of Balkan Flora and Vegetation, (Sofia), 1975, p. 321–324.
- КОЛЧАКОВСКИ Д. (1996): Морфогенетски процеси и нивните релефни форми на високопланинските предели на планините Јабланица, Стогово, Стара Галичица и Пелистер. Докторска дисертација, манускрипт, Институт за географија, ПМФ, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, стр. 1–176, Скопје.
- МИЛОВАНОВИЋ Б. (2005): Климатска регионализација Старе планине. Магистарски рад, манускрипт, Географски факултет, Београд, стр. 135.
- МИШИЋ В. и др. (1978): Биљне заједнице и станишта Старе планине. Посебна издања САНУ, књ. DXXI, Одељење природно-математичких наука. књ. 49, стр. 1–389, Београд.
- НЕШИЋ Д., МИЛИВОЈЕВИЋ М. (2002): Мразно-снежаничке улоке на Копрену Стара планина. Народна библиотека Пирот, Пиротски зборник, бр. 27–28, стр. 211–216, Пирот.
- РАДОВАНОВИЋ М. (2001): Утицај релефа и атмосферске циркулације на диференцијацију климата у Србији. Докторска дисертација, манускрипт, Географски факултет, Београд, стр. 142.
- РАКИЋЕВИЋ Т. (1976): Климатске карактеристике Источне Србије. Зборник радова Географског института „Јован Цвијић“ САНУ, 28, Београд.
- РАКИЋЕВИЋ Т. (1980): Климатско рејонирање Србије. Зборник радова Географског института ПМФ, 27, Београд, стр. 29–41.

SRĐAN BELIJ, VLADAN DUCIĆ, MILAN RADOVANOVIĆ, BOŠKO MILOVANOVIĆ

CLIMATE ZONING AND POSITION OF THE UPPER FOREST LIMIT ON THE MT. STARA PLANINA

Summary

In the distinctive mountainous area of the Mt. Stara Planina, mesoclimate zoning was performed with certain generalization level in climate zone separation. Furthermore, due to lack of available data base, the aforementioned altitude zoning must not be considered strictly within presented altitude volumes. Outstanding terrain dissection, different level of vegetation covering and enhanced impact of secondary, i.e. tertiary climate modifiers in certain parts of the Mt. Stara Planina, may create microclimate or topoclimate conditions which essentially differ from the present quantitative values of climatic elements in sub-mountainous, mountainous or high-mountainous areas. This fact is particularly apparent if we have in mind that the climate is one of the essential factors for creation of the relief periglacial forms; their inventory and systematization as well as complex population analysis could indirectly offer data on climate conditions in huge areas which are not covered by meteorological monitoring. However, quantification of climate elements in this region is a methodological problem which requires qualitatively different access and a different data base.

Substantial lack of appropriate climatologic data has been substituted by particularly detailed study on vegetation of this mountain area with data on climatogenic communities and communities for which there are good climatic indicators (particularly communities with detailed measurements in other mountainous areas); as far as the areas above the upper forest limit are concerned, detailed research has been performed regarding the recent periglacial processes and their relief forms as direct climatic-geomorphologic indicators of the high mountains (periglacial) climate. We believe that this attempt of climate zoning of the Mt. Stara Planina, as distinctive mountainous area, by comparison of detailed vegetation and periglacial-geomorphologic research as well as research of the upper forest limit, is the only proper way of performing this task due to lack of instrumental measurements at high altitudes.

*Received: November 2007**Accepted: February 2007*

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ	Бр. 57/1–2	страна 35–45	Београд, 2007	УДК: 502.17:551.312.1(497.11-11)
PROTECTION OF NATURE	№ 57/1–2	page 35–45	Belgrade, 2007	Scientific paper

ДУШАН ГАВРИЛОВИЋ¹, НЕДЕЉКО КОВАЧЕВ²

ГЕОМОРФОЛОШКО – ХИДРОЛОШКИ СПОМЕНИК ПРИРОДЕ „БИГРЕНА АКУМУЛАЦИЈА БЕЛИ ИЗВОРАЦ“³

Извод: Бигрена акумулација Бели изворац се налази у сливу реке Шашке у источној Србији. Од Мајданпека је удаљена 17 km. Образована је испод истоименог извора, који избија из кратке пећине на 360 m н.в. Започиње пространом терасом од бигра, на чијем ободу је водопад висок 16 m. Испод водопада бигрена акумулација се у каскадама спушта све до коте 278 m, на дужини од 290 m. Сматра се да је образована током холоцена, али се бигар на њој и сада интензивно таложи. Као геоморфолошко-хидролошки споменик природе проглашена је за геонаслеђе Србије.

Кључне речи: Бигар, Бели изворац, источна Србија, геонаслеђе.

Abstract: The Beli Izvorac tufa deposits are found in the River Šaška basin in Eastern Serbia, 17 km from the Town of Majdanpek. They were formed under the spring of the same name, which emerges from a short cave 360 m above sea level. Tufa deposits include a vast tufa terrace with a 16 m high waterfall on its edge. Under the waterfall tufa deposits descend in cascades till the 278 m peak elevation in the length of 290 m. These tufa deposits are considered to be created during Holocene, although the process is intensive even nowadays. As a geomorphologic-hydrologic natural monument the “Beli Izvorac Tufa Deposits” were proclaimed Serbian geoheritage.

Key words: tufa deposits, Beli Izvorac, Eastern Serbia, geoheritage.

УВОД

Бигрена акумулација Бели изворац налази се у источној Србији, у сливу реке Шашке, а на територији општине Мајданпек. Од центра Мајданпека до ушћа речице Бели изворац растојање износи 17 km. Речица извире из кратке пећине на 360 m н.в. и укупно је дугачка 1.250 m. Од асфалтног пута Мајданпек – Доњи Милановац до пећине постоји лош колски пут, који

¹ Проф. др Душан Гавриловић, Географски факултет, Београд, Студентску трг 3.

² Недељко Ковачев, дипл. географ, Завод за заштиту природе Србије, РЈ Нови Сад, Радничка 20а.

³ У међувремену је Скупштина општине Мајданпек донела Одлуку о заштити Споменика природе „Бигрена акумулација Бели изворац“ која је објављена у „Сл. листу општина“ бр. 29 од 29. 12. 2006.

сада служи као пешачка стаза. Од пећине у уском појасу бигрена акумулација се у каскадама спушта до коте 278 m, на дужини од 290 m. Њене географске координате су: 44° 21' 01'' N и 22° 00' 28'' E.

Бигрена акумулација и њена околина су детаљно проучени и на основу тога се дошло до сазнања о вредности и значају овог природног добра. Помиње се у научним радовима: Земски М. (1991), Гавриловић Д. (1992), Манојловић П. (1996) и Лазаревић Р. (1991; 1994; 1998). Теренска истраживања за потребе Завода за заштиту природе Србије, током 2006. године, обавили су: Ковачев Недељко, Гавриловић Душан и Чалакић Драган.

Бигрена акумулација, због изузетних хидролошких и геоморфолошких вредности, сконцентрисаних на малом простору, заслужује адекватну заштиту и туристичку валоритацију. Антропогени утицај је до сада био занемарљив, тако да се природни амбијент очувао у потпуности. Међутим, у последње време становници насеља Рудна Глава, због недовољних количина воде, размишљали су да каптирају извор Бели изворац. Узимање воде на самом извору, имајући у виду његову малу издашност, угрозило би све појаве и процесе везане за таложене бигрених наслага, постојање атрактивног водопада и живог света у целини. Стога је неопходно што пре успоставити заштиту овог јединственог природног феномена.

ПРИРОДНЕ ОДЛИКЕ

Геолошка грађа

Планински низ Крша, који чине Голи крш, Стол, Велики и Мали крш, дугачак 33 km, завршава се у изворишту реке Шашке, саставнице Поречке реке. Планински низ је претежно изграђен од кредних и јурских кречњака, који се у рељефу губе нешто северније од Страже (541 m), у сливу реке Прераст. На југу је кречњачки појас Малог крша широк око 1.500 m, код Страже 250 m, а код природног каменог моста Шупља стена једва 100 m. Иако је ширина кречњачког појаса мала, на њему је заступљен типичан крашки рељеф са вртачама, увалама, слепим долинама и пећинама. Пећина из које истиче Бели изворац је у масивним кречњацима горњојурске старости (малм). Са источне стране, према долини Шашке, на њих се наслањају магматити старијег палеозоица (гранодиорит), који су под утицајем атмосферилија у знатној мери распаднути. На западу, у сливу Прераста, заступљени су кредни пироксен-андезити са траговима руде бакра. Према основној геолошкој карти, (Лист „Кучево“ Р 1:100.000), у пределу Малог крша, дебљина јурских кречњака је преко 300 m. Кречњаци су од околног терена ограничени раседима, који су одраз нашли и у рељефу у виду праволинијских одсека високих преко 100 m.

Јурски кречњаци, претежно масивни, ређе банковити и слојевити, одликују се високим садржајем калцијум-карбоната (око 97%), због чега су врло подложни растварању и стварању крашких облика на површини и у подземљу.

Планински низ Крша представља сложену тектонску структуру, насталу краљуштањем различитих литолошких формација под утицајем бочног потиска, који је долазио са запада. У току навлачења дуж великог реверсног раседа, са источне стране је образован кречњачки одсек, који је код Белог изворца висок 175 m, са падом слојева према западу.

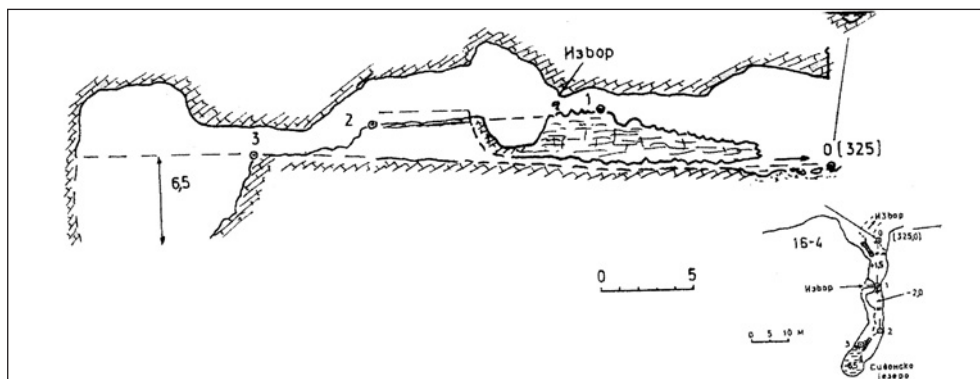
Сматра се да је до раседања и краљушастог навлачења стенских маса дошло током плиоцена и квартара, односно да се ради о релативно младим неотектонским покретима (Зеремски М., 1991).

Рељеф

Бели изворац је десна притока реке Шашке. Извире из пећине под одсеком Крша на 360 м н.в. и после 1.250 м тока се улива у реку Шашку на 230 м н.в. У средњем делу долина Белог изворца је уска и дубока око 150 м, да би се под одсеком Страже завршила у виду облук. На 278 м н.в. у Бели изворац се са леве стране улива мањи повремени ток. Површина орографског слива Белог изворца износи 0,8 km².

У врху облук под кречњачким одсеком су три пећине. Идући од севера на југ ређају се: Мала пећина, Козја пећина и пећина Бели изворац. Све три пећине су на приближно истој висини, а истражио их је Лазаревић Р. (1998). Оне означавају фазе спуштања подземног тока, при чему се место његовог истицања постепено премештало од севера према југу. Улаз Мале пећине, широк је 8 м и висок 2 м, лежи 41 м изнад пећине Бели изворац. Пећина је дугачка 85 м, сува је и сиромашна сигама. Мада се сматра да представља најранију фазу у истицању тока Белог изворца, пред њеним улазом нема бигра. Козја пећина је 87 м јужније од Мале пећине, а од Белог изворца је удаљена 143 м и лежи 39 м изнад њега. Улаз јој је широк 8 м и висок 3 м. Одмах иза улаза је дворана, дугачка 35 м и широка 7–12 м, богато украшена сигама. Даље, главни канал се све више спушта и завршава са две јаме, од којих је једна дубока 25 м, а друга 10 м. Шта се налази на дну ових јама није познато, јер нису истражене. Главни канал је дугачак 140 м, а укупна дужина свих канала износи 235 м. Ни испред ове, сада суве пећине, нема акумулације бигра. С обзиром на то да је пећина богато украшена сигама, али да испред ње нема бигра, може се претпоставити да је хидролошки била активна током млађег плеистоцена, у време хладније климе.

Улаз у пећину Белог изворца је широк 14 м и висок 5 м. На самом улазу је велики салив од сиге са кадама. Преко салива вода тече повремено, при већем протицају, а стално каналом испод њега. Сига на саливу се одлаже низводно од малог извора, са леве стране пећинског канала. Иза овог извора настала је када дугачка 3,5 м, широка 2 м и дубока 2 м. Када је испуњена муљем и тај део је тешко проходан. Пећински канал је дугачак свега 31 м и завршава се сифонским језером дубине 6,5 м (сл.1). Језеро је дугачко 10 м и широко 3–5 м, а запремина воде

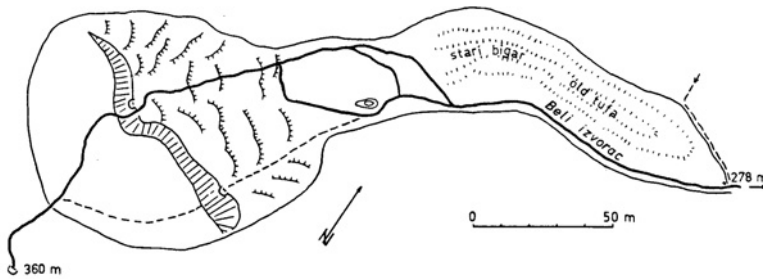


Слика 1: Бели изворац (по Лазаревић Р., 1998)

Picture 1: Beli Izvorac (by Lazarević R., 1998)

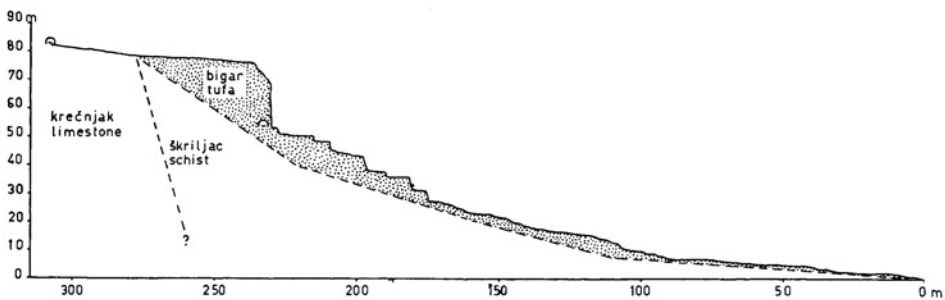
у њему је процењена на 300 m³. На дну ове јаме је канал којим дотиче вода. Дубина канала није позната.

У изворишту Белог изворца постоје две акумулације бигра различите старости, сталожене једна преко друге. Старија акумулација је већа и простире се од извора до коте 278 m, на дужини од 290 m, док се млађа завршава на приближно 300 m н.в. Ова два дела акумулације се морфолошки разликују, што је уочљиво на приложеним сликама 2 и 3.



Слика 2 : План акумулације бигра Бели изворац (по Гавриловић Д., 1992)

Picture 2 : The Beli Izvorac Tufa Deposits Plan (by Gavrilović D., 1992)



Слика 3 : Профил акумулације бигра Белог изворца по линији речног тока (по Гавриловић Д., 1992)

Picture 3 : The Beli Izvorac tufa deposits profile along the river course line (po Gavrilović D., 1992)

Укупна површина под бигром је 12.000 m². По дну пећинског канала из кога истиче Бели изворац сталожена је дебела кора од сиге. Међутим, пошто напусти пећину, на растојању од 30 m, поток тече преко кречњачких блокова и дробине, без трагова таложења калцијум-карбоната, а затим избија на пространу терасу од бигра. Тераса се у правцу тока простире 30–40 m, захвата површину од 3.000 m² и са доње стране се завршава одсеком висине 20 m. На тераси поток је у бигру усекао корито дубоко 2–3 m, које се на одсеку завршава водопадом висине 16 m (сл. 4) Испод водопада, понирањем воде кроз бигар, образован је пећински канал дугачак 13 m и широк 4 m, отворен са једне и друге стране.

Преталожавањем бигра у пећини су образовани саливи и сталактити од чисте беле сиге. Четрдесетак метара источније, на месту где се некада обрушавао поток, у подножју одсека постоји још једна пећина, дугачка 9 m. Испод те пећине су некада тестером исецани блокови бигра за грађевинске потребе.

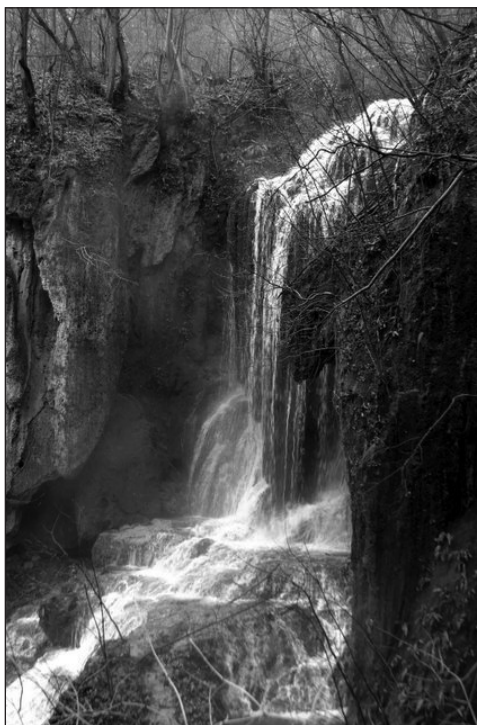
Низводно од водопада у кориту потока постоје бројне преграде од бигра, иза којих су образована језерца пречника до 10 m и дубине 2–3 m. Преко преграда поток се слива у виду слапова и водопада, међу којима су два висока по 5 m. Преграде настају тако што се иза неке препреке у речном кориту (грана, камен) почне да нагомилава опало лишће. После краћег стајања у води лишће бива обложено танком карбонатном скрамом, која га истовремено међусобно везује у нешто компактнију масу. С обзиром на то да се на истом месту, услед преливања воде у врло танком млазу, и даље зауставља лишће, преграда постепено расте у висину и постаје све чвршћа. Преко такве пречаге обично није могуће прећи са једне стране потока на другу, јер је она лако ломљива. Бигар се на преградама талози преко целе године, али због више температуре таложење је лети нешто брже него зими. У поређењу са другим акумулацијама у Источној Србији, изгледа да је сада таложење бигра на Белом изворцу најинтензивније.

У суженом средњем делу акумулације, уз десну долину страну, на огромном кречњачком блоку, лежи комад бигра пречника 1,5 m, који је овде донела нека снажна бујица. Низводно од њега бигар се талози у речном кориту у виду салива и ниских преграда, све до коте 278 m. Лево од рецентног речног корита, по средици долиноског дна, налази се бедем висок око 3 m, састављен од блокова кречњака и старог бигра. Тај бедем је остатак неке старе плавине.

Низводно од акумулације бигра и коте 278 m, на простору где је терен састављен од магматских стена, стране речног корита и блокове у њему прекрива врло танка кора бигра све до ушћа у реку Шашку.

Природне одлике слива Бели изворац

Бели изворац, као и други крашки извори, има променљиву издашност. Према повременим мерењима и процени истраживача она варира између 2 и 100 l/s, али у просеку износи 15–20 l/s, тако да по класификацији О. Мајнцера по издашности спада у IV групу извора (10–100 l/s). Највећу издашност има у пролеће и јесен, а најмању преко лета и зиме, што је у вези са климатским условима у сливу. По Лазаревић Р. (1998), специфични отицај у залеђу извора износи 20 l/s/km², што је за овај део источне Србије врло висока вредност. На западној падини Малог крша постоји крашка удолина са низом вртача и неколико малих флувио-крашких увала по чијем дну теку три сасвим кратке понорнице. У поточић, који се губи у Мартиновића понору, на 551 m н.в., 11. 7. 1990. године, убачено је 2 kg натријум-флуоресцеина. Пет



Слика 4 : Велики водопад (фото: Боснић Д., 2006)
Picture 4 : Big waterfall (foto: Bosnić D., 2006)

дана касније обојена вода се појавила на Белом изворцу (Лазаревић Р., 1998). Растојање између понора и извора у правој линији износи 2,5 km, а висинска разлика је 191 m. Видљиво обојена вода је на Белом изворцу избијала и 21. 9. 1990. године (када је на водопаду испод врела снимљена), односно 73 дана после извршеног бојења.

Ово показује да у залеђу загага од шкриљаца и вулканита постоји крашка издан знатне запремине и да се извор управо из ње храни (површина храњене издани је процењена на 5 km²). Дуго задржавање воде у крашком подземљу и њена спора измена је један од најважнијих фактора образовања бигра на овом месту. То је објашњење зашто се на врелу Млаве и неким другим крашким врелима не таложи бигар.

Цео слив Белог изворца је обрастао густом листопадном шумом, у којој доминира буква. Стабла су висика преко 20 m, а пречник им је при дну често већи од 1 m. Захваљујући великим крошњама и засени у вегетационом периоду бигрена акумулација је у дубокој хладовини.

Физичко-хемијске особине воде

За физичко-хемијску анализу воде на Белом изворцу током четири пута на седам тачака тока преко бигрене акумулације, узимани су узорци воде (Манојловић П., 1996).

Мала променљивост хемијског састава воде на извору објашњава се великом запремином акумулиране воде у подземљу. Такође, утврђено је да промене температуре воде немају

место	pH	temp	Ca	Mg	Na+K	HCO ₃ +CO ₃	Cl	SO ₄	SiO ₂	um	SIc	CO ₂ sl
Б. изворац 21.09.1990., temp.vazduha = 12.5 °C ; 3 l/s												
Би1 - пећина	7.35	12.7	107.9	8.5	4.6	347.9	5.5	11.6	9.7	324.3	0.29	26.0
Би2	7.40	12.7	111.6	8.8	4.8	359.9	5.7	11.9	10.0	335.3	0.36	23.9
Би3	8.07	12.6	108.4	8.6	4.7	349.6	5.5	11.6	9.7	325.8	1.01	5.0
Би4	8.12	12.6	105.6	8.3	4.5	340.4	5.4	11.3	9.5	317.3	1.04	4.3
Би5	8.10	12.6	93.4	7.4	4.0	301.2	4.7	10.0	8.4	280.7	0.92	4.1
Би6	8.15	12.5	92.2	7.3	3.9	297.2	4.7	9.9	8.3	277.0	0.96	3.6
Би7	8.20	12.5	93.6	7.4	4.0	301.8	4.7	10.0	8.4	281.3	1.02	3.2
Б. изворац 06.12.1991., temp.vazduha = 2.4 °C ; 2 l/s												
Би1 - пећина	7.56	11.7	103.0	9.1	5.2	344.0	5.6	11.7	9.9	320.0	0.45	16.1
Би2	7.80	10.6	103.4	9.2	5.2	345.6	5.6	11.7	10.0	321.5	0.68	9.6
Би3	8.05	10.5	102.8	9.1	5.2	343.4	5.6	11.7	9.9	319.5	0.92	5.4
Би4	8.20	8.1	93.7	8.3	4.7	313.3	5.1	10.6	9.0	291.4	0.96	3.7
Би5	8.37	6.6	86.8	7.7	4.4	290.1	4.7	9.8	8.4	269.9	1.05	2.4
Би6	8.47	4.8	81.0	7.2	4.1	270.8	4.4	9.2	7.8	251.9	1.06	1.9
Би7	8.49	4.2	81.9	7.3	4.1	273.6	4.5	9.3	7.9	254.5	1.08	1.8
Б. изворац 19.09.1992., temp.vazduha = 13.5 °C ; 3 l/s												
Би1 - пећина	7.66	12.1	98.7	12.8	5.2	355.9	6.2	13.5	10.8	329.6	0.55	13.1
Би2	7.68	12.1	97.9	12.7	5.2	353.1	6.1	13.4	10.7	327.0	0.57	12.4
Би3	7.69	12.2	97.4	12.6	5.2	351.6	6.1	13.3	10.7	325.5	0.57	12.0
Би4	7.75	12.5	93.5	12.1	4.9	337.5	5.8	12.8	10.2	312.5	0.61	10.0
Би5	7.85	12.8	87.9	11.4	4.6	317.1	5.5	12.0	9.6	293.6	0.66	7.5
Би6	7.91	13.0	83.5	10.8	4.4	301.2	5.2	11.4	9.1	278.9	0.69	6.2
Би7	7.84	13.2	82.7	10.7	4.4	298.2	5.2	11.3	9.0	276.1	0.61	7.2
Б. изворац 21.05.1996., temp.vazduha = 19.9 °C ; 50 l/s												
Би1 - пећина	7.18	9.9	95.4	4.1	4.6	301.1	5.0	10.0	9.5	279.8	-0.03	36.2
Би2	7.02	10.1	95.8	3.9	4.6	302.4	5.0	10.2	9.5	280.8	-0.18	52.3
Би3	7.20	10.2	96.2	3.4	4.6	301.6	5.1	10.3	9.5	280.8	-0.00	34.4
Би4	7.35	10.5	90.6	4.4	4.5	288.0	5.0	10.3	9.5	269.4	0.11	23.1
Би5	7.38	10.7	88.2	4.0	4.4	278.8	4.8	10.5	9.4	261.9	0.12	10.8
Би6	7.40	10.8	87.4	3.9	4.4	273.3	4.8	10.5	9.3	258.1	0.13	19.4
Би7	7.10	11.3	88.2	3.4	4.2	276.3	4.8	10.5	9.3	259.0	-0.15	39.0

Табела 1: Физичко-хемијске анализе воде Белог изворца (по Манојловић П., 1996)
Table 1: Physical and chemical analysis of the Beli Izvorac water (by Manojlović P., 1996)

одлучујући значај за таложeње бигра. У децембру 1991. године, видимо да (таб. бр. 1) при температури ваздуха од 2,4°C, температура воде се од 11,7°C, колико је измерено у пећини, на крају бигрене акумулације снизила се на 4,2°C. И поред тога, обарање калцијум-карбоната је било интензивно, јер је сваки литар воде исталожио 52,6 mg CaCO₃. По свему судећи, пресудан утицај на таложeње или растварање бигра имају дегасификација и асимилација слободног CO₂ од стране биљака. То објашњава чињеницу да се бигар не таложити одмах по истицању реке из пећине, већ је таложeње најинтензивније испод водопада и бројних каскада обраслих маховином.

Климатске прилике

Климатске прилике на овом простору су сличне онима у Мајданпеку, где се иначе налази најближа метеоролошка станица („Игралиште“, 365 m н.в.), која је приближно на истој висини као и већи део слива Белог изворца. Средње месечне температуре ваздуха и суме падавина дате су на основу осматрања у периоду 1976–1990. године (Лазаревић Р., 1998).

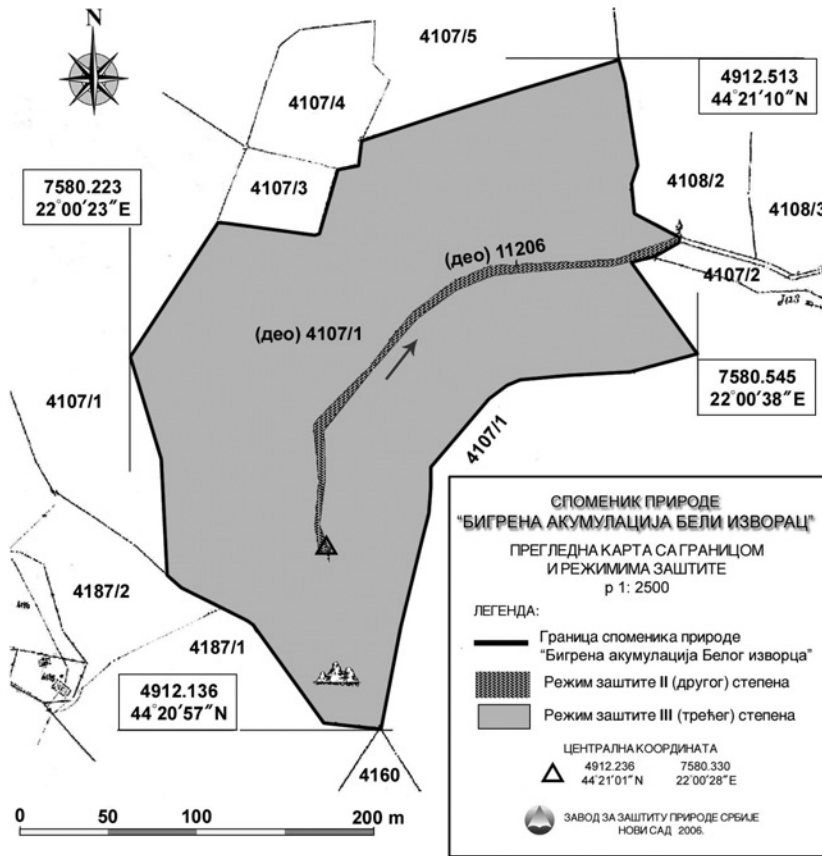
Табела 2: Средње месечне температуре ваздуха и суме падавина (1976–1990. год.)
Table 2: Average monthly air temperature and precipitation sum (1976–1990)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сред. год.
-2,0	-0,6	3,6	9,0	13,6	16,7	18,0	18,0	14,4	9,2	9,2	-0,4	8,6 °C
47,2	44,6	62,2	68,5	82,6	96,9	68,6	49,9	60,0	44,4	47,6	63,0	739,4 mm

Због велике пошумљености слива, протицај Белог изворца мање зависи од месечне количине падавина, а више од њиховог наглог излучивања. Ретенција падавина у шуми је највећа у вегетационом периоду, што ублажава разлике у количини падавина током године. Као што се види у (таб. бр. 2) највећа количина падавина се излучи током јуна и маја, а најмања октобра и фебруара. За наведени период највише температуре су током летњих месеци, а најхладнији месеци са температурама испод нуле су јануар, децембар и фебруар.

КОНЦЕПТ ЗАШТИТЕ, УНАПРЕЂЕЊА И ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА

Генерални концепт заштите, унапређења одрживог развоја, и управљања усклађен је како са одликама природних вредности, тако и са врстом и категоријом природног добра. Полазећи од природних вредности добра, „Бигрена акумулација Бели изворац“ генерални концепт заштите се, пре свега, односи на очување свих природних вредности бигра и форми на њему, као и заштићеног природног добра. На подручју заштићеног добра укупне површине 6,02 ha, у складу са чл. 49. Закона о заштити животне средине, издваја се простор под режимом заштите II и III степена као што видимо на слици бр. 5. Овим режимима се предвиђа да простор споменика природе буде у функцији едукације и презентације природног добра, под условом контролисане посете туриста, а у циљу што бољег очувања овог природног добра. Подручје режима заштите II степена износи 0,13 ha. Оно обухвата пећину изворишта Белог изворца и корито потока низводно до коте 278 где престаје таложeње калцијумкарбоната. У поменутом простору налазе се бигрене насlage и све морфолошке форме у кориту Белог изворца. Режим заштите III степена успоставља се у осталом простору унутар граница зашти-



Слика 5: Карта заштићеног природног добра са режимима заштите (по катастру, 2006)
Picture 5: The map of protected natural property with the zones of protection (by cadastre, 2006)

те, обухватајући пре свега шумски појас. У зависности од конфигурације и шумских састојина, граница се креће 60 до 100 m од обале потока Белог извораца.

Радови на заштићеном простору који нису забрањени, као и радови који се одвијају у непосредној околини заштићеног добра, могу се изводити само у складу са одредбама Уредбе о утврђивању листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и листа пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину, листа II тачка 15. („Сл. Гласник РС“, број 84/2005).

Ближе услове рада и понашање корисника шумског земљишта, корисника објеката и посетилаца на заштићеном подручју, утврдиће старалац посебним актом, а по претходно прибављеним условима и мишљењу Завода за заштиту природе Србије.

РЕЖИМ И МЕРЕ ЗАШТИТЕ

Природно добро споменик природе „Бигрена акумулација Бели изворац“ због својих јединствених морфолошких појава и облика и изузетне очуваности представља темељну

вредност добра и као такав ставља се под заштиту као предео у целини. Његове за сада, очуване природне одлике и могући видови угрожавајућих фактора определили су установљење подручја режима заштите II и III степен.

У режиму заштите II степена утврђује се ограничено и строго контролисано коришћење природних богатстава. Активности у простору могу се вршити у мери која омогућава унапређење стања и презентацију природног добра, без последица поњегове темељне вредности.

У режиму заштите III степена утврђује се селективно и ограничено коришћење природних богатстава и контролисане интервенције и активности у простору уколико су усклађене са функцијама заштићеног природног добра.

На целом подручју Споменика природе „Бигрена акумулација Бели изворац“ забрањено је:

- изводити радове и активности које би могле нарушити геоморфолошке и хидролошке карактеристике природног добра и његова основна обележја, односно штетно утицати на очување природних вредности, загађење воде, земље и ваздуха;
- експлоатација бигра;
- сакупљање врста природних реткости и уништавање њихових станишта као и сакупљање врста које се налазе под контролом промета;
- градити објекте, осим објеката у функцији заштите природног добра и едукације;
- градити чврсте путеве, надземне енергетске и друге водове и антенске стубове;
- извођење истражних радова и других радова који мењају основне карактеристике добра и
- отварање депонија, одлагање отпадних материја и бацање смећа.

На подручју Споменика природе „Бигрена акумулација Бели изворац“ у режиму заштите II степена, поред наведених забрањених активности, забрањено је:

- каптирање извора и
- промена морфологије терена и водотока, превођење воде из једног у други водоток и измена хидродинамичких карактеристика и режима водотока.

На подручју Споменика природе „Бигрена акумулација Бели изворац“ у режиму заштите III степена, поред поменутих забрана, забрањено је:

- уништавање шумског комплекса и његово уситњавање;
- чиста сеча уз обалу водотока и у природним састојинама, осим за потребе отварања видиковца по посебном пројекту и санитарна сеча.

На целом подручју Споменика природе „Бигрена акумулација Бели изворац“ обезбеђује се: очување свих геоморфолошких и хидролошких облика и карактеристика, контролисани одрживи туризам по посебном пројекту, санација и реконструкција постојећег објекта старе воденице, успостављање шетних стаза и отварање видиковца уз обалу потока, очување аутохтоних шума, флоре и фауне, шумарство по шумској основи, лов по ловној основи, подизање аутохтоних састојина лишћара и њихове замене уз очување постојеће аутохтоне вегетације, постављање и уређење видиковца и традиционално извођење локалних обреда, научно истраживачки рад, контролисана едукација и популаризација добра, формирање едукативних стаза и постављање информативних табли путоказа, ознака упозорења и сл., презентација и популаризација добра.

Заштита и развој Споменика природе „Бигрена акумулација Бели изворац“ спроводи се према програму заштите и развоја. Програм садржи циљеве, приоритетне задатке и активно-сти на спровођењу режима заштите које су предвиђени актом о проглашењу овог добра. Програм за заштићено добро доноси се за период од пет година, а остварује се годишњим програмом који садржи активности, динамику извршавања предвиђених активности и висину потребних средстава.

О Споменику природе „Бигрена акумулација Бели изворац“ стара се Туристичка организација општине Мајданпек. Старалац обезбеђује: спровођење прописаних режима заштите ради очувања и унапређивања природног добра, културних, васпитно-образовних, информативно-пропагандних и других активности, омогућује обављање научно-истраживачких активности, доноси средњорочни и годишњи програм заштите и развоја.

ЗАКЉУЧАК

На основу Програма рада Завода за заштиту природе Србије у 2006. години планирана је валоризација, вредновање и припрема документације за стављање под заштиту бигрене акумулације на водотоку Бели изворац. Због своје изузетности и очуваности овај локалитет је значајан геоморфолошко-хидролошки локалитету површинског крашког рељефа. У долини Белог изворца постоје две акумулације бигра различите старости, таложене једне преко друге. Ово природно добро има велики број облика, појава и процеса, који је водоток Белог изворца формирао у наталоженим наслагама бигра, низводно од изворишта поменутог водотока.

На релативно малом простору (око 300 m) налази се велики водопад, висине 16 m. Низводно од водопада, у кориту потока, постоје бројне преграде од бигра, иза којих су образоване бигрене акумулације језерца пречника до 10 m и дубине 2–3 m. Преко преграда поток се слива у виду слапова и мањих водопада, међу којима су два висока 5 m.

Наведене природне вредности и релативно добра очуваност, овај локалитет је уврштен у Инвентар објеката геонаслеђа Србије. На основу Правилника о категоризацији заштићених природних добара („Службени гласник РС“, бр. 30/92), ово добро сврстано је у III категорију као значајно природно добро, споменик природе „Бигрена акумулација Бели изворац“, геоморфолошки објекат (површински крашки рељеф).

Укупна површина заштићеног природног добра износи 6,02 ha. За стараоца је предложена Туристичка организација општине Мајданпек.

ЛИТЕРАТУРА

- Гавриловић Д. (1992): Геоморфолошка проучавања бигра у источној Србији, Зборник радова Географског факултета, св. 39, Београд.
- Гавриловић Д., Љ. Менковић и С. Белиј (1998): Заштита геоморфолошких објеката у геонаслеђу Србије, Заштита природе, бр. 50, Београд.
- Лазаревић Р. (1991): Хидролошка истраживања Белог изворца, Институт за шумарство, Београд.
- Лазаревић Р. (1994): Крас Стола и Великог крша. Јован Цвијић и источна Србија, Српско географско друштво, Београд.
- Лазаревић Р. (1998): Крас Дубашнице, Горњана и Мајданпека, Српско географско друштво, Београд.
- Манојловић П. (1996): Прилог познавању генезе бигра, Зборник радова Географског факултета, св. 46, Београд.

Ковачев Н., Д. Гавриловић (2006): Студија заштите, „Бигрена акумулација Бели изворац“, документација Завода за заштиту природе Србије, Београд.

Зеремски М. (1991): Планински низ крша у источној Србији. Зборник радова Одбора за крас и спелеологију САНУ, св. 4, Београд.

DUŠAN GAVRILOVIĆ AND NEDELJKO KOVAČEV

**GEOMORPHOLOGICAL AND HYDROLOGICAL NATURAL MONUMENT
“BELI IZVORAC TUFA DEPOSITS”**

Summary

The “Beli Izvorac Tufa Deposits” are found on the little river of the same name, the right tributary of the River Šaška. On this preserved geomorphologic object of the surface karst relief, there are two tufa deposits of different age. On a relatively small area (approximately 300 m) this natural monument encompasses numerous forms, phenomena and processes formed by the Beli Izvorac water current as tufa deposits, downstream from the river source.

Among the mentioned forms, a major waterfall 16 m high is distinguished. Under the waterfall by sinking of the water through porous tufa, a cave channel 13 m long was formed. Downstream from the waterfall, in the streambed, there are numerous tufa partitions behind which tufa lake deposits had been formed up to 10 m in diameter and 2–3 m deep. Across these partitions, the stream is flowing in cascades and minor waterfalls.

On the basis of its geomorphologic and hydrologic values this locality has been included in the Inventory of the Serbian Geoheritage. In 2006, this natural property was evaluated and classified as Natural Monument of Category III, significant Natural property.

Due to its exceptional preservation level this natural property was put under protection as protected landscape. These for the time being preserved natural features and possible endangering factors have determined II and III protection level. This protection level includes “Beli Izvorac Tufa Deposits” educational function and natural property presentation with controlled tourist visits in order to enable vital safeguarding of this property.

Received: November 2007

Accepted: February 2007

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ	Бр. 57/1–2	страна 47–62	Београд, 2007	УДК: 551.44.022(234.42)(497.11-11)
PROTECTION OF NATURE	№ 57/1–2	page 47–62	Belgrade, 2007	Scientific paper

ДРАГАН НЕШИЋ¹, ДРАГАН ПАВИЋЕВИЋ², СРЋАН БЕЛИЈ³

РЕЗУЛТАТИ КОМПЛЕКСНИХ СПЕЛЕОЛОШКИХ ИСТРАЖИВАЊА СЕВЕРОЗАПАДНОГ ДЕЛА СВРЉИШКИХ ПЛАНИНА⁴

Извод: Резултати спелеолошких и спелеобиолошких истраживања северозападног дела Сврљишких планина представљају део вишегодишњих истраживања екипе Завода за заштиту природе Србије на Пројекту „Спелеолошка и биоспелеолошка истраживања Србије“ и обухватају географске, геоморфолошке, геолошке, хидрогеолошке, хидролошке и биоспелеолошке карактеристике подземних крашких облика. Са савременим развојем спелеологије све више се осећа потреба мултидисциплинарног и комплексног приступа у истраживању, заштити и решавању практичних проблема спелеолошких објеката. Управо овај наш рад представља скроман допринос савременим научним стремљењима у овој области.

За овакав комплексан приступ приказа резултата спелеолошких истраживања изабран је простор северозападних делова Сврљишких планина у оквиру система Карпатско-балканских планина источне Србије. Овај простор је одавно био предмет спелеолошких (Жујовић, 1893; Цвијић, 1895 и др.) и спорадичних биоспелеолошких истраживања (Занел & Станковић, 1924; Претнер, 1963). Резултати које представљамо су истраживања од 1993–2004. године. Овом приликом, везано за сегмент биоспелеолошких истраживања, поменути су само најзначајнији представници артроподске троглобионтске фауне.

Кључне речи: Сврљишке планине, пећине и јаме, геоморфологија, троглобионтска фауна

Abstract: Results of speleological and biospeleological research of northwest part of the Svrlijske Mts. are part of a long-range Project of the Team of the Institute for Nature Protection of Serbia: “Speleological and Biospeleological Research of Serbia”, which includes geographic, geomorphologic, geologic, hydrogeologic, hydrologic and biospeleological characteristics of the subterranean karst forms. Contemporary development of speleology requires more and more multidisciplinary and complex approach in research, protection and solving practical problems of speleological objects. Our study is a modest contribution to contemporary scientific goals in this field. For such complex approach of the survey of results of speleological research, northwest region of the Svrlijske Mts. within the Carpathian-Balkan mountain range in Eastern Serbia has been chosen. This region has been for a long time object of speleological (Жујовић, 1893; Цвијић, 1895 and others) and sporadic biospeleological research (Жанел & Станковић, 1924; Pretner, 1963). This study presents caving re-

¹ Мр Драган Нешић, Завод за заштиту природе Србије. Радна јединица у Нишу, Вождова 14/2.

² Драган Павићевић, ентомолог-препаратор, Завод за заштиту природе Србије, Нови Београд.

³ Мр Срђан Белиј, Завод за заштиту природе Србије, Нови Београд.

⁴ Рад је у краћеној форми презентирао на скупу “Water resources & environmental problems in karst”, Belgrade-Kotor, 2005. године.

sults of research conducted in the period 1993–2004. On this occasion, related to the segment of biospeleological research, only the most important representatives of Arthropod troglobiontic fauna are mentioned.

Key words: Svrlijske Mts, Caves and pits, Geomorphology, Troglobiontic fauna

УВОД

Резултати спелеолошких и спелеобиолошких истраживања северозападног дела Сврљишких планина представљају део вишегодишњих истраживања екипе Завода за заштиту природе Србије на Пројекту „Спелеолошка и биоспелеолошка истраживања Србије“ и обухватају географске, геоморфолошке, геолошке, хидрогеолошке, хидролошке и биоспелеолошке карактеристике подземних крашких облика. Са савременим развојем спелеологије све више се осећа потреба мултидисциплинарног и комплексног приступа у истраживању, заштити и решавању практичних проблема спелеолошких објеката. Управо овај наш рад представља скроман допринос савременим научним стремљењима у овој области.

За овакав комплексан приступ приказа резултата спелеолошких истраживања изабран је простор северозападних делова Сврљишких планина у оквиру система Карпатско-балканских планина источне Србије. Овај простор је одавно био предмет спелеолошких (Жујовић, 1893; Цвијић, 1895 и др.) и спорадичних биоспелеолошких истраживања (Жанел & Станковић, 1924; Претнер, 1963). Резултати које представљамо су истраживања од 1993–2004. године. Овом приликом, везано за сегмент биоспелеолошких истраживања, поменути су само најзначајнији представници артроподске троглобионтске фауне.

ФИЗИЧКО-ГЕОГРАФСКЕ ПОГОДНОСТИ НАСТАНКА СПЕЛЕОЛОШКИХ ОБЈЕКТА У СЕВЕРОЗАПАДНОМ ДЕЛУ СВРЉИШКИХ ПЛАНИНА

Истраживана област обухвата простор западно од долине Добре реке на Сврљишким планинама који се преко превоја Грамада (502 m) везује за планинску групу Калафата (839 m). Ова планинска група издваја се и као северозападни део Сврљишких планина (Petrović, 1976), мада се најчешће третира као самостална морфолошка целина (Ршумовић, 1967; Милић, 1976; Земски, 1997 и други).

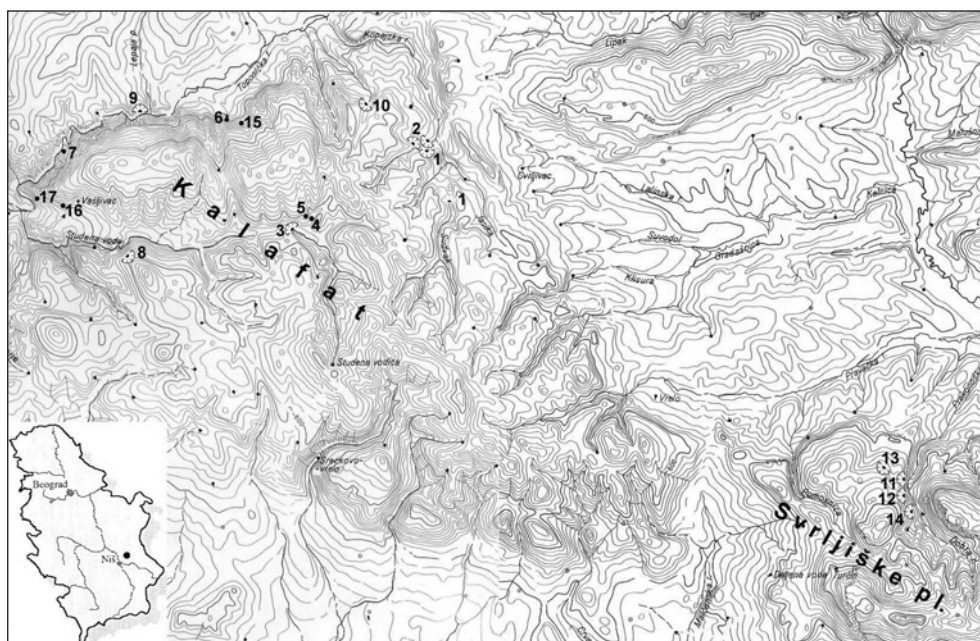
Издвојени простор се одликује сложеном геолошким грађом коју чине више издвојених кречњачких целина између којих су зоне алумосиликатних стена. Ово је последица структурних односа. На Калафату то је структурни однос Куриловске антиклинале коју чини језгро од црвених пермских пешчара централног планинског била и крила од издвојених блокова мезозојских кречњака израседани системима лонгитудиналних и трансверзалних раседа. У западном делу Сврљишких планина код долине Добре реке овај структурни однос чини планинско језгро од девонских и пермских пешчара и два паралелна планинска низа од мезозојских кречњака са северне и јужне стране. На оба примера имамо алумосиликатно планинско језгро са типом разбијене пукотинске издани на коме се јавља нормално површинско отицање и крачњачке стене које оповржују ово језгро са структурним шупљинама и дисолуционим типом порозности. У оваквим геолошким односима већина површинских токова са планинских језгара када доспе на кречњачку подлогу понире дуж издуха, пећина или јама, подземно усецајући транзитне пећинско-јамске системе доступне целом дужином по чему одговарају ту-

нелском типу или понорском и врелском типу што је условљено делом доступности система. Ови подземни системи су различитих еволутивно-хидролошких стадијума.

Геолошку основу овог простора усложњавају и виšekратне неогене језерске трансгресије из околних котлина, Нишке, Алексиначке и Сврљишке, које су оставиле за собом дебеле наслагe језерских седимената делимично покривајући и кречњачке стене. Тако су на овом простору констатовани и спелеолошки објекти који одговарају старијој генерацији крашких шупљина од помених флувио-крашких који су у оквирима савременог плиоквартарног ерозионог циклуса.

На основу изнетог ово је простор примарно флувио-краса и осамљеног краса, а заступљен је и ексхумирани палеокрас и фосилни крас. Кречњачке стене су покривене вегетацијом и педолошким слојем тако да је ово простор покривеног, зеленог и субкутаног краса, а према дебљини кречњачких стена и дубини крашке каверозне циркулације заступљен је дубоки и плитки крас (Нешић, 2001).

Истраживани простор Сврљишких планина и Калафата одговара измењеној варијанти планинске климе, док су околне котлине простор са умерено континенталном климом. Годишња количина падавина је 600–700 mm воденог талоба, што у овим климатским условима даје



Сл. 1. Орохидрографска карта Калафата и Сврљишких планина са положајем спелеолошких објеката и прегледна скица положаја ових планина у Србији. Објашњење: 1 — Пећински систем Самар-Велики пештер, 2 — Пећински систем Језава, 3 — Пећински систем Провалија, 4 — Јама Церјанска пропаст, 5 — Пештер у плочак, 6 — Пећурина, 7 — Јама код Топила, 8 — Мечја рупа, 9 — Пећина Чивутска рупа, 10 — Попшички пештер, 11 — Преконошка пећина, 12 — Голема дупка, 13 — Равна пећ, 14 — Мала пећина, 15 — Крављанска јама, 16 — Јама Пештер код Микаилове појате, 17 — Јама на Пириновцу.

Fig. 1. Orohydrographical map of Kalafat and Svrlijske Mts with position of the speleological objects, 1. Cave system Samar-Veliki pešter, 2. Cave system Jezava, 3. Cave system Provalija, 4. Pit Cerjanska propast, 5. Cave Pešter u pločak, 6. Cave Pećurina, 7. Pit near Topila, 8. Cave Mečja rupa, 9. Cave Čivutska rupa, 10. Cave Popšički pešter, 11. Cave Prekonoška pećina, 12. Cave Golema dupka, 13. Cave Ravna peć, 14. Cave Mala pećina, 15. Pit Kravljanska jama, 16. Pit Pešter near Mikailove pojate, 17. Pit on Pirinovac.

нормално површинско отицање. Главне реке овог подручја су Нишава, Сврљишки Тимок и Топоничка река. Због наведених хидрогеолошких односа више река су понорнице. Такве реке су Добра река, Помосница, Судвек, Жљебура, Језава, Загодин поток, Провалија, Бељаница, Лиска и Бродови.

Према изнетим физичко-географским односима у овој области Сврљишких планина и Калафата могу се издвојити тунелски, понорски и врелски пећинско-јамски подземни системи савременог ерозионог циклуса и подземни јамски системи палео генетске основе. Неки од истраживаних подземних система спадају у најдуже и значајније пећине Србије.

ТУНЕЛСКИ ПЕЋИНСКИ СИСТЕМИ

Тунелски пећински системи су облици најдаље одмакли у морфогенетској еволуцији флувио-краса у савременом ерозионом циклусу јер представљају физички проходне понорско-врелске подземне системе. За сада их издајамо као продукте савременог ерозионог циклуса вадозног генетског порекла насталих пробијањем, мада ако се открију показатељи старијих генерација крашких шупљина могуће је њихово генетско редефинисање. Овим облицима одговарају пећински системи Самар-Велики пештер и Језава.

Пећински систем Самар-Велики пештер (1) налази се у оквиру слива Копажске реке једне од изворишних делова Топоничке реке на Калафату у близини села Копажкошара. Овај објекат спада у групу простих пећинских система тунелског типа, јер је развијен у два нивоа пећинских канала повезаних на више места одсецима или јамским каналима (Petrović J., 1968). У оквиру овог система може се издвојити и трећи стално хидролошки активни ниво који је физички недоступан али о коме се зна на основу циркулације воде током екстремних суша. Узрок развоја система у два нивоа пећинских канала је скрашћавање и понирење два независна алогена тока, сада понорница Судвека и Жљебуре. Ове понорнице су усекле системе канала на различитим нивоима који се местимично преклапају. Цела еволуција пећине своди се на фазу скрашћавања и усецања ових канала, затим фазу спуштања и вертикалне сукцесије вишег нивоа канала Судвека према нижем нивоу канала Жљебуре и потоњу фазу усецања јединственог главног канала нивоа Судвека и Жљебуре са даљом тенденцијом вертикалне сукцесије изражене кроз поменути трећи стално хидролошки активни ниво. Овде треба истаћи да поменута вертикална сукцесија није до краја разјашњена. Укупна дужина јединственог главног канала са врелским сифоном стално потопљеног нивоа износи 1954 m, што са 1875 m канала вишег нивоа даје укупну дужину пећинског система од 3829 m. Треба напоменути да морфолошка истраживања овог система нису завршена.

Језава (2) је пећински систем који се налази у непосредној близини описаног система Самар-Велики пештер са јединственим врелским облуком ових система топонима Бигар. Кроз овај пећински систем протиче истоимена понорница Језава која у оквиру поменутог врелског облук припада сливу Копажске реке. Овај систем се до сад узгредно помиње у литератури (Petrović, 1976, Група аутора, 1998), нешто детаљније код Нешића (2001). Основна одлика овог релативно кратког система, дужине 903 m, је вертикална сукцесија развоја нивоа пећинско-јамских канала са посебно израженом хоризонталном дивергенцијом подземних канала у врелском делу система. Резултат поменуте дивергенције у врелском делу је заступљеност чак пет сувих улазних отвора и једног стално потопљеног на врелском сифону. Овде

посебно треба издвојити два улаза нивоа Збега који су највиши делови поменуте врелске сукцесије и дивергенције. Треба поменути да у понорском делу постоји један пространи пећински улаз са ерозионим вгледом и један вероватно затрпани улаз налик вртаци. Слично претходно описаном систему и код Језаве се могу издвојити три генетска нивоа вертикалне сукцесије, при чему је највиши ниво обрушавањем и ерозијом делимично уништен, средњи ниво је представљен главним каналом и каналом Збега и најнижи ниво је са стално потопљеним каналима у нивоу врела. У средњем делу нивоа главног канала речни нанос је делимично засуо овај канал и на том делу је непроходан.

ПЕРИОДИЧНО-СТАЛНИ ПОНОРСКИ СИСТЕМИ

Овим системима у оквиру слива понорница Провалије и Бељанице на Калафату припадају пећински систем Провалија (Церјанска пећина) и јама Церјанска пропаст. Понорска јама Варнице налази се у оквиру слива Лиске. Са 6025 m истражених канала пећински систем Провалије је друга пећина по дужини у Србији.

Пећински систем Провалија (3) је грандиозни понорски систем истоимене понорнице пећинског типа. Овај пећински систем је резултат скрашћавања и ерозије реке Провалије која је крашким процесом разбијени изворишни део реке Лиске, леве притоке Топоничке реке. Пећински систем Провалије се одликује вертикалном сукцесијом развоја подземних канала посебно израженим у крајње истраженим деловима пећине са зонама ове сукцесије главног канала на око 4,1 km, 3,8 km и 3,4 km од улаза и вертикалном сукцесијом у понорском делу где је посредно познат виши засути ниво једног понорског канала. На овим основама у пећини се може издвојити виши ниво канала хидролошки активан од процедурних вода и ниво главног канала са водама понорнице Провалије и подземним доточним водама. Као понорски систем пећина Провалија је била изложена флувијално-пролувијалном засипању чији трагови су сачувани у виду акумулативних пећинских тераса, али хронологија и сукцесија ових процеса није истражена (Нешић, 2001). Опитом обележавања подземног тока Провалије утврђена је хидролошка веза са сифонском јамом Пећурином на Горњекрављанском врелу (Žolnaj, 1980) у долини Топоничке реке. Ова хидролошка веза је однос подземне пиратерије Топоничке реке за рачун изворишног дела своје притоке Лиске. У оквиру односа Провалије-Пећурине издваја се и стално заливени ниво подземних канала са више висећих сифона и зоном потопљене крашке издани према Горњекрављанском врелу, односно Пећурини. За Крављанску јаму која је у близини овог система основано се предпоставља да је у морфолошкој вези са пећинским системом. С обзиром да ова јама одговара старијој генерацији крашких шупљина ове одлике се хипотетично могу приписати и понорском систему Провалије, поготово ако се има у виду да је на појединим деловима пећине кречњак алтерисан термалним водама (Ljubojević, Gerzina, 1997). Појам систем Церјанске пећине управо се односи на све поменуте спелеолошке објекте као морфогенетску целину (Žolnaj, 1980), што досадашњим истраживањима, осим са јамом Пећурином, није потврђено.

Јама Церјанска пропаст (4) је композитна понорска јама укупне дубине 89 m са дужином канала од 126 m (Žolnaj, 1980). У ову јаму утиче понорница Бељаница, пре скрашћавања, десна притока понорнице Провалије. Понирањем Бељанице извршена је и друга подземна пиратерија у сливу Провалије према главном току Топоничкој реци са очекиваним привилегованим подземним правцем ка врелу Драговац у долини Топоничке реке (Ljubojević, Gerzina,

1997), за разлику од ранијих претпоставки о повезаности са системом пећине Провалије (Žolnaj, 1980). Овде треба поменути и суву тектонско-крашко-саломну јаму **Пештер у пљочак (5)** која је у близини Церјанске пропасти и вероватно одговара подземној шупљини насталој обрушавањем према нижим шупљинама Церјанске пропасти (Нешић, 2001). Ова јама је дубока 28 m са укупном дужином косог канала од 52 m. **Јама Варнице** је у виду бунарасте вртаче дубине 7 m, са два отвора пречника 10 m у коју периодично понире краћи површински ток у оквиру слива леве притоке Лиске на Калафату. За ову понорску јаму изнета је претпоставка хидролошке везе са Миљковачким или Доњекрављанским врелом у долини Топоничке реке, што хидрогеолошким истраживањима није потврђено.

ВРЕЛСКЕ СИФОНСКЕ ЈАМЕ

На Калафату су истраживане две врелско-сифонске јаме, раније помињана јама **Пећурина (6)** на Горњекрављанском врелу и **Јама код Топила (7)** на Доњекрављанском врелу. Морфогенетски и хидролошки ово су слични објекти који представљају стално заливане јамске канале асцедентне или стагнантне водне циркулације са повременим преливним отицајем које функционише по принципу привидног пресушивања крашких врела, како је то теориски дефинисао Милојевић (1953). Подно ових јама налазе се стална крашка врела гравитационог начина истицања из речног алувијума, од којих је Доњекрављанско врело каптирано за водоснабдевање. Ове јаме и врела се налазе у долини Топоничке реке и претстављају зону сифоналне крашке циркулације. У овим јамама су обављена истраживачка рођења тако да је за јаму Пећурину утврђена дубина од 15 m (Žolnaj, 1980), док је Јама код Топила дубока преко 10 метара. Доњекрављанско врело са Јамом код Топила нема јесно издвојено сабирно-сливно подручје (Зеремски, 1997) и зато се може очекивати његова повезаност са системом Провалије-Пећурине (Нешић, 2001), што будућим хидрогеолошким истраживањима треба доказати.

СУВЕ ВРЕЛСКЕ ПЕЋИНЕ

Овај морфогенетски тип спелеолошких објеката је најзаступљенији у красу Калафата и поменутог дела Сврљишких планина. У зависности од просторног порекла подземне воде у красу ове углавном сада суве пећине усецане су ерозијом аутохтоних крашких вода или ерозијом алогено, транзитних вода у оквиру система појединих понорница. Основна одлика ових потоње поменутих пећина је да су то простране и сложене подземне шуплине, за разлику од прво поменутих које су с обзиром на мале сабирне површине издвојених кречњачких блокова скромније величине и дужине. Такве пећине су Мечја рупа у оквиру падине Башаловца (707 m) на Калафату или Чивутска рупа у долини Топоничке реке (Нешић, 2001). Већим и сложенијим пећинама врелских делова транзитних система припадају Попшички пештер, Преконошка пећина, Равна пећ, Голема дупка и Мала пећина.

Мечја рупа (8) на падини Башаловца је кратка делимично фосилизована и засута пећина истражене дужине 6,5 m. Потенцијални је археолошко-палеонтолошки локалитет. **Пећина Чивутска рупа (9)** је у виду једноставног канала дужине 13 m насталог у бречоидним и масивним кречњацима. Ова пећина се налази у долини Топоничке реке низводно од села Кравља на 35 m р.в. изнад реке. Бречоидне одлике кречњака у којима је усечена пећина можда се могу повезати са правцем регионалног Топоничког раседа (Петковић, 1935).

Попшички пештер (10) је сложена пећина у једном нивоу која је вероватно морфогенетски у оквиру транзитног хидролошког односа понорнице Загодиног потока и крашког извора Шопур у оквиру слива Селског потока на Калафату. Ово је раније доста истраживана пећина (Жујовић, 1893; Цвијић, 1895; Петровић, 1955, 1976, Нешић, 2001 и др.). Дивергенција пећинских канала огледа се са чак четири улазна отвора у оквиру кречњачког одсека Јездиног врха (606 m) изнад контактнoг извора Шопур. Процесом уназадних понирања и бифуркацијама дуж подземних канала пећина је испала из хидролошке циркулације. Раније је изнета претпоставка о хидролошком функционисању пећине по принципу еставеле или издизања нивоа подземних вода (Цвијић, 1895, 1957) према ниско положеном контакту кречњака и црвеног пермског пешчара у подини овог кречњачког блока у односу на пећинске канале. У савременим условима ово је сува пећина истражене дужине 508 m, мада у литератури има и другачијих података (Цвијић, 1895; Петровић, 1955).

Преконошка пећина (11) је сложени суви врелски систем при врху долинске стране Добре реке на Сврљишким планинама. Дужина ове пећине је 435 m. Ова пећина је раније комплексно спелеолошки истраживана (Цвијић, 1891, 1895; Јовановић, 1891; Pretner, 1959; Димитријевић, 1992; Калуђеровић, 1992 и др.). Пећина се одликује једноставном морфологијом у улазном делу и овим сложеним односима у другом делу, као и значајном заступљеношћу фосилне фауне. У пећини су депоноване значајне насlage сиге посебне лепоте што је био један од повода да се започне са делимичним уређењем овог објекта. Око 25 m од улаза у Преконошку пећину налази се сува пећина **Голема дупка (12)**. Ово је кратка пећина дужине 80 m, која је археолошки локалитет. Голема дупка се са Преконошком пећином углавном издваја као јединствени генетски систем, недовољно разјашњених морфогенетских односа (Група аутора, 1966; Зеремски, 1983). Од ове две пећине око 450 m северозападно на падини Костоловог камена (870 m) налази се сува пећина **Равна пећ (13)**. Ова пећина одговара делу неког великог кластичним седиментима и обрушавањем делимично фосилизованом врелском пећинском систему. Пећина је вероватно била изложена флувијално-пролувијалном засипању нашта указују фацијалне одлике кластичних пећинских наслага. Истражена је на дужини од 161 m. **Мала пећина (14)** се налази на долинској страни Добре реке, нешто узводније и ниже од Преконошке пећине и Големе дупке. Неистражена је.

Наведене четири пећине код долине Добре реке вероватно одговарају јединственом генетском систему вертикалне сукцесије алогених и транзитних вода понорнице Добре реке које су процесом подземних бифуркација испале из хидролошког система поменуте понорнице. У потоњим фазама овај генетски однос се комбиновао са подземном пиратеријом према врелу Румењак у долини понорнице Помоснице (Зеремски, 1983) чиме су ове врелске пећине изашле из генетског односа Добре реке. Вертикална сукцесија се према логици суперпозиције вероватно одвијала од Равне пећи преко Преконошке пећине и Големе дупке до Мале пећине која је потоња фаза ове сукцесије.

ПАЛЕО ЈАМЕ

У красу Калафата истражени су и извесни објекти јамског типа који вероватно према морфологији и општем положају у рељефу одговарају некој старијој генерацији крашких шупљина насталој пре савременог плиоквартарног ерозионог циклуса. То су Крављанска јама, Јама Пештер код Микаилове појате и Јама на Пириновцу.

Крављанска јама (15) налази се на северној падини Љутог врха (783 m) на Калафату на око 160 m р.в. изнад корита Топоничке реке. Састоји се од ерозионог јамског канала малог пречника који на дубини од 6 m прелази у велико јамско гротло пречника 10–20 m. Укупна дубина јаме је 123 m. На основу извесних показатеља (промаја и кретање слепих мишева) и близине пећине Провалије основано се предпоставља морфогенетска веза са овим објектом. **Јама Пештер код Микаилове појате (16)** налази се на јужној падини Голог врха (682 m) на Калафату, приближно на 133 m р.в. изнад корита Топоничке реке. Ова јама има јединствени ерозиони јамски канал пречника до 12 m и укупну дубину од 101 m. **Јама на Пириновцу (17)** налази се у западном делу Голог врха (682 m) на Калафату, око 61 m р.в. изнад корита Топоничке реке. Јама је општом денудацијом, падинским процесима и ерозијом отворени део неког старог јамског система делимично фосилизованог глином, песком, шљунком и осулином од обрушавања. Састоји се од хоризонталног и јамског канала укупне дужине 18 m.

Морфогенеза ових јама је у домену хипотезе али очигледно је да тако велики јамски канали нису могле настати ерозијом савременог крашког процеса на кречњачким падинама. Највероватније ове јаме су заостали делови некадашњих великих, можда флувио-крашких система, или каверозних система потопљене крашке издани из епохе неогена када су на овим просторима владали другачији морфогенетски услови језерских фаза за разлику од савремених услова опште ерозије и денудације на простору где су ове јаме.

ОСТАЛЕ ПЕЋИНЕ И ЈАМЕ

На Калафату је регистровано и делимично истражено још неколико спелеолошких објеката специфичних морфолошких и генетских одлика. Такви објекти су пећина Кошућа рупа, Безимена пећина у долини Копажске реке и „окапина“ Меча рупа.

Пећина Кошућа рупа је у виду једноставног пећинског канала дужине 31 m, структурних одлика. Овај канал је настао по вертикалној ерозијом проширеној дијаклази која је била делимично засута жутом земљом и кречњачком дробином, пролувијалних фацијалних одлика. Антропогеном делатношћу пећина је делимично ексхумирана. Ова пећина је око 500 m низводно од Топила на 13 m р.в. изнад корита Топоничке реке на његовој левој страни. **Безимена пећина** је на десној долинској страни Копажске реке нешто узводније од села Попшица на око 40 m р.в. изнад реке. Ово је сложена ерозионо-структурна пећина укупне дужине 38 m. Ова пећина је део неког старог подземног система на долинској страни чија морфогенеза се за сада не може поуздано разрешити. **Меча рупа** је детерминисана као окапина (Нешић, 2001), мада одговара пространом ерозионом каналу дужине 17 m са кластичним седиментима у поду. Овај објекат се налази на 28 m р.в. са јужне стране понорског облук слепе долине Провалије у непосредној близини описане истоимене пећине. Из овога се извлачи претпоставка могуће морфогенетске везе са понорском пећином Провалијом.

КАВЕРНИКОЛНА ФАУНА ЗГЛАВКАРА (ARTHROPODA) КАЛАФАТА

Прва биоспелеолошка истраживања на подручју Калафата спроведена су далеке 1923. године. Тада је Спелеолошки институт из Клужа (Румунија), под руководством истакнутог француског стручњака за каверниколне тврдокрилце (Coleoptera), Рене Жанела (Rene Jean-

nel), организовао биоспелеолошку експедицију по пећинама западне и источне Србије. Екипу је чинило више европских стручњака за различите пећинске организме а у Београду им се као домаћин и равноправан члан придружио биолог Синиша Станковић (Жанел, Станковић, 1924; Нешић, Павићевић, 2006).

На подручју Калафата, у периоду од 11–12. јуна 1923. године, истражили су Преконошску пећину, Равну Пећ и Попшички пештер, све на Сврљишким планинама. Сакупили су врло разноврстан биолошки материјал чији је само мањи део детерминисан. Публикован је опис нове врсте троглобионтске трехине, *Duvalius (Paraduvalius) winkleri* (Jeannel, 1923) из Равне Пећи (Jeannel, 1923; Нешић, Павићевић, 2006) као и опис копеподног рачића, *Moraria stankovitchi* Chappuis, 1924 из Преконошке пећине.

Познати словеначки биоспелеолог, Егон Претнер, са неколико чланова Биолошког института Словенске академије наука и уметности из Љубљане посетио је 1959. године неколико пећина у Србији па тако и Преконошску пећину у којој је открио и описао нову врсту троглобионтске трехине, *Duvalius (Duvalius) bolei* Pretner, 1963 (Претнер, 1963).

Један од аутора овог рада (Д. П.), са колегама проф. др. Гвидм Нонвејеом (Земун), Мирославом Стевановићем (Ниш) и Момчилом Поповићем (Земун) посетио је јуна и јула месеца 1998. године Преконошску пећину и Равну Пећ у које смо поставили клопке за сакупљање каверниколне фауне. У клопкама постављеним у Равној пећи пронашли смо мању серију примерака врсте *Duvalius (Paraduvalius) winkleri* и један примерак троглофилне пселафине *Bryaxis beroni* Karaman, 1969 (Staphylinidae, Pselaphinae) као и неке друге тврдокрилце које смо проналазили и у другим пећинама у Србији (Нешић, Павићевић, 2006).

Завод за заштиту природе Србије је 2000. године покренуо пројекат „Биоспелеолошка истраживања Србије“ са основним циљем да се боље упозна фауна подземних објеката Србије и, сходно резултатима, иста на адекватан начин заштити. У наша истраживања увели смо мултидисциплинарност и систематичност која је резултирала врло значајним открићима чији су резултати презентовани у овом раду. На подручју Калафата, у периоду 1998–2005, биоспелеолошки смо истражили 12 пећина и јама са 45 улазака у исте.

Напомена: Бројеви поред имена сваке врсте зглавкара односе се на редне бројеве подземних објеката у тексту у којима су дате врсте пронађене.

СОРЕПОДА

Familia CANTHOCAMPTIDAE

Moraria (Moraria)stankovitchi Chappuis, 1924

Овај стигобионтни рачић је стеноендемит Преконошке пећине.

ОПИЛИОНИДА

Familia NEMASTOMATIDAE

Paranemastoma radewi (Roewer, 1926) 1, 2, 3, 4, 7, 15

Релативно честа троглоксена врста у монтаном и субмонтаном зони северне Грчке, Македоније, југозападних, западних и централних делова Бугарске, источних, југоисточних и западних делова Србије, северне Црне Горе и северних делова Херцеговине.

***Paranemastoma bureschi* (Roewer, 1926) 2, 3, 15**

Троглобионтска врста са дисјунктим ареалом на балканском полуострву: западни делови Старе планине у Бугарској (подручје Софије, Враце и Ловеча) и Србије (Калафат и Одоровачко поље код Димитровграда).

***Mitostoma chrysomelas* (Hermann, 1804) 1**

Широко распрострањена европска врста чије су јужне границе на Балкану.

Familia **PHALANGIIDAE*****Rilaena cf. serbica* Karaman, 1992 2**

Врло значајан налаз иако се не ради о пећинској врсти. Комплекс ове врсте описао је колега са Департмана за биологију новосадског универзитета, проф. др Иво Караман. Описана је са планине Златибор а једна подврста са планине Копаоник. Локално се јавља на планинама Србије, западне Македоније, северне Црне Горе и западне Бугарске. Ова врста је ендемит Србије, односно субендемит Бугарске.

IXODIDAFamilia **IXODIDAE*****Eschatocephalus vespertilionis* C.L. Koch, 1844 1, 2, 7, 15**

Релативно честа врста крпеља у пећинама где постоје сталне колоније слепих мишева чијом се крвљу храни. Овог ектопаразита смо готово увек налазили у подземним објектима са већим колонијама слепих мишева.

DIPLOPODAFamilia **TRACHYSPHAERIDAE*****Trachysphaera rotundata* (Lignau, 1911) 1, 2**

Ендогејска врста позната из Бугарске, Румуније и европског дела Турске. Као и многе друге ендогејске врсте артропода, може се пронаћи у подземним објектима.

Familia **HAASEIDAE*****Haasea* n.sp. 1, 2**

За науку нова врста троглобионтског гујиног чешља (Nešić et al., 2006)

Familia **JULIDAE*****Typhloiulus serborum* Makarov, 2005 1**

Представници рода *Typhloiulus* распрострањени су у северној Италији, Аустрији и на Балкану. Поменута врста је недавно описана на основу примерака сакупљених на планини Бељаница (Извиђачка пећина, клисура Суваје) и на Копаонику (Безимена јама, Петрова раван).

Serboiulus lucifugus Strasser (1962)

Троглобионтска врста која је стеноендемит Преконошке пећине. **11**

Familia **ANTHROLEUCOMATIDAE*****Protoserbosoma tuberculata*** Makarov, Mitić & Tomić, 2005 **11**

Стеноендемична врста и род за Преконошку пећину коју смо сакупили маја месеца 2004. године и уступили колеги С. Макарову (Биолошки факултет, Београд) на обраду.

COLEOPTERAFamilia **CARABIDAE*****Trechus cardioderus balcanicus*** Jeannel, 1927 **1, 4**

Троглоксена врста чија је подврста *balcanicus* описана из Босне али је пронађена и у Србији (Nonveiller et al., 1995).

Duvalius (Duvalius) bolei Pretner, 1963 **11**

Curcicia Ćurčić & Brajković, 2003 = *Duvalius* Delarouzée, 1859 **nov. syn.**

Стеноендемит Преконошке пећине описан на основу једног мужијака пронађеног 1959. године на самом крају објекта. Било је више безуспешних покушаја, како наших тако и неких других колега биоспелеолога да се ова врста, после њеног описа, поново пронађе. То нам је најзад успело маја месеца 2004. године, да клопкама за троглобионтску фауну, сакупимо мању серију јединки оба пола тачно после 45 година како је ухваћен први примерак.

Duvalius (Paraduvalius) winkleri (Jeannel, 1923) **1**

До нашег открића у пећинском систему Самар (атар села Копажкошаре), троглобионтска трехина, *D. (P.) winkleri*, сматрана је стеноендемитом пећине Равна Пећ на Сврљишким планинама. Опширније о овом открићу у раду о пећинском систему Самар у истом броју часописа.

Laemostenus (Pristonychus) terricola punctatus (Dejean, 1828) **2**

Релативно честа троглофилна врста у пећинама и јамама Србије, поготово оним са великим количинама гуана. Адулти и ларве су претежно предатори ларви разних врста мува (Diptera) које се развијају у гуану али и осталих зглавкара као што су паукови, псеудошкорпије, инсекти итд.

Familia **STAPHYLINIDAE*****Proteinus ovalis*** Stephens, 1834 **2**

Представници рода *Proteinus* често се проналазе у подземним објектима Србије, поготову оним у којима има стајаће или текуће воде што је случај и са Језавом. Нова врста за фауну Србије.

***Ochtheophilus aureus* (Fauvel, 1871) 2**

Врста је распрострањена у Европи и северној Африци (Мароко и Алжир) (Herрман, 2001).

Absolon (1915) наводи да је пронађена у понору Мушица у Гацком пољу (Херцеговина). Ова врста је по литературним подацима врло честа у влажним подземним објектима и можемо је сматрати троглоксеном.

Нова врста за фауну Србије.

***Lobrathium (s.str.) rugipenne rugipenne* Hochhuth, 1851 2**

Ова троглоксена врста распрострањена је у Србији, Црној Гори, Албанији, Бугарској, Грчкој, Турској, Русији, Грузији и Јерменији (Löbl & Smetana, 2004).

Из Србије је до сада је била позната само из пећине Топлик код Зајечара (leg. G. Nonveiller).

***Aleochara (Xenochara) funebris* Wollaston, 1864 10**

Троглоксена и гуанобна врста са ширим ареалом у Европи (Löbl & Smetana, 2004).

Релативно честа врста у подземним објектима Србије, поготову у оним где постоје веће колоније слепих мишева.

***Atheta (Alaobia) spelaea* (Erichson, 1839) 1, 3, 7, 10, 11, 13**

Троглоксена и гуанобна врста распрострањена у западној, централној, источној и југоисточној Европи (Löbl & Smetana, 2004). Врло честа у пећинама са већим колонијама слепих мишева.

Нова за фауну Србије.

***Autalia impressa* (Olivier, 1796) 2**

Троглоксена врста са ареалом који обухвата Европу, Алжир и Тунис (Löbl & Smetana, 2004). Из Србије ова врста нам је била позната на основу само једног мужијака којег је просејавањем стеље, на Гледичким планинама, пронашла колегиница Снежана Пешић са Природно-математичког факултета у Крагујевцу.

***Quedius (Microsaurus) mesomelinus skoraszewskyi* Korge, 1961 1, 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 15**

Троглофилна врста која је врло честа у подземним објектима Србије (Nonveiller et al., 2000)

***Bisnius cephalotes* (Gravenhorst, 1802) 10**

Троглоксена и гуанобна врста са холарктичким ареалом (Löbl & Smetana, 2004).

Ова у Србији ретка врста среће се само у пећинама у којима су велике колоније слепих мишева. До сада нам је била позната само из Радавачке пећине код Пећи (Павићевић, 2003).

Subfamilia Pselaphinae***Bryaxis beroni* Karaman, 1969 10, 11, 12, 13**

Троглофилна врста са уским ареалом (Нешић, Павићевић, 2006)

Familia **LEIODIDAE*****Choleva (Choleva) agilis*** (Illiger, 1789) **11, 13**

Субтроглофилна врста чији ареал обухвата западну Европу без Шпаније, централну Европу до Холандије, Балканско полуострво и Турску.

У Србији је налажена како у пећинама тако и ван њих (Nonveiller et al., 1999).

Choleva (Choleva) angustata Fabricius, 1781 **2**

Субтроглофилна врста распрострањена у западној, централној и источној Европи. Из Србије нам је позната са Копаоника, Доње Шаторње (Рудник) и из Суводолске пећине код Зајечара (Nonveiller et al., 1999).

Choleva (Choleva) oblonga oblonga Latreille, 1807 **1, 11, 13**

Субтроглофилна врста чији ареал обухвата западну, централну и југоисточну Европу све до Турске. Најчешће се среће у централној Европи док је на Балкану доста ретка. Из Италије је описана подврста *menozzii* Jeannel, 1923.

У Србији смо је пронашли на четири локалитета, од којих се два односе на пећине у источној Србији (Nonveiller et al., 1999).

Choleva (Choleva) reitteri Petri, 1915 **1**

Ендегјска врста позната из већег дела Европе а постоји и један налаз из Турске. До сада нам је била позната само са три локалитета у западној Србији (Nonveiller et al., 1999). Ово је први налаз ове свуда ретке врсте у пећини.

Choleva (Cholevopsis) spadicea spadicea (Sturm, 1839) **1, 2**

Субтроглофилна врста распрострањена у западној и источној Европи као и на Балкану. Подврста *winkleri* Jeannel, 1923 описана је из Румуније. У Србији се среће само номинотипска подврста, *spadicea spadicea*, која нам је позната са неколико локалитета у источној, западној и југозападној Србији (Nonveiller et al., 1999). Налажена је како у пећинама тако и под дубоко укопаним камењем испод којих се налазе гнезда глодара или њихови канали.

Nargus (Nargus) badius badius (Sturm, 1839) **2, 3, 4, 6, 7, 15**

Субтроглофилна врста распрострањена у целој Европи изузев Шпаније и Италије. Из Грчке (Епир) описана је подврста *beieri* Schweiger, 1961. У Србији се среће само номинотипска подврста, *badius badius*, која је врло честа у подземним стаништима.

Familia **CLAMBIDAE*****Clambus pilosellus*** Reitter, 1876 **2**

Врста је распрострањена у Италији, Аустрији, Хрватској, Румунији и Бугарској. Кламбуси спадају у најситније тврдокрилце, величине од 0,9 mm. –1,9 mm. Воде скривен начин живота и о њиховој биномији се готово ништа незна. Ово је тек други налаз кламбуса у Србији и у оба случаја нађени су у пећинама у близини остатака сувих лешина лисице. За ову врсту могло би се рећи да је троглоксена.

Нова врста за фауну Србије.

ORTHOPTERA

Familia RHAPHIDOPHORIDAE

Troglophilus neglectus vlasinensis Maran, 1958 1, 2, 4, 7, 10, 11, 13

Ендемична подврста позната само из подземних објеката источне Србије (Нешић, Павићевић, 2006).

ЛИТЕРАТУРА

- BERON P. (1994): Resultats des recherches biospeleologiques en Bulgarie de 1971 a 1994 et liste des animaux de cavernicoles bulgares.- Editions de la Federation bulgare de Speleologie, Serie Tranteeva — pp. 137, Sofia.
- ĆURČIĆ S. B., BRAJKOVIĆ M. M. (2003): *Curcicia*, a new genus of endemic ground beetles (Trechini, Carabidae, Coleoptera) based on *Duvalius bolei* Pretner. Arch. Biol. Sci. 55 (3–4), 27P–28P. Belgrade.
- ЦВИЈИЋ Ј. (1891): Преконошка пећина. Геолошки анали балканског полуострва, књ. III, 272–299, Београд.
- ЦВИЈИЋ Ј. (1895): Пећине и подземна хидрографија у источној Србији. Јован Цвијић Сабрана дела, књ. 7, Географија краса, прво поновљено издање 1989, 7–67, Београд.
- ЦВИЈИЋ Ј. (1957): Подземна хидрографија и морфолошка еволуција карста. Посебна издања Српског географског друштва, св. 34, 1–40, Београд.
- COIFFAIT H. (1978): Coléopteres Staphylinidae de la région paléarctique occidentale, III. Sous famille Staphylininae (Quedini), Paederinae (Pinophilini). Supl. Nouv. Rev. Ent., Toulouse, T. VIII, Fasc. 4, 364 pp.
- ДИМИТРИЈЕВИЋ В. (1992): Фосилна фауна Преконошке пећине. Културна историја Сврљига, књ. 2, Језик култура и цивилизација, Просвета–Ниш, Народни универзитет — Сврљиг, Сврљиг.
- FREUDE H., HARDE K. W., LOHSE G. A. (1964): Die Käfer Mitteleuropas, Band 4, Goecke & Evers, pp. 264, Krefeld.
- FREUDE H., HARDE K. W., LOHSE G. A. (1974): Die Käfer Mitteleuropas, Band 5, Goecke & Evers, pp. 381, Krefeld.
- HARZ K. (1969): Die Orthopteren Europas. Vol. I, Dr. W. Junk B. V., The Hague: 939 pp.
- JEANNEL R. (1928): Monographie des Trechinae, III — Les Trechini cavernicoles. *L. Abielle*, 35 :1–306.
- ЈОВАНОВИЋ Ђ. (1891): Фауна Преконошке пећине. Геолошки анали балканског полуострва, књ. III, 300–317, Београд.
- КАЛУЂЕРОВИЋ З. (1992): Праисторија. Културна историја Сврљига, књ. 2, Језик, култура и цивилизација, 73–82, Ниш–Сврљиг.
- LJUBOJEVIĆ V., GERZINA N. (1997): Nova speleomorfološka istraživanja Cerjanske pećine. Zbornik 3. simpozijuma o zaštiti karsta, ASAK, 233–244, Beograd.
- LÖBL I., SMETANA A. (2004): *Catalogue of Palearctic Coleoptera*, Hydrophiloidea-Histeroidea-Staphyloidea, Vol. 2. Stenstrup: Apollo Books, pp. 942.
- MAKAROV S., ĆURČIĆ B., TOMIĆ, V. (2004): The Diplopods of Serbia, Montenegro, and the Republic of Macedonia. Monographs, Vol. IX, Institute of Zoology, Belgrade, 1–440.
- MAKAROV S. E., MITIĆ B., TOMIĆ, V. (2005): A new endemic millipede genus from the Balkan Peninsula (Diplopoda, Chordeumatida, Anthroleucosomatidae). Zoological Science (in press).
- МИЛОЈЕВИЋ С. (1953): Привидно пресушивање крашких врела. Гласник Српског географског друштва, св. XXXIII, бр. 2, 91–108, Београд.
- НЕШИЋ Д. (2001): Крашка морфологија у сливу Топоничке реке. Географски факултет Универзитета у Београду, магистарски рад у рукопису, 1–306, Београд.
- НЕШИЋ Д., ПАВИЋЕВИЋ Д. (2006): Резултати комплексних спелеолошких истраживања пећине Равна пећ. Завод за заштиту природе Србије, Заштита природе, Бр. 56/2, стр. 21–32, Београд.
- NEŠIĆ D., PAVIĆEVIĆ D., BELIJ S. (2005): Results of the complex speleological research of northwest part of the Svrlijske Mountains. Proceedings of the International conference and field seminars “Water resources & environmental problems in karst”, Belgrade–Kotor, p. 795–800.
- NONVEILLER G., PAVIĆEVIĆ D., POPOVIĆ M. (1994): Les espèces du genre *Trechus* actuellement connues de Serbie (Coleoptera, Carabidae). — *Bull. Soc. ent. Fr.*, 99(1): 5–25.
- NONVEILLER G., PAVIĆEVIĆ D., POPOVIĆ, M. (1999): Les Cholevinae des territoires de l’ancienne Yougoslavie. Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd, Posebna izdanja 18, pp.1–128.

- НОНВЕЈЕ Г., ПОПОВИЋ М., ПАВИЋЕВИЋ Д. (2000): Троглофилне и троглоксене врсте рода *Quedius* Stephens, 1832 утврђене на територији Србије (Coleoptera, Staphylinidae, Quedini). Заштита природе, Београд, 52/1 стр. 29–46
- ПАВИЋЕВИЋ Д. (2003): Живи свет Радавачке пећине. У: Амиџић, Л., Јанковић, М., Јакшић, П. (eds.): Метохијске Проклетије: природна и културна баштина, Монографија, Завод за заштиту природе Србије, pp. 231–233, Београд.
- ПЕТРОВИЋ Ј. (1955): Попшичка пећина. Зборник радова института за проучавање крша „Јован Цвијић“, књ. 1, 89–98, Београд.
- PETROVIĆ J. (1968): Osnovi speleologije. Zavod za izdavanje udžbenika SR Srbije, 1–120, Beograd.
- PETROVIĆ J. (1976): Jame i pećine SR Srbije. Vojnoizdavački zavod, 1–511, Beograd.
- PRETNER E. (1959): Prekonoška pećina. Naše jame, st. 2, Ljubljana.
- PRETNER E. (1963): Биоспелеолошка истраживања у Србији. *Acta carsologica* SAZU 3, 139–147, Љубљана — Постојна.
- ЗЕРЕМСКИ М. (1983): Један пример подземне пиратерије из источне Србије. Посебна издања САНУ, књ. DXLVI, Зборник радова одбора за крас и спелеологију I, 43–61, Београд.
- ЗЕРЕМСКИ М. (1997): Крас Калафата. Посебна издања САНУ, Зборник радова одбора за крас и спелеологију VI, 1–21, Београд.
- ЖАНЕЛР., СТАНКОВИЋ, С. (1924): Прилог познавању пећинске фауне и пећина у Србији. Глас српске краљевске академије, Београд CXIII. Први разред 50, (91 – 107).
- ŽOLNAJ S. (1980): Cerjanska pećina — najduža pećina у SR Srbiji. Sedmi Jugoslovenski speleološki kongres, 439–454, Beograd.
- ЖУЈОВИЋ Ј. (1893): Геологија Србије. Део први: Топографска геологија. Посебна дела Српске краљевске академије, Београд.

DRAGAN NEŠIĆ, DRAGAN PAVIĆEVIĆ, SRĐAN BELIJ

RESULTS OF THE COMPLEX SPELEOLOGICAL RESEARCH OF NORTHWEST PART OF THE SVRLJIŠKE MOUNTAINS

Summary

This Study presents the results of complex speleological and biospeleological research of caves and cavities in the northwestern part of the Svrljiške Mountains (East Serbia). The research included the area to the west of the Dobra River Valley in the Svrljiške Mountains, which is connected through the Ridge Gramade (502 m) with the Mountain Kalafat group (839 m). This mountain group is in the northwestern part of the Svrljiške Mountains too, and is distinguished by complex geological structure which consists of several isolated limestone masses, between which zones of aluminosilicate rocks of the Paleozoic mountain core are found. Under influence of such geological structure in this area, isolated, i.e. solitary karst and fluviokarst appeared.

The basic characteristic of speleological sites in this area is the development of transit tunnel, spring or abyss (ponor) systems. More ancient generations of speleological sites, which correspond to erosional cycles before the appearance of the contemporary fluviokarst cycle, were noticed as well. The research was conducted in the period 1993–2004, and included some of the longest and deepest caves and cavities in Serbia: Cave Provalija (Cerjanska Cave, 6025 m), the second longest cave in Serbia; the Cave system Samar-Veliki pešter (3481 m), the Cave system Jezava (903 m), Popšički pešter (508 m), Prekonoška pećina (435 m), Golema dupka (80 m), Ravna peć (161 m), Kravljanska jama (–123 m), Jama Pešter near Mikailove pojate (–101 m), Cerjanska propast (–89 m), Pešter u pljočak (–28 m), Pećurina (–15m) (Gornjekravljansko vrelo), Jama near Topila (–20 m Spring Donjekravljansko vrelo) and other sites.

The mentioned sites were visited several times, because traps for collecting troglobiontic fauna had been set there. The traps enabled collection of scientifically extremely valuable biological material, which significantly completes the picture of cavernicolous fauna of the caves and cavities in Serbia. Beside new scientific species, for example, for the first

time after their description more than 80 years ago, *Duvalius (Paraduvalius) winkleri* (Jeannel, 1923) (Ravna peć), i.e. 40 years ago *Duvalius (s. str.) bolei* Pretner, 1963 (Prekonoška pećina), rare species of troglobiontic insects from the Family *Carabidae (Trechinae)* were found. These two species could not be found for years by both local and foreign entomologists and were considered as exterminated because of the devastation of the sites they were described in.

The research area is distinguished by numerous long caves and deep cavities concentrated in the minor area of the northwestern part of the Svrljiške Mountains and Kalafat. The Study deals with protection and possible touristic exploitation of the researched caves and cavities as well.

Received: November 2007

Accepted: February 2007

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 57/1–2 № 57/1–2	страна 63–77 page 63–77	Београд, 2007 Belgrade, 2007	УДК: 551.442(497.11-11) Scientific paper
---	------------------------	----------------------------	---------------------------------	---

ДРАГАН НЕШИЋ¹, ДРАГАН ПАВИЋЕВИЋ², МИЛИЦА МИЈАТОВИЋ³

РЕЗУЛТАТИ НОВИХ ИСТРАЖИВАЊА ПЕЋИНСКОГ СИСТЕМА САМАР (ИСТОЧНА СРБИЈА)

Извод: Пећински систем Самар налази се у источној Србији на планини Калафат (839 m) недалеко од села Копажкошара. Најближи град пећинском систему је Сврљиг. Од средине XX века пећински систем Самар је предмет научних истраживања. Новијим истраживањима из периода 1993–2005. година допуњена су ранија спелеоморфолошка знања о овом подземном систему, а спроведена су и прва биоспелеолошка и палеонтолошка истраживања. Према овим истраживањима за сада је у пећинском систему познато 3.829 m подземних канала. Сви подземни канали могу се издвојити у оквире савременог и палео генетског нивоа, сложених односа хронологије и генетске сукцесије. У најзначајнија биоспелеолошка открића спада за науку нова врста троглобионтског гујиног чешља, *Haasea guidononveilleri* Makarov, 2007 (Diplopoda) као и нова подврста троглобионтске трехине, *Duvalius (Paraduvalius) winkleri* subsp. nov. (Carabidae, Trechinae). Палеонтолошке налазе представљају фосили горњоплеистоценске и холоценске старости. Од посебног значаја је проналазак досад најбоље очуване лобање пећинског лава, *Panthera leo* cf. *spelaea* (Goldfuss, 1810), пронађене у Србији али и остатака пећинског медведа, *Ursus spelaeus* Rossemüller, 1794 и кабалоидног коња, *Equus caballus* Linnaeus, 1758.

Кључне речи: Пећински систем Самар, спелеоморфологија, спелеохидрологија, биоспелеологија, палеонтологија

Abstract: The Samar cave system is located in eastern Serbia, on the Kalafat Mt. (839 m), not far from the village of Kopajkošare. The city nearest to the cave system is Svrlijig. Since the middle of the 20th century, the Samar cave system was the subject of scientific research. More recent studies, from the period 1993–2005, supplemented the previous speleomorphological knowledge on this subterranean system, and the first biospeleological and palaeontological studies were also carried out in these years. According to these studies, 3829 m of subterranean channels are known so far in the cave system. All subterranean channels can be distinguished as structures of the recent level and the palaeogenetic level, with a complex chronology and genetic succession. One of the most important biospeleological findings is a new species for science, a trogllobiont millipede, *Haasea guidononveilleri* Makarov, 2007 (Diplopoda), and a new subspecies of a trogllobiont trechine, *Duvalius (Paraduvalius) winkleri* subsp. nov. (Carabidae, Trechinae). Fossils of the Upper Pleistocene and Holocene age represent palaeontological findings. The finding of the remains of a cave lion, *Panthera leo* cf. *spelaea*

¹ мр Драган Нешић, Завод за заштиту природе Србије, Радна јединица Ниш, Вождова 14/2.

² Драган Павићевић, Завод за заштиту природе Србије, Нови Београд, др Ивана Рибара 91.

³ Милица Мијатовић, дипл. инж. геологије, С. Вуксановића 4/12, Београд.

(Goldfuss, 1810), cave bear, *Ursus spelaeus* Rossemüller, 1794 and a cabaloid horse. *Equus caballus* Linnaeus, 1758 is of particular significance.

Key words: Cave system Samar, speleomorphology, speleohydrology, biospeleology, palaeontology.

УВОД

Пећински систем Самар налази се у источној Србији на Калафату (839 m) недалеко од села Копажкошара. Ово је пећински систем са развојем канала у више нивоа сложене генетске и хронолошке сукцесије. Раније је у овом систему било познато 3.167 m подземних канала (Група аутора, 1998). Новијим истраживањима откривено је још 662 m нових канала тако да је сада укупна дужина истражених канала система 3.829 m.

Раније је пећински систем Самар био предмет више научних радова или извода у оквиру обимнијих студија (Petrović, 1956; 1968; 1970; 1974; 1976). Поједини од ових радова били су резултат истраживања система за потребе његове заштите (Petrović, 1956). Ово је и резултат доношењем решења о заштити овог природног добра 1955. године. На иницијативу Завода за заштиту природе Србије од 2005. године у току је процедура ревизије заштите овог спелеолошког објекта. Ова процедура подразумева израду студије заштите и доношење акта о заштити који је у надлежности владе Србије с обзиром да је ово природно добро вредновано са изузетним значајем под називом **Споменик природе „Пећински систем Самар“**. Широј јавности овај пећински систем је постао познат током вишемесечног боравка (15 месеци) Милутина Вељковића 1969/70. године у његовој унутрашњости. Том приликом постигнут је светски рекорд у дужини боравка у пећини и реализован је експеримент боравка у пећини и изолацији са комплексним спелеолошким истраживањима. Ово је посебно медијски било актуелно и атрактивно. Делови резултата експеримента боравка у пећини доступни су из дневника овог истраживача (Veljković, 1972). Извесни резултати спелеоморфолошких истраживања пећинског система познати су из скоријег периода (Група аутора, 1998; Nešić, 2001).

И поред обимних студија и медијске популаризације пећинског система, до данас се није појавила нека целовитија студија о овом природном добру. У том смислу овим нашим радом чинимо покушај допуне постојећих знања о пећинском систему Самар на основама мултидисциплинарног приступа спелеоморфолошких, биоспелеолошких и палеонтолошких истраживања која су и поред вишегодишњег трајања по нашој оцени још увек непотпуна. Истраживања чији се резултати презентују у овом раду трајали су у периоду 1993–2005. године са учешћем већег броја сарадника на чему им се аутори овом приликом захваљују.

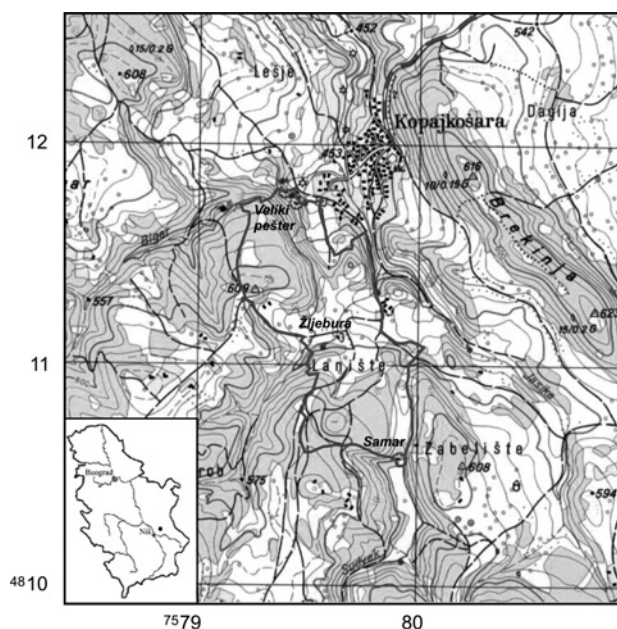
ПОЛОЖАЈ И ОПШТЕ ОДЛИКЕ ПРЕДЕЛА

У оквиру североисточног дела Калафата, пећински систем Самар је усечен у централни део осамљеног кречњачког блока на коме се уздижу кречњачке главице Равниште (609 m) и Забелиште (608 m). Овај блок је у склопу разбијеног источног кречњачког крила Куриловске антиклинале. Литолошку основу система чине кречњаци јурске старости са одликама масивног и слојевитог кречњака. Непосредни предеони оквир пећинског система, осим поменутих кречњачких главица, чине и следе долине понорница Судвека, Жљебуре и Језаве, врелски облук Бигар са врелима Рипало, Топлик и Језава и североисточно клисураста долина Јасике за коју се везује сува, viseћа и скрашћена долина Судвека. Врело Рипало је у оквиру хидролошког генет-

ског односа пећинског система Самара са понорницама Судвек и Жљебура. Топлик је хипотермално крашко врело, за сада без утврђених хидролошких односа према врелу Језаве и Рипала, док врело Језаве припада хидрогенетском систему истоименог пећинског система и понорнице. Пећински систем Језаве је други спелеолошки систем у оквиру врелског облук Бигар. Овај подземни облик је за сада истражен на дужини од 903 m (Nešić et al., 2006). Од споја ових трију врела и Јасике настаје Копајска река. На долиним странама ове реке налази се село Копајкошара које је од врелског облук удаљено 100–200 m. До Копајкошаре је најлакше доћи из Сврљига путем са одвајањем за ово село код места Ветрило. Копајска река је лева притока Беле реке, једне од саставница Топоничке реке, десне директне притоке Јужне Мораве.

Предео долине Копајске реке и Јасике одговара делимично ексхумираном регионалном Озренском рову или Копајско-власинској удолини. Ова удолина је делимично покривена језерским седиментима средње миоцене старости. Кречњачке главице око Копајкошаре, односно непосредно у пределу пећинских система Самара и Језаве, одговарају хумовима ексхумираног купастог палеокраса. Западно од кречњачког блока Равниште-Забелиште налазе се црвени пермски пешчари у оквиру језгра Куриловске антиклинале. У овим стенама, делимично и у кречњацима, своје слепе долине усецају понорнице Судвек, Жљебура и Језава. Према изнетим одликама ово је предео осамљеног флувио-краса и делимично ексхумираног палео краса, као и једним делом фосилног краса.

Пећински систем Самар има три улаза од којих два, топонима Самар и Жљебура на Судвеку и истоименој понорници, одговарају понорским правцима, док је на врелском облук



Сл. 1 Прегледна скица положаја пећинског система Самар у Србији, са топографском картом непосредне околине пећинског система, односно положајима улаза и границама заштите овог природног добра.
Fig. 1. The outline of the Samar cave system location in Serbia, with the topographic chart of the close surroundings of the cave system, and position of entrances and protection borderlines of this natural asset.

Бигар у оквиру Великог пештера више Рипала по Улазном каналу трећи улаз у овај систем. Понорски улаз Самар је у врху слепе долине понорнице Судвека на 538 m н.в. До њега је најлакше доћи колским путем изнад леве долињске стране Јасике са одвајањем стазом дуж суве висеће долине Судвека. Улаз Жљебуре је такође, у врху слепе долине истоимене понорнице на око 535 m н.в. До њега се долази западним одвајањем на раскрсници код последњих кућа Копајкошаре од поменутог пута изнад долине Јасике. Северно експонирани грандиозни улаз Великог пештера, на падини врелског облукa Бигар, је на 486 m н.в., док је ивица стално потопљеног сифонског улаза више водопада Рипало на 478 m ове висине (Petrović, 1956).

МОРФОЛОШКЕ И ГЕНЕТСКЕ ОДЛИКЕ ПЕЋИНСКОГ СИСТЕМА

У разматрању општих одлика пећинског система Самар може се поћи од издвајања два нивоа пећинских канала која одражавају основна морфолошка, генетска и еволутивна својства овог пећинског система. Та два нивоа пећинских канала одговарају савременом генетском нивоу и палео генетском нивоу. У оквиру савременог генетског нивоа могуће је издвојити систем пећинских канала где се вода понорница, дакле атмосферска вода, у крашком подземљу креће гравитационо истоветно кретању површинских речних токова и сифонално у стално заливеним крашким кавернама. Палео генетски ниво подземних крашких канала одговара сувим шупљинама у којима је активна процедурна вода или мањи цурци и подземни приливи воде са секундарним отицајем. У оквиру оба издвојена нивоа могуће је издвајати секундарне нивое према морфолошком, хидролошком, генетском, еволутивном и другим принципима. Тако савремени генетски ниво има два поднивоа који се издвајају као ниво стално заливених канала и ниво речних канала, од чега овај потоњи ниво има истражене односе савремене и палео хоризонталне дивергенције и конвергенције, док је прво поменути ниво недоступан непосредном истраживању. У оквиру палео генетског нивоа изражени су односи вертикалне сукцесије и хоризонталне дивергенције и конвергенције подземних канала у красу. У контексту поменутог палео нивоа речних канала овде треба поменути да се у пећинском систему јавља један секундарни ниво делова пећинских канала хоризонталне дивергенције и конвергенције карактеристичан како за савремени генетски ниво, тако и за палео генетски ниво. Ово посебно усложњава његову систематизацију, тако да се може издвојити као посебна секундарна генетска целина „специфичног“ начина постанка.

У пећинском систему Самара основну морфогенетску целину чини ниво канала понорница Судвека и Жљебуре, који одговара савременом речном нивоу (ниво речних канала). Главна морфолошка целина система је главни речни канал понорнице Судвека. Овај канал је дугачак од понорског улаза Самара до сифонског врела изнад водопада Рипало код улаза Великог пештера 1931 m. Ово је типичан речни пећински канал тунелских својстава са периодичним до сталним протицајем Судвека, усаглашеним уздужним профилем, извесно израженим одликама композитности и индексом разуђености канала (L) од 1,56. Дуж овог канала јавља се један стални пећински извор и више бочних повремених извора у краћим бочним каналима. Прави хидролошки односи ових појава нису познати. Са неколико мањих одсека висине 1–2 m главни канал показује одлике усаглашености уздужног профила, а својство композитности му дају ретка већа проширења (Бисерна дворана) и више краћих сужења од којих су значајнија у понорском делу и у делу код висећег Милутиновог канала (Понорско сужење, Средње сужење и сужење Прва вра-

та). Главни канал је пространа подземна шупљина просечне ширине 3–6 m и висине 4–6 m, мада има знатних одступања од ових димензија. У овом речном каналу депоноване су кластичне речне насlage захваћене рецентним процесима или као палеонаслагае у оквиру подземних речних тераса р.в. 1–3 m. Ове насlage су представљене облацима, шљунком, и песком од црвеног пешчара и слабо заобљеном кречњачком дробином. Низводно од сталног пећинског извора у речном кориту или на пећинским зидовима јавља се травертин. Терасираност кластичних наслага и појава знатних наслага травертина показатељи су седиментолошке сукцесије овог дела пећине. Доточна бочна целина Жљебуре одговара сложенем понорском пећинско-јамском систему истражене дужине 139 m. Ово је периодични правац понорнице Жљебуре са израженим односом вертикалне понорске сукцесије палеогенетског нивоа и заступљеношћу једне сложене јамске целине са више јамских канала палео и савременог генетског нивоа. Канал Жљебуре је неусаглашен са више мањих одсека и једним јамским каналом на чијој бочној страни је водопад понорнице висок 21,5 m. У улазном делу Жљебуре јавља се велики изглед пречника 10–6 m. Још већи изглед је у понорском делу Судвека, пречника 17–28 m, испред кога се налази кречњачки мост топонима Самар. По овом мосту је и пећински систем добио назив. Речни канали Судвека и Жљебуре се спајају у главном каналу прво поменутог понорнице на око 900 m од улаза Самара. Дуж понорског канала Жљебуре депоноване су неvezане кластичне речне насlage, док хемиски депоненти углавном изостају.

У оквиру савременог речног нивоа заступљене су појаве хоризонталне дивергенције и конвергенције главног канала посебно изражене у понорском делу на Обилазном и Преграђеном каналу, док је појава асцентног издизања нивоа подземних вода заступљена на Улазном каналу испред врелског сифона. У потоњем случају у време поводња по правцу улазног канала према Великом пештеру издиже се ниво воде више метара када врелски сифон не може да пропусти сав прилив речне воде. У савременим условима није забележено преливање воде из Улазног канала по правцу улаза Великог Пештера. Појава поменутог дивергенције и конвергенције главног канала на Обилазном и Преграђеном каналу објашњавају се структурним односима кречњака у овом делу са одликама слабо поремећеног дебелослојног и масивног кречњака и односима палео понорске вертикалне сукцесије овог дела пећинског система.

У близини подземног споја Судвека и Жљебуре констатован је недовољно истражени структурни канал по вертикалној пукотини. Појава овог канала повезује се са тектонским односима у систему и односима понорске сукцесије Жљебуре, засада због недовољне истражености без јасних морфогенетских одлика.

Савремени ниво стално заливених канала односи се на појаву потопљеног висећег врелског сифона изнад водопада Рипало, затим понирање Судвека на контакту кречњака и црвеног пермског пешчара испред понорског улаза Самара, појаву подземног пећинског извора нешто узводније од Бисерне дворане, више бочних секундарних прилива вода ка главном каналу и појаву секундарних понирања Судвека дуж главног пећинског канала. Све ове појаве су показатељ постојања једног стално до периодично заливеног нивоа крашких каверни одлика локалне крашке издани. Пећински извор има гравитационо преливни начин отицања, док је врелски сифон у виду стагнантног стално заливеног, висећег нивоа, такође преливних својстава отицаја. Секундарни бочни приливи воде карактеристични су на крајим пећинским каналима са гравитационим кретањем воде углавном у нивоу понорнице Судвека. Овакви приливи констатовани су нешто узводније од врелског сифона и у делу иза средњег сужења.

Ови приливи имају периодичан карактер. У оквиру генетског нивоа стално заливених канала, на основу посредних показатеља, зна се да је врелски сифон дугачак 23 m, док остали морфолошки и хидролошки параметри овог нивоа нису познати.

Палео генетски ниво одговара viseћим каналима, како је већ речено, вертикалне сукцесије и хоризонталне дивергенције и конвергенције. Вертикална сукцесија је карактеристична за понорске делове система улаза Самара и Жљебуре и зоне спајања палео нивоа са савременим речним нивоом, док је хоризонтална дивергенција и конвергенција примарних својстава карактеристична за део система низводно од Бисерне дворане.

Суви канали вертикалне примарне и старе понорске сукцесије заступљени су у делу низводно од понорског улаза Самара. Овде имамо сукцесивну заступљеност следећих канала: Висећи канал са двораном, Саливни канал, Систем паралелних viseћих канала и Бочни канал код Самара. Положај ових канала приближно се поклапа са вртачама суве и viseће долине Судвека на површини терена. Ово је очигладан показатељ старе генетске целине система све узводнијих, „виших“ понора (Nešić D., 2001), при чему се вероватно генетска сукцесија кретала према изнетом редоследу пећинских канала. Овде се ова палео понорска сукцесија комбинује са помињаним односима на Обилазном, Преграђеном каналу и Понорском сужењу главног канала, што је условило појаву правога лавиринта пећинских канала у више нивоа. Савремена понорска сукцесија Судвека карактерише се вертикалним усецањем главног канала на грандиозном улазу Самара висине 20 m и ширине 17 m и тенденцијом вертикалног спуштања понорске зоне са понирањем Судвека на контакту по принципу „нижих понора“ (Nešić, 2001).

Вертикална понорска сукцесија констатована је и код понорског улаза Жљебуре са Висећим понорским системом пећинско-јамског типа истражене дужине 204 m. Овде се на 3–5 m р.в. јавља један viseћи пећински канал паралелан са понорским речним каналом Жљебуре. Овај канал прелази у систем више јамских канала који се вероватно спајају са речним нивоом јаме са водопадом топонима Висока дворана (Veljković, 1972). У понорском делу Жљебуре констатован је канал засут флувијално-пролувијалним наносом, што је очигледан показатељ извесне фазе засипања пећинског система. Ово засипање је вероватно било узрок вертикалне миграције понорског правца Жљебуре. Према овим односима овде је заступљен принцип све „нижих понора“.

Канали примарне хоризонталне дивергенције и конвергенције палео генетског нивоа везани су за сукцесију двеју понорница које усецају пећински систем Самар. Ово је систем делова више viseћих канала сложене морфологије и велике дужине који је у пећини заступљен низводно од Бисерне дворане. Овом систему припадају сложени Канал са језером, Милутинов канал, Канал са палеонтолошким налазима, Канал код водопада и Улазна дворана на улазу Великог пештера. Ови канали се налазе 4–8 m р.в. изнад главног речног канала са којим дивергују и конвергују одсецима или се местимично преклапају. Најдужи у систему је сложени Канал са језером (Veljković, 1972) истражене дужине 600 m. Овај канал је са главним речним каналом спојен одсецима код Бисерне дворане, затим на два десцедентна канала и два канала низводно од споја Судвека и Жљебуре. У Каналу са језером заступљене су знатне насlage сиге различитих морфогенетских типова, а посебно су вредне појаве калцитне покорице у плитким травертинским басенима и појава ујезеравања воде испод подног салива, што је својеврсно језеро са два дна. Ово језеро има прилив воде која се разлива каналом у оба правца. Овај отицај депонује травертин

или нешто даље силт испред једног сужења са зидним салувом. Милутинов канал се налази низводно од Средњег сужења и истражене је дужине 194 m. У овом каналу се јавља преклапање са нивоом главног речног канала, а на овом преклопу је секундарна пукотина између ових канала, што је очигледан однос тектонских процеса на већ постојећој ерозионој морфологији пећинског система. Канал са палеонтолошким налазима и Канал код водопада налазе се у пределу, односно изнад пећинског водопада висине 3,5 m у главном каналу, нешто узводније од врелског сифона. Ови канали су на 8 m р.в. изнад главног канала. Улазна дворана је пространи viseћи пећински канал на улазу Великог пештера. Овај канал је на крају затворен глином и дробиним, док је у улазном делу пробијен вигледом пречника 3–5 m.

У кластичним седиментолошким секвенцама Канала са палеонтолошким налазима пронађени су фосилни остаци плеистоцених животиња (Veljković, 1972), што је показатељ плеистоцене хронологије морфолошке повезаности Улазне дворане, Канала код водопада и Канала са палеонтолошким налазима. Сада су прва два канала одвојена поменутиим одсечима према главном каналу, док је спој са Улазном двораном засут седиментима. Изнад пећинског водопада налази се камени мост који указује на некадашње морфолошке односе у овом улазном делу пећинског система.

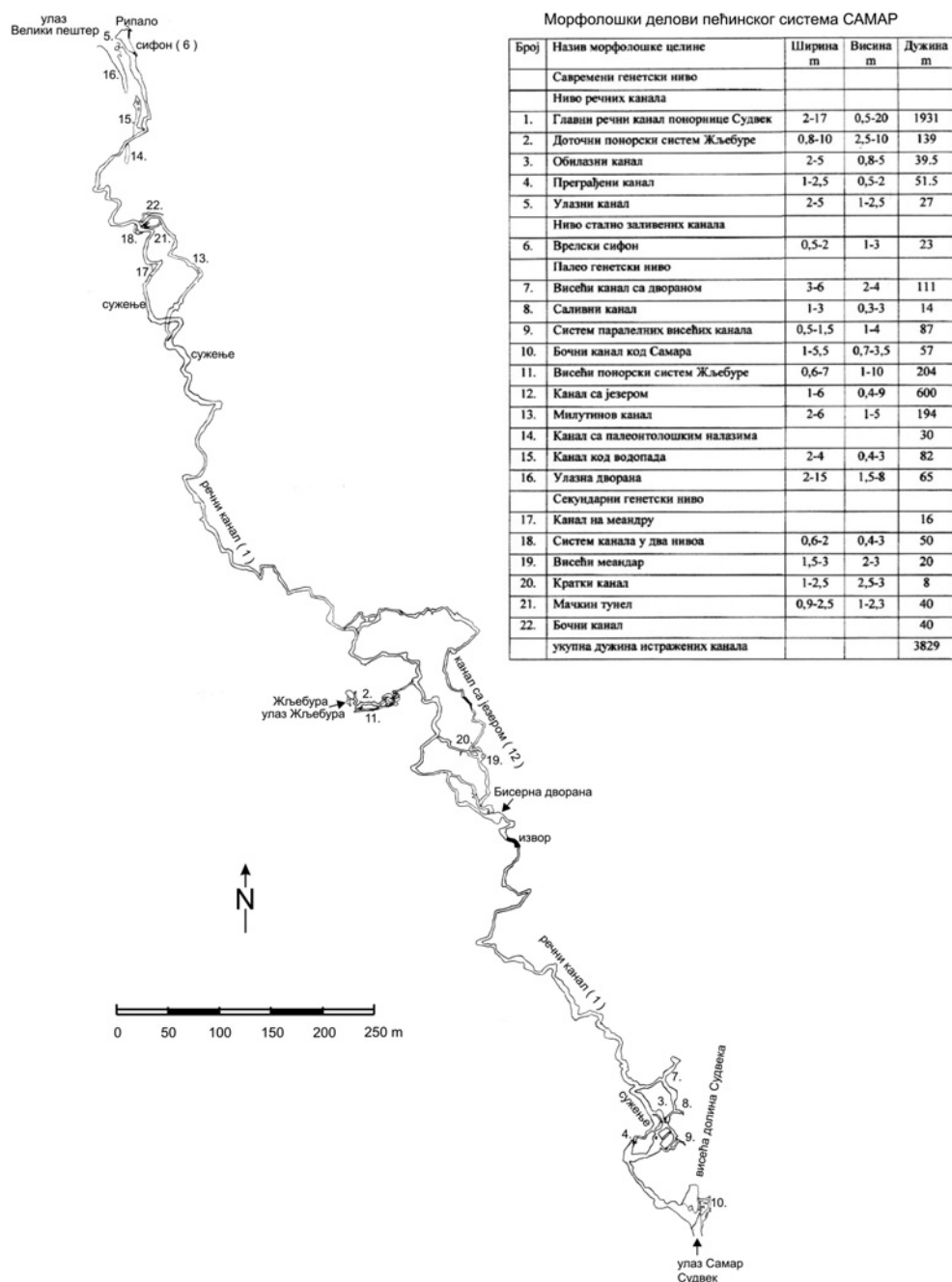
Два десцедентна канала у систему Канала са језером показатељи су вертикалне сукцесије палео генетског нивоа према савременом речном нивоу. У овој фази истраживачког поступка претпоставка је да се систем понорнице Судвека развијао по правцу описаних viseћих канала. Према садашњем положају ових канала у морфологији пећинског система вероватно да је генетски правац viseћих канала Судвека старији од понорског правца Жљебуре. Дали су можда ова два генетска правца синхрона, нејасно је и мало вероватно. Услови за позније скрашћавање Жљебуре у односу на систем Судвека постојали су с обзиром да површина терена у пределу понорског облукa слепе долине Жљебуре и целог пећинског система одговара ексхумираном палеокрасу чији процес ексхумације на Копајско-власинској удолини није завршен. У овом случају и извесној фази генезе пећинског система постојао је однос преклапања површинског тока Жљебуре и подземне циркулације Судвека, или је Жљебура као речни слив нешто млађи од слива Судвека настао у условима ексхумације црвеног пешчара овог дела антиклинале Курилова.

Секундарни ниво делова viseћих пећинских канала карактеристичан је за палео генетски ниво и за савремени генетски ниво. Овај ниво је представљен фрагментима или деловима viseћих канала дужине 3–50 m, различите релативне висине од главних генетских нивоа са 1,5 до 8 m. У савременом, речном нивоу ови канали су констатовани низводно од сужења Првих врата. Канал у мендру је процењене дужине 16 m, а Систем канала у два нивоа наспрам споја са Милутиновим каналом дугачак је 50 m. Овај потоњи систем је релативно сложен са чак три споја са главним каналом у оквиру релативне висине 3–7 m. У палео генетском нивоу viseћих канала ови фрагменти viseћих пећинских канала су констатовани на Висећем меандру код другог десцедентног канала у систему Канала са језером и на једном оштром скретању овог канала недалеко од Висећег меандра на viseћем Кратком каналу. Висећи меандар је дугачак 20 m, а Кратки канал 8 m (са спојевима према главном влаку). Овакви канали су констатовани и код Милутиновог канала и ту су viseћи канал Мачкин тунел који спаја претходно поменути канал са главним каналом и Бочни канал на улазу у Милутинов канал. Дужина ова оба канала је 40 m.

Нејасна је генетска основа ових сувих и висећих канала фрагментарне заступљености у оквиру два издвојена генетска нивоа. Намеће се претпоставка да су ови канали резултат засипања пећинског система флувијалним наслагама када се на овим наслагама издизао ниво речне воде понорнице са бочним усецањем ниских и кратких канала. Као прилог изнетој претпоставци у већини ових канала констатован је речни шљунак и песак од црвеног пермског пешчара. Прихвати ли се изнета хипотеза генезе помињаних канала то је пример суперпозиционе инверзије да су виши канали млађи од нижих пећинских канала. Ово такође, може бити показатељ континуитета флувијалних засипања пећинског система током његове морфогенетске еволуције. Трагови ових засипања су сачувани у виду седиментолошких секвенци у појединим каналима, као код пећинских тераса р.в. 1–3 m, на засутом каналу Жљебуре, седиментима Канала код водопада и друго. Током спелеолошких истраживања запажена је већа концентрација наплавних песковитих глина дуж вишег палео генетског нивоа пећинских канала посебно испред сужења главног канала (Средње сужење, Врелски сифон). Са овим је доведена у везу засутоост висећих канала палео нивоа испред Средњег сужења због чега ови канали на овом делу нису истражени (Veljković, 1972).

ОПШТЕ ОДЛИКЕ МОРФОГЕНЕЗЕ И ХРОНОЛОГИЈЕ

На основу чињенице да се пећински систем Самар налази у пределу делимично ексхумираног купастог палеокраса може се предпоставити да поједини делови овог система одговарају старијим генерацијама крашких шупљина из фазе поменутог палеокраса. Досадашњим спелеолошким истраживањима постојање ових старијих генерација крашких шупљина није потврђено, што не значи да их нема. У целини генетска основа пећинског система, укључујући савремени и палео генетски ниво је флувио-крашка, једним делом и структурна. Према томе и описаним морфолошким односима пећински систем Самар је проходни флувио-крашки тунелски систем вадозног типа, вероватно настао комбинацијом односа пробијања и спуштања према могућим старијим генерацијама каверозних шупљина чији морфолошки трагови су ерозијом уништени. Најзначајнији догађај у настанку система је свакако sukcesивно скрашћавање Судвека и Жљебуре. С обзиром на дубоко усечену висећу долину Судвека подно главице Забелишта (608 m) ово се одиграло у одмаклој флувијалној фази слива Копајске реке. У савременим условима корито Јасике је 60 m испод висеће долине Судвека, колики је износ вертикалне флувијалне ерозије од времена почетка флувио-крашког усецања пећинског система. На овом примеру сасвим је непоуздано изводити висинску и хронолошку регионалну корелацију између флувијалног и подземног флувио-крашког рељефа због различитих износа тектонских издизања позитивних морфоструктура какав је Калафат и тиме условљених различитих падова у рељефу са односима вертикалне ерозије. Према ранијим истраживањима (Nešić, 2001) скрашћавање Судвека је релативно датовано на крај еоплеистоцена и почетак плеистоцена у оквирима друге фазе опште епирогенезе. Ово скрашћавање може бити и млађе и залазити у оквиру плеистоцена, што се изводи на основу непоуздане корелације према ерозивном флувијалном нивоу р.в. 50–70 m који у источној Србији има регионално распрострањење. Не улазећи у детаље, релативно поуздано флувио-крашка генетска основа пећинског система је најопштије квартарне старости, док прецизније извођење овог параметра захтева детаљнија регионална геоморфолошка истраживања.



Сл. 2 План пећинског система Самар са табелом морфолошких делова система.
 Fig. 2. The plan of the Samar cave system with the table of morphological parts of the system.

ФАУНА ЗГЛАВКАРА (ARTHROPODA) ПЕЋИНСКОГ СИСТЕМА САМАР

Биоспелеолошка истраживања пећинског система Самар започели смо јуна 2001. године да би их у јуну и августу исте године наставили. После двогодишње паузе, истраживања смо наставили маја и октобра 2004. и 2005. године када су иста завршена.

Наша истраживања била су усмерена, пре свега, на сакупљање представника каверниколне фауне зглавкара. Све до ових истраживања из поменутог система није био познат ни један представник поменуте фауне. С обзиром на величину објекта, трудили смо се да приликом сваког нашег уласка, поставимо клопке за сакупљање поменуте фауне на друго место и да на тај начин што боље „покријемо“ цео објекат што смо у највећој мери и успели.

Наша вишегодишња истраживања подземних објеката Србије показале су да су у њима најбројнији представници троклоксене, затим троглофилне, а да су најређи представници троглобионтске артроподске фауне.

У пећинском систему Самар укупно је откривено 20 представника фауне зглавкара од којих само четири спадају у троглобионте које ћемо поменути у овом раду. Три спадају у гујине чешљеве (*Diplopoda*), а један у инсекте, тврдокрилице (*Coleoptera*).

Овако мали број пронађених троглобионата може се једино објаснити чињеницом да се ради о објекту квартарне старости.

OPILIONIDA (КОСЦИ)

Familia NEMASTOMATIDAE

Paranemastoma bureschi (Roewer, 1926)

Троглобионтска врста са дисјунктним ареалом на балканском полуострву: западни делови Старе планине у Бугарској (Veron, 1994) и подручје Калафата у источној Србији.

DIPLOPODA (ГУЈИНИ ЧЕШЉЕВИ)

Familia HAASIDAE

Haasea guidononveilleri Макаров, 2007

Род *Haasea* представљен је са најмање 15 врста у централној, источној и југоисточној Европи. SEUCA (1992) наводи за Балканско полуострво 10 врста и две подврсте. У прегледу диплоподске фауне Србије, Црне Горе и Македоније (Макаров и др., 2004) наводе се само две врсте, *Haasea lacusnigri* (Gulička, 1968) и *Haasea plasana* (Verhoeff, 1899).

Ми смо у оквиру петогодишњег пројекта Завода „Биоспелеолошка истраживања Србије“ пронашли на дну јаме „Тупижничка леденица“ на планини Тупижница, маја 2004 године, два одрасла и један јувенилни примерак диплопode за коју је колега проф. др. Слободан Макаров (Биолошки факултет, Београд), стручњак за поменуту групу зглавкара, утврдио да припадају новој врсти за науку.

У клопкама за сакупљање зглавкарске каверниколне фауне, постављеним у пећинским системима Самар и Језава пронашли смо више примерака одраслих и јувенилних јединки диплопода које су недвосмислено припадале роду *Haasea*. Поменути колега, С. Макаров, утврдио је да ови примерци у потпуности одговарају новој врсти са планине Тупижнице.

Имајући у виду чињеницу да је нова врста пронађена засад само у подземним објектима, можемо предпоставити да се ради о троглобионтској врсти.

Familia **JULIDAE***Typhloiulus serborum* Makarov, 2005

Представници рода *Typhloiulus* распрострањени су у северној Италији, Аустрији и на Балкану. Међу њима има епигејских, ендегејских, троглоксених, троглофилних и троглобионтских врста. *T. serborum* је описан на основу примерака сакупљених на планини Бељаница (Извиђачка пећина) и на Копаонику (Петрова јама и Јама на Росуљи). Не можемо са сигурношћу тврдити, али се по свој прилици ради о троглобионтској врсти.

INSECTA**COLEOPTERA** (ТВРДОКРИЛЦИ)Familia **CARABIDAE***Duvalius (Paraduvallius) winkleri* subsp. nov.

Највећи број врста подрода *Paraduvallius* срећемо у Бугарској, затим северној Грчкој док су из источне Србије познате само две врсте, *D. (P.) stankovitchi* (Jeannel, 1923) са три подврсте и *D. (P.) winkleri* (Jeannel, 1923) (Нешић & Павићевић, 2006).

Номотипска подврста, *winkleri winkleri*, описана је из Равне пећи на Сврљишким планинама (атар села Преконоге) чији је до сада била стеноендемит. У клопкама за сакупљање каверниколне артроподске фауне, које смо поставили у пећинском систему Самар, на наше велико изненађење, пронашли смо мању серију примерака троглобионтске трехине (Carabidae, Trechinae) за коју смо утврдили да припада подроду *Paraduvallius*, односно врсти *D. (P.) winkleri*. Удаљеност између ова два објекта износи око 11 km, с тим да су Сврљишке планине одвојене превојем Грамада (502 m) од Калафата.

Пажљивим поређењем свих примерака сакупљених у пећинском систему Самар са примерцима номотипске подврсте из Равне пећи утврдили смо да међу њима постоје значајне разлике. Те разлике се пре свега огледају у спољној морфологији, тако да примерци из пећинског система Самар имају пронотум нешто друкчијег облика, а и елитре су им уочљиво издуженије, готово субпаралелне за разлику од краћих и овалних елитри номотипске подврсте (сл. 3). Мушки копулаторни апарат не показује



Сл. 3 *Duvalius (Paraduvallius) winkleri* subsp. nov., хабитус, фотографија
Fig. 3. *Duvalius (Paraduvallius) winkleri* subsp. nov., habitus, a photograph

разлике од истог код номинотипске подврсте тако да се не може говорити о новој врсти већ о новој подврсти за науку.

Опис нове подврсте биће дат у посебном раду који је у припреми.

Иако су у пећинском систему Самар пронађене само четири троглобионтске врсте зглавкара можемо рећи да се ради о изузетно значајним открићима не само за нашу науку већ и много шире, јер су пронађене једна нова врста и једна нова подврста.

Сходно овако значајним открићима треба предузети и адекватне мере заштите пећинског система Самар како се не би угрозила постојећа фауна зглавкара. Опште је познато да су пећински еколошки системи врло лабилни тако да најмањи дебаланс може довести до катастрофалних последица по њихов живи свет.

ФОСИЛНИ НАЛАЗИ У ПЕЋИНСКОМ СИСТЕМУ САМАР

Фосилни налази који су откривени у пећинском систему Самар током овог истраживања јасно се деле на фосиле холоценске старости из „Висећег понорског система“ код улаза Жљебура и фосилне остатке из горњег плеистоцена које је сакупио М. Вељковић у „Каналу са палеонтолошким налазима“.

У „Милутиновом каналу“, где је био камп М. Вељковића, откривено је пуно фосилних остатака вука, мрког и пећинског медведа, лобања пећинског лава, остаци срне и зуб кабалоидног коња. На основу дневника овог истраживача (Veļković, 1972) претпоставља се да је материјал донет из „Канала са палеонтолошким налазима“.

У најинтересантнији налаз спада до сада најбоље очувана лобања пећинског лава, *Panthera lio cf. spelaea* (Goldfuss, 1810), (Сл. 4), пронађена у Србији. Фрагмент лобање је на основу фотографија и димензија детерминисао Dr Cajus Diedrich из Националног музеја у Прагу. Измерене су следеће димензије: горња неурокранијална дужина — 67.0 mm, највећа ширина окципиталног троугла — 82.0 mm, висина окципиталног троугла — 68.2 mm, највећа ширина између окципиталних крајева — 48.4 mm и највећа ширина „magnum foramen“-а — 25.4 mm. Пре овог налаза остаци пећинског лава откривени су у пећини Рисовачи (Аранђеловац), Пећини у црвеним стенама (планина Медведник) и Јерининој пећини (Крагујевац), а у старијој литератури налазимо податак о фосилним налазима из Лазареве (Злот) и Преконошке пећине



Сл. 4 *Panthera lio cf. spelaea* (Goldfuss, 1810), лобања: а) бочни изглед; б) изглед отпозади.

Fig. 4 *Panthera lio cf. spelaea* (Goldfuss, 1810), cranium: a) lateral view; b) aboral view.

(Сврљишке планине) али та тврдња није палеонтолошки документована а материјал није сачуван (Димитријевић, 1997).

Изумрли пећински медвед, *Ursus spelaeus Rossemüller, 1794*, је заступљен великим бројем остатака: 5 fr. cranii juv., fr. manibulae dext. juv., fr. mandibulae sin. juv., fr. humeri sin., 3 fr. humeri, fr. humeri juv. sin., 5 fr. humeri juv., fr. tibiae sin., fr. tibiae sin. juv., 4 fr. tibiae juv., fr. tibiae dext. juv., fr. pelvii dext., 4 fr. radii, fr. radii juv., fr. fibulae juv., 2 fr. tibiae, 3 fr. humeri, fr. vertebrae, 2 fr. vertebrae juv., fr. pelvii, fr. femuri, fr. scapulae dext., fr. costae, Ph I sin., mc III sin., mc III dext., fr. mc III juv., fr. mc/mt juv., 2 fr. Ph III, 2 fr. Ph I juv., fr. Ph II juv., fr. Ph III, 2 seismoidale, fr. I1, I3 inf. sin., C inf. sin., C клица., P4 inf. dext., M 1 sup. sin., 2 M1 sup. dext., M2 sup. dext., M2 inf. dext. juv., 2 M2 inf. dext., 2 M2 inf. sin., M1 inf. sin., 2 M1 inf. dext. и 41 фрагмент дугих костију. На основу многобројних фрагмената костију и зуба пећинског медведа можемо предположити да је више генерација ове врсте користило пећину, између осталог и као место за хибернацију. У прилог ове претпоставке су и налази фосила готово свих узраста ове моћне животиње. Поклапање зглобних површина неких костију као и слагање зуба, показује да је одређени део остатака пореклом од истих животиња. Проналазак остатака тек рођених јединки може указати на то да су зиме биле изузетно оштре и дуге. Остаци младунчади од годину и две дана, као и старих јединки иду у прилог тој тврдњи.

Пронађен је зуб P3 inf. sin. кабалоидног коња, *Equus caballus Linnaeus, 1758*, са абрадираном круном што указује да је јединка била стара. Кабалоидни коњ је степска врста која је насељавала ове просторе у интергласијалним и глацијалним фазама.

Материјал из Жљебуре садржи остатке јежа, зеца, лисице, вука, хермелина, дивље мачке, дивље свиње, срне, овце и козе. Материјал је пронађен на гомили, а на основу поклапања зглобних површина неких костију, може се закључити да је већина остатака пореклом од истих јединки.

Најинтересантнији налаз у Жљебури је одлично очувана лева вилица хермелина, *Mustela erminea Linnaeus, 1758*, са C, P₂, P₃, M₁ и M₂ који је код ове врсте врло редукован. Хермелин данас насељава континентални део Европе све до Скандинавије на северу, Алпа и Пиринеја на југу и шири се до Казахстана на истоку (Toschi, 1965) Током хладнијих раздобља плеистоцена, насељавао је и ове пределе, тј. област читаве јужне Европе. Променом климе мигрирао је у северније географске области, тако да се данас ретки примерци могу наћи у Војводини, дуж долине реке Саве (Kryštufek, 1991).

ЛИТЕРАТУРА

- BERON, P. (1994): Résultats des recherches biospéléologiques en Bulgarie de 1971 à 1994 et liste des animaux de cavernicoles bulgares.-Editions de la Fédération bulgare de Spéléologie, Sérié Tranteeva — pp. 137, Sofia.
- VELJKOVIĆ, M. (1972): Pod kamenim nebom. Beograd.
- ГРУПА АУТОРА (1998): Посебни део — пећине и јаме. У: Ђуровић П., (1998): Спелеолошки атлас Србије. Посебна издања Географског института „Јован Цвијић“ САНУ и други, Књ. 52, стр. 107–270, Београд.
- ДИМИТРИЈЕВИЋ, В. (1997): Горњоплеистоценски сисари из пећинских наслага Србије.-Геол. Ан. Балк. пол., књ. 61, 179–370, Београд.
- KRYŠTUFEK, B. (1991): Sesalci Slovenije. Prirodoslovni muzej Slovenije, 30–34, Ljubljana.
- JEANNEL, R. (1928): *Monographie des Trechinae, III — Les Trechini cavernicoles. L Abielle*, 35: 1–306.
- MAKAROV, S., ČURČIĆ, B., TOMIĆ, V. & LEGAKIS, A. (2004): The Diplopods of Serbia, Montenegro and the Republic of Macedonia. Institute of Zoology — Faculty of Biology — University of Belgrade, Hellenic Zoological Soci-

- ety, Committee for Karst and Speleology — Serbian Academy of Sciences and Arts. *Monographs*, Vol. IX, 1–440, Belgrade — Athens.
- MAKAROV, S. (2007): *Haasea guidononveilleri* n. sp., a new diplopod from Serbia and revision of the “*lacusnigri*” group of species (Myriapoda: Diplopoda: Haaseidae). In: Pavićević, D. & Perreau, M. (eds.): *Advances in the studies of the fauna of the Balkan Peninsula, Volume 1*, Institute for Nature Conservation of Serbia, 1–500, Belgrade (in press).
- NEŠIĆ, D. (2001): Kraška morfologija u slivu Toponičke reke. Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu, Magistarski rad u rukopisu, str. 1–306, Beograd.
- НЕШИЋ, Д. & ПАВИЋЕВИЋ, Д. (2006): Резултати комплексних спелеолошких истраживања педине Равна пех. Завод за заштиту природе Србије, Заштита природе, Бр. 56/2, стр. 21–32, Београд.
- NEŠIĆ, D., PAVIĆEVIĆ D. & MIJATOVIĆ M. (2006): Pećinski sistem Jezava — novi zaštićeni objekat u geonasleđu Srbije. Zbornik radova Ekološka istina, Tehnički fakultet Bor Univerziteta u Beogradu i drugi, str. 79–83, Soko Banja.
- PETROVIĆ, J. (1956): Pećina Samar u selu Kopajkošari (Istočna Srbija)-prethodna istraživanja. Zaštita prirode Br. 6, str. 17–21, Beograd.
- PETROVIĆ, J. (1968): Osnovi speleologije. Zavod za izdavanje udžbenika SR Srbije, str. 1–120, Beograd.
- PETROVIĆ, J. (1970): Praćenje podzemnog toka Samar upotrebom fluorescin-natrijuma i radioaktivnih izotopa. Zbornik Prirodno-matematičkog fakulteta, Br. 1, Novi Sad.
- ПЕТРОВИЋ, Ј. (1974): Крш источне Србије. Посебна издања Српског географског друштва, Књ. 40, стр. 1–96, Београд.
- PETROVIĆ, J. (1976): Jame i pećine SR Srbije. Vojnoizdavački zavod, str. 1–511, Beograd.
- TOSCHI, A. (1965): Mammalia. — Edizioni Calderini Bologna, 336, Bologna.
- CEUCA, T. (1992): Quelques Aspects sur la Faunistique, l'Ecologie et la Zoogeographie des Diplopedes de la Region Balcanique. *Ber. nat.-med. Verein*, Innsbruck, 10: 411–429.

DRAGAN NEŠIĆ, DRAGAN PAVIĆEVIĆ, MILICA MIJATOVIĆ

THE RESULTS OF NEW STUDIES OF THE SAMAR CAVE SYSTEM (EASTERN SERBIA)

Summary

The Samar cave system is located in eastern Serbia on the Kalafat Mt. (839 m) not far from the village of Kopajkošare. The city nearest to the cave system is Svrlijig. This is the cave system of a tunnel type with several passable entrances, of the recent fluvio-karstic genetic origin. The cave channels are developed at several levels, of which the recent — fluvial, and the higher — dry, palaeogenetic level are accessible to a direct study.

The cave system was the subject of several scientific studies in the past (Petrović, 1956; 1968; 1970; 1974; 1976), and also of an interesting experiment — a several months long stay under the ground (15 months) by Milutin Veljković in 1969/70. A world record of the longest stay in the cave was achieved during this experiment, and the speleological cave system was almost entirely studied (Veljković, 1972). The results of this experiment were not published, so that the undergrounds of this cave system remained still unknown. During the 1990s, a speleomorphological research of this system was carried out once again (starting in 1993). The results of this research were partly published (Group of authors, 1998; Nešić, 2001). On this occasion (3,167 m of cave channels were studied and measured. During a new research (2004–2005) another 662 m of new subterranean channels were discovered, thus the total length of the system now equals to 3,829 m. These speleomorphological studies were followed by biospeleological and palaeontological studies. One of the most important biospeleological findings is the new species for science, the troglobiont millipede, *Haasea guidononveilleri* Makarov, 2007 (Diplopoda), and the new subspecies of troglobiont trechine, *Duvalius (Paraduvalius) winkleri* subsp. nov. (Carabidae, Trechinae). In the cave channel where the camp of Milutin Veljković was positioned, a large number of fossil remnants of the cave lion, wolf, brown and cave bear, roe deer, and cabaloid horse were found. This material was collected by M. Veljković during his stay inside the cave. The material was found on a pile of garbage left by

M. Veljković. Material of the Holocene age was found in the hanging channel of the sinkhole Žljebura: hedgehog, hare, fox, wolf, ermine, wild cat, wild boar, roe deer, sheep, and goat.

New research, carried out in 2004–2005, was realised according to the project of the Institute of Protection of Nature of Serbia, and it is related to the revision of the protection status of the Samar cave system. This natural asset is valued as one with a particular national significance, named “Natural Monument the Samar Cave System”. Passing of the act on protection is under the authority of the Government of the Republic of Serbia.

Received: November 2007

Accepted: February 2007

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ	Бр. 57/1–2	страна 79–88	Београд, 2007	УДК: 551.435.84(497.11-11)
PROTECTION OF NATURE	№ 57/1–2	page 79–88	Belgrade, 2007	Scientific paper

ДРАГАН НЕШИЋ¹, МИЛИЦА МИЈАТОВИЋ²

МОРФОЛОГИЈА И СЕДИМЕНТИ ПЕЋИНЕ ЦРНА ДУБКА НА ТУПИЖНИЦИ

Извод: Тупижница је ниска кречњачка планина у оквиру Карпато-балканских планина источне Србије. У кречњацима ове планине регистровано је више десетина спелеолошких објеката. Један од тих објеката је и пећина Црна Дубка која је на источној падини планине на приближно 980 m н.в. Ово је кратка пећина дужине 67 m, сложених морфолошких, седиментолошких и морфогенетских одлика. У кластичним седиментима пећинског пода 7 m од улаза отворена је сонда дубине 1,1 m и површине 2,5 m². На површини сонде констатовани су фосилни налази козе (*Capra hircus* Linnaeus), а на дубини 0,5–1,1 m и фосилни налази јелена (*Cervus elaphus* Linnaeus). Фацијална анализа кластичних наслага из сонде показала је да су ови седименти били изложени криогеном процесу. Ово за нижи жути хоризонт наводи на претпоставку плеистоцене старости, што палеонтолошки није потврђено. Виши сиви хоризонт одговара холоцену, што је документовано слојем пепела од ватре и палеонтолошким налазима. Морфогенетска основа пећине не може се поуздано утврдити. Предпостављено је да пећина одговара типу структурне, односно тектонске пећине зашта има више примера у оквиру планинског краса Карпато-балканида источне Србије.

Кључне речи: пећина, кластични седименти, плеистоцен, холоцен, фосили, планина Тупижница.

Abstract: Tupižnica is a low limestone mountain within the Carpathian-Balkan mountains of Eastern Serbia. In the limestone of this mountain tens of speleological objects have been registered. One of these objects is the Cave Crna Dubka on the eastern mountain slope at approximately 980 m above sea level. This short cave is 67m long and of complex morphological, sedimentological and morphogenetic characteristics. In clastic sediments of the cave floor, 7 m from the entrance, a probe of 2,5 m² and 1,1 m deep has been opened. On the surface of the probe, fossil finds of a goat (*Capra hircus* Linnaeus) have been found, and at depth of 0,5–1,1 m fossil finds of a hart (*Cervus elaphus* Linnaeus). Facial analysis of the clastic sediments from the probe has shown that these sediments were subjected to cryogenic process. The lower yellow horizon leads to assumption that it belongs to Pleistocene, which has not been confirmed yet palaeontologically. The higher grey horizon belongs to Holocene, which has been documented with layer of fire ashes and palaeontological findings. Morphogenetic basis of the cave cannot be determined positively. It is assumed that the cave belongs to the structural, i.e. tectonic cave type; this cave type is wide-spread in the mountain karst of the Carpathian-Balkan mountains of Eastern Serbia.

Key words: Cave, Clastic Sediments, Pleistocene, Holocene, Fossil, Tupižnica Mountain

¹ мр Драган Нешић, Завод за заштиту природе Србије. Радна јединица у Нишу, Вождова 14/2.

² Милица Мијатовић, дипл. инж. палеонтологије, С. Вуксановића 4/12, Београд.

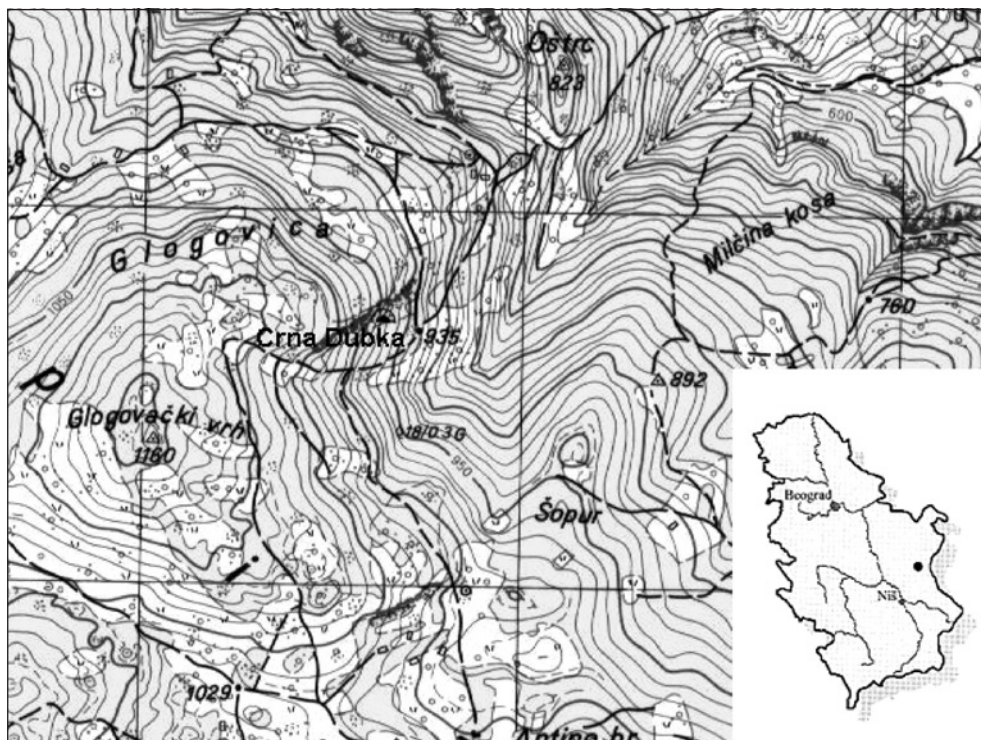
УВОД

Тупижница је ниска кречњачка планина у оквиру Карпато-балканског планинског система источне Србије. Ова планина своју највећу висину достиже на Глоговачком и Леденичком врху са 1160 m надморске висине. Највећим делом Тупижница за литолошку основу има кречњаке мезозојске старости који на појединим деловима достижу дебљину од више стотина метара. У морфолошком смислу ова планина је меридијански издужена морфоструктура са асиметријом на попречном профилу и високом кречњачком површи (1100–1000 m) у централном делу са које се дижу хумови купастог палеокраса (Зеремски М., 1994). Асиметрија планине огледа се у импозантном кречњачком одсеку дуж западне падине максималне висине до 500 m и релативно благој источној падини која се постепено спушта према неогеном побрђу шире околине долине Белог Тимока. На планини је осим морфоструктурног рељефа заступљен и флувијални рељеф, а на кречњацима планине и разни облици површинског и подземног крашког рељефа. Посебно је импресиван подземни крашки рељеф са више десетина пећина, јама и окапина од којих су многе до данас научно неистражене. Један од тих облика је и пећина Црна Дубка сложене морфолошке, седиментолошке и морфогенетске основе. Пећина је високо у планини на приближно 980 m н.в., што са сложеном морфогенетском основом сврстава овај облик у ретке и специфичне облике планинског краса Карпато-балканида источне Србије. Ова пећина припада групи морфогенетски сложених подземних облика попут пећине Тамнице на Девици (Цвијић Ј., 1895; Петровић Ј., 1974, 1976) и других структурних крашких облика овог планинског система.

Пећина Црна Дубка је истраживана у склопу вишегодишњих спелеолошких истраживања Тупижнице, чији резултати су до сад делом публиковани (Ђуровић П., Нешић Д., 1992; Велојић М., 1994, 1996; Нешић Д., 2002, 2003 и други). Осим у оквиру табеле спелеолошких објеката Тупижнице (Ђуровић П., Нешић Д., 1992) ова пећина се до сад не помиње у литератури.

ПОЛОЖАЈ И ОПШТЕ ФИЗИЧКО-ГЕОГРАФСКЕ ОДЛИКЕ НЕПОСРЕДНЕ ОКОЛИНЕ ПЕЋИНЕ

Пећина Црна Дубка се налази на Тупижници у оквиру мањег кречњачког одсека на источној падини планине. Пећина је југоисточно од места Глоговица, односно североисточно од Глоговачког врха (1160 m) (Ск. 1). Непосредни просторни оквир пећинске околине чини ниском шумом покривена падина палео кречњачког хума и купе Глоговачког врха. У овом делу падина Глоговице постепено прелази у леву долинску страну Мирејинског потока. Ова долина је стално сува и са таквим одликама представља показатељ некадашњег флувијалног процеса на овом делу планине. Источно експонирани пећински улаз је у подножју кречњачког одсека висине 10–20 m на око 980 m н.в. Овај одсек се пружа правцем југозапад-североисток (Ск. 1) и један је од више мањих морфолошко-структурних одсека карактеристичних за централни део планине на високој површи Тупижнице (1100–1000 m) (Зеремски М., 1994). До пећине је најлакше доћи из села Мариновац преко Изварне, поред врха Оштрц (823 m) и даље описаном падином према Глоговачком врху. Литолошку основу пећине, кречњачког одсека и овог дела планине чине масивни кречњаци доње кредне старости (Група аутора, 1972). У пећини на крају улазног канала запажен је и кречњак доломитичних одлика. Клима предела одговара измењеној варијанти планин-



Ск. 1 Топографска карта дела Тупижнице са положајем пећине Црна Дубка и прегледном скицом положаја Тупижнице у Србији.

Fig. 1: Topographic map of part of the Tupižnica with location of the Cave Crna Dubka and well laid out drawing of the Tupižnica location in Serbia.

ске климе са нижом средње годишњом температуром ваздуха и нешто већом количином падавина од околних низиских предела. Уопште простор око пећине је безводан осим удаљеног крашког извора Шопур у изворишту Мирејинског потока. Овај извор је резултат сложених литолошких односа у пределу удолине између Ђорђевог врха (1037 m) и Глоговачког врха (1160 m) где се од распаднутог глинача и девонских пешчара формира локална издан чије воде подземно отичу ка поменутом извору (Зеремски М., 1994). Већим делом године Шопур је без отицаја или током поводња у непосредној близини отока извора понире.

МОРФОЛОГИЈА ПЕЋИНЕ

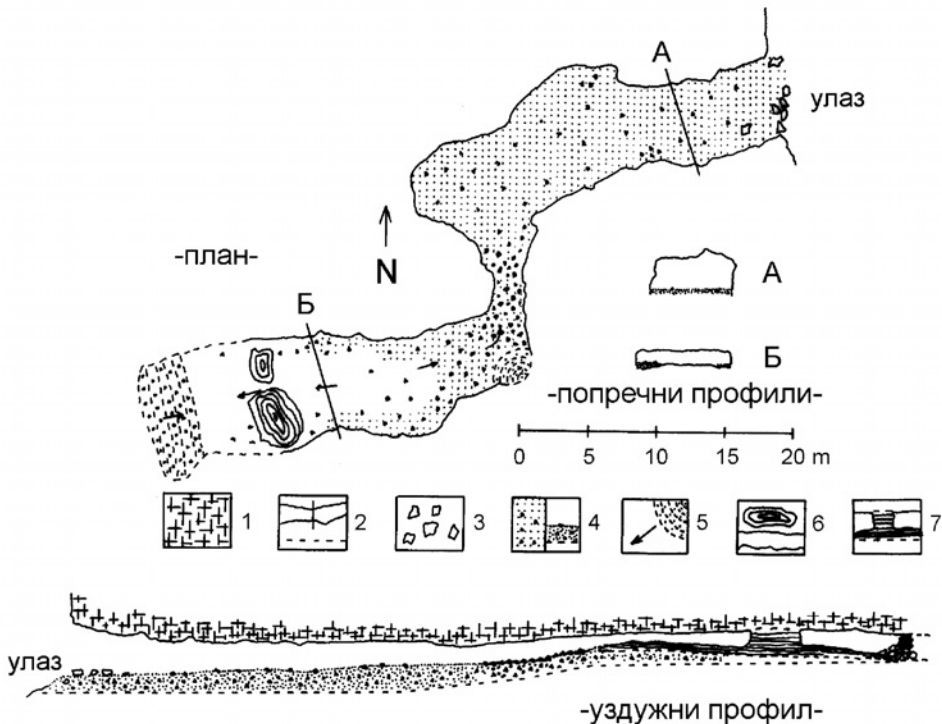
Наизглед морфолошки пећина Црна Дубка је кратак и једноставан спелеолошки објекат. Пећина се састоји од једног главног канала, укупне дужине 67 m, који чини морфолошку основу овог објекта. Овај канал на попречном профилу показује карактеристичне одлике правоугаоника са равном таваницом и вертикалним зидовима (Ск. 2). Ипак, у пећини се могу издвојити две посебне морфолошке целине у оквиру овог канала.

Прва целина одговара улазном делу пећине дужине 26 m. Ова целина је отворена према улазу, чија је ширина 5,7 m и висина 3,7 m. Овај део пећине је у виду пространог канала верти-

калних зидова, равне таванице и кластичних наслага у поду на чијој површини је црна хумусна земља и ретки комади кречњачке дробине. Висина равне таванице овог дела постепено опада тако да је на 26 метру 1,8 m, док је ширина канала 4–9 m. Овај део пећине је изложен спољашњем климатском утицају, што је запажено при посети пећине у хладнијем делу године (29. 03. 1998) када је дуж пећинског пода било образовано више ледених сталагмита висине до 1 m.

Улазни део пећине има приближно упореднички правац, односно на улазу је отворен ка истоку. Са другим делом пећине је спојен ниским каналом меридијанског правца. По овом спојном каналу висина на равной таваници постепено опада са 1,8 m на 1 m, док се ширина смањује на 2,5 m. Под канала покривен је кречњачком дробином, а местимично по вертикалним зидовима уочавају се фрагменти висећих кристалних калцитних наслага.

Други део пећине има сличну морфологију као улазни део, али овде је висина канала знатно нижа, запажају се крупнији кластити у пећинском поду и посебно је заступљено депоновање сиге, карактеристично за крајње истражене делове пећине. Главни канал после два лакта спојног канала задржава исти правац као улазни део пећине. Висина му је 0,8–1 m, са ширином 2,5–8 m (Ск. 2). Пећинска таваница је потпуно равна са литолошком основом масив-



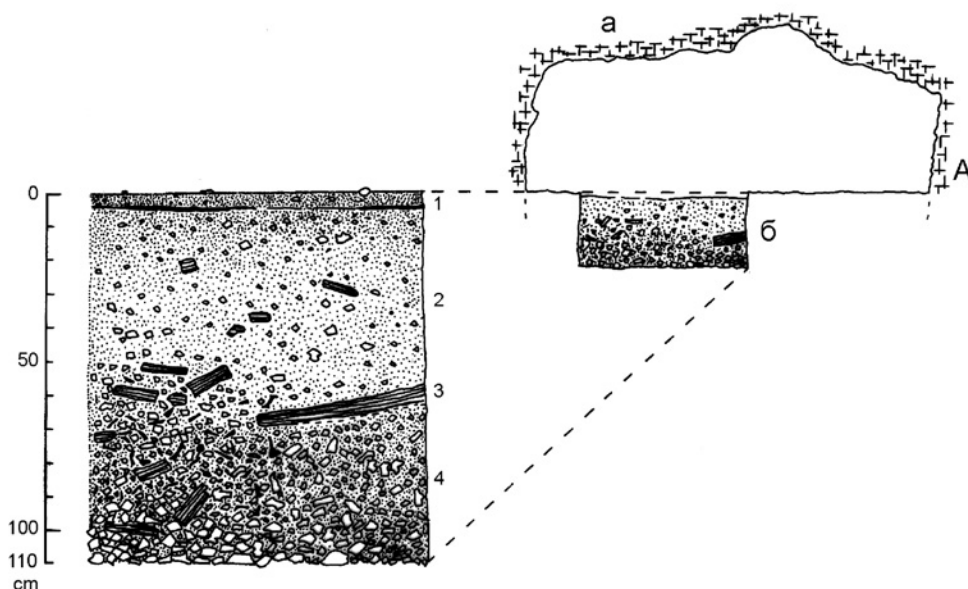
Ск. 2 План, попречни профили и уздужни профил пећине Црна Дубка. Објашњење: 1 – масивни кречњак, 2 – пећински канал са положајем попречног профила, приближно, 3 – кречњачки блокови, 4 – црна хумусна земља и кречњачка дробина (план, уздужни профил), 5 – нагиб, одрон, 6 – сига у поду канала, пећински стуб (план), 7 – сига, пећински стуб (уздужни профил).

Fig. 2: Plan, cross profiles and longitudinal profile of the Cave Crna Dubka. Explanation: 1 – massive limestone, 2 – cave channel with cross profile location, approximately, 3 – limestone blocks, 4 – black humus and crushed limestone (plan, longitudinal profile), 5 – incline, rockslide, 6 – dripstone in the channel floor, cave pillar (plan), 7 – dripstone, cave pillar (longitudinal profile).

ног кречњака, али можда и наслагама аморфне до кристалне сиге у којиј се уочавају секундарне шупљине милиметарских до дециметарских димензија. Ове потоње шупљине су усечене у масивни кречњак, ерозионог су порекла и настале су дуж мањих вертикалних пукотина које су вероватно правци дотока процедурне воде. Уздужни профил канала је неусаглашен што је последица депоновања кластичних наслага и сиге у поду (Ск. 2). Пред крај овог канала депоноване су дебеле насlage аморфне сиге од које се образују и пећински стубови који делимично затварају канал. Између ових стубова је могућ пролаз до извесног проширења које је затворено сигом везаним одроном блокова и кречњачке дробине. Сличан невезани и купаст одрон ситније дробине констатован је лево код другог лакта главног канала (Ск. 2).

ПЕЋИНСКИ СЕДИМЕНТИ

У морфолошком приказу пећине Црна Дубка указано је на пећинске седimente који могу да се осматрају непосредно без посебних седиментолошких истраживања. У кластичним наслагама улазног дела пећине отворена је сонда дубине 1,1 m како би се осматрале дубље се-



Ск. 3 Седиментни профил у главном каналу пећине Црна Дубка на попречном профилу А. Објашњење: а — масивни кречњак, б — седиментни профил у пећинском поду, 1 — црна хумусна земља са ситном кречњачком дробином у чијој подини је слој дрвеног угља и пепела, 2 — **сиви хоризонт** са сивом земљом, ситном кречњачком дробином, комадима жуте глине, комадићима дрвеног угља и ретким фрагментима кости јелена, 3 — аутохтони кристални калцит, 4 — **жути хоризонт** са жутом глиновитом земљом, кречњачком дробином, одломцима кристалног калцита и фрагментима и целим фосилним костима јелена.

Fig. 3: Sediment probe profile in the main channel of the Cave Crna Dubka on cross profile A. Explanation: a — massive limestone, б — sediment profile in the cave floor, 1 — black humus with tiny crushed limestone with layer of charcoal and ashes in the basis, 2 — **grey horizon** with grey soil, tiny crushed limestone, pieces of yellow clay, small pieces of charcoal and fragments of hart bones, 3 — autochthonous crystal calcite, 4 — **yellow horizon** with yellow clayey soil, crushed limestone, bits of crystal calcite and fragments of hart bones and whole fossil hart bones.

диментолошке секвенце овог дела пећине. Ископавањем на овој сонди није се доспело до стенске основе пећинског пода тако да је права дебљина кластичних наслага овог дела пећине остала непозната.

Отворена сонда се налази 7 m од пећинског улаза, према левом зиду (гледано према унутрашњости) на попречном профилу А (Ск. 2, 3). У основи сонда је обухватила површину пећинског пода дужине према зиду 2,5 m и ширине 1 m. Откопавањем на овој сонди откривене су следеће седиментолошке секвенце. На површини је констатован поменути слој црне хумусне земље са ситном кречњачком дробином дебљине 4–5 cm. У подини овог слоја налази се тањи слој (1–2 cm) дрвеног угља и пепела, као несумњиви траг некадашње ватре у пећини. Испод овог слоја се наставља сиви хетерогени хоризонт кластичних седимената који се највећим делом састоји од сиве растресите земље, комада ситне кречњачке дробине, компактних комада од жуте глине, ситних комада дрвеног угља и ретким фрагментима животињских костију детерминисане припадности јелену (*Cervus elaphus* Linnaeus). На дубини од 50 cm овај сиви седиментолошки хоризонт постепено прелази у жути хетерогени седиментолошки хоризонт кога чини жута глиновита земља у којој су хаотично уметнути комади кречњачке дробине и одломци кристалног калцита дециметарских димензија. У овим седиментима са нешто већом концентрацијом у првом делу хоризонта хаотично су уметнуте фрагментоване и целе кости јелена. Од почетка овог хоризонта са дубином компактност и тврдоћа поменутих наслага се повећава са просечним смањењем удела жуте глиновите земље у седименту, а повећањем учешћа кречњачке дробине. У десном зиду сонде приближно према средини пећинског канала на дубини 50–70 cm констатован је вероватно аутохтони кристални калцитни слој дебљине 10–15 cm.

ФОСИЛНИ НАЛАЗИ

У овом одељку су приказани фосилни остаци из пећине Црна Дубка. Материјал је сакупљен приликом теренских истраживања и сондажног откопавања 28–29. 04. 2005. године.

Сакупљени материјал садржи 78 костију и њихових фрагмената. На самој површини нађена је лева рамена кост (humerus sin.) само са очуваним дисталним крајем и фрагмент леве доње вилице (mandibula sin. fr.) које су остатак домаће козе (*Capra hircus* Linnaeus). У вилици су очувана прва три преткутњака и први кутњак. Укупна дужина зубног низа P1-M1 је 4,16 cm. На основу истрошености зубних круна, вероватно је реч о одраслој јединки.

Детерминацијом остатака извађених са дубине од 0,5–1,1 m утврђено је да потичу од обичног јелена (*Cervus elaphus* Linnaeus). Углавном су очуване метаподијалне кости — 6 фаланги-пореклом од исте јединке, астрагалус, затим делови пелвиса, пршљенова и фрагменти зуба. У следећој табели су приказане димензије фаланги (Ph). Сва мерења су изведена по методама из Атласа-Driesch, 1976.

Остале кости су веома фрагментиране, али с обзиром да су нађене заједно са горе наведеним, може се претпоставити да су припадале истој животињи. Кости и њихови фрагменти су тамне боје, што са дубином њиховог налазка може указати на плеистоценску старост. Међутим, то се не може са сигурношћу тврдити јер не постоје остаци других плеистоценских животиња.

Инвент. Број	Део скелета	Gl	Bp	Bd	Sd
ЦД 6/05	Ph I	5,67	2,13	2,10	1,14
ЦД 7/05	Ph I	6,34	2,45	2,34	2,03
ЦД 8/05	Ph I	6,53	2,33	/	/
ЦД 9/05	Ph I	6,51	2,28	2,18	1,97
ЦД 10/05	Ph II	4,68	2,34	1,18	1,90
ЦД 11/05	Ph I	6,30	2,36	2,16	1,82

Gl — максимална дужина, Bp — ширина проксималне епифизе, Bd — ширина дисталне епифизе, Sd — минимална медио-латерална ширина дијафизе (cm).

Димензије астрагалуса (ЦД 3/05) су:

GLI — највећа дужина латералне половине: 5,81 cm

DI — највећа ширина латералне стране: 3,36 cm

Dm — највећа ширина медијалне стране: 3,29 cm

Већина фрагмената костију је углачана и калцификована, иако у пећини не постоји водени ток. Највероватније да је до њихове фрагментације дошло криогеним процесом разаравања при залеђивању седимента од процедурне воде.

Пећина није природно станиште јелена, тако да је животиња унешена у пећину као плен човека или месождера. На први поглед неки делови костију изгледају као да су обрађивани као оруђе. Пажљивијом анализом, уочавају се трагови глодања на скоро сваком фрагменту што неминовно говори да је карнивор донео остатке у пећину.

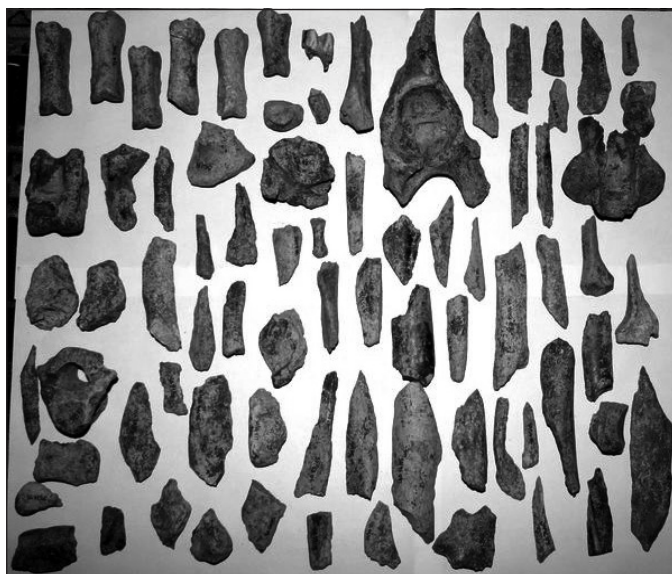


Фото. 1 Фрагментирани кости из пећине Црна Дубка (фото: Ђ. Зарић).

Photo. 1 Fragmented bones from the Cave Crna Dubka (photo. Dj. Zarić).



Фото. 2 Фаланге *Cervus elaphus* (фото: Ђ. Зарић).

Photo. 2 Phalanxes *Cervus elaphus* (photo. Dj. Zarić).

Присуство остатака домаће козе потврђује холоценску старост. Постоји могућност да се наставком истраживања ове пећине дође до значајнијих палеонтолошких открића.

ОПШТА РАЗМАТРАЊА

Изнете морфолошке и седиментолошке одлике пећине Црна Дубка показују да је по овим параметрима ово релативно сложен спелеолошки објекат. У разматрању ове пећине као посебани проблеми намећу се питања њене морфогенетске основе и реконструкције морфогенетских и палеоеколошких услова настанка пећине и њених седимената.

Анализа морфолошких одлика пећине Црна Дубка показује да овај објекат одговара хоризонталном пећинском каналу са равном таваницом на целој дужини пећине. Од улаза висина овог канала се према унутрашњости постепено смањује, што је последица депонованих кластично-хемиских наслага чија дебљина није тачно утврђена с обзиром да се сондажним откопавањем није стигло до стенске основе пода. Овде се долази до кључног питања како је настала оваква шупљина у кречњаку и како су депоновани и транспортовани кластични седименти ове пећине?

Према морфолошким одликама и положају пећине на безводној кречњачкој падини Глоговице намеће се једина претпоставка да Црна Дубка одговара структурној шупљини, односно **тектонској пећини** (Gavrilović D., 1974) насталој по хоризонталној пукотини. Морфолошко-седиментолошке одлике пећине показују да се продубљивање главног канала одвијало искључиво по вертикали подне основе. Тиме је пећина на улазу достигла висину од 3,7 m, док је у пределу сонде ова висина 3,4 m. Овде треба нагласити да је у улазном делу било извесне ерозије по таваници, вероватно мразно-температурног порекла, што се закључује према њеној неравној површини. У другом делу главног канала према нагибима подних седимената њихова дебљина је преко 1 m. Одрони дробине и блокова у овом делу указују на постојање неких виших шупљина из којих овај материјал долази. Све ово показује да се на овом нивоу истраживачког поступка морфогенетска основа пећине не може у потпуности разјаснити и да засада треба прихватити став о овој пећини као структурној шупљини тектонског порекла. Ово не искључује присуство старијих генерација крашких шупљина, што се можда односи на више делове пећине из којих се „приливају“ поменути одрони.

Овде треба напоменути о аутохтоним и параутохтоним одломцима кристалног калцита констатованог у седиментном профилу или као висећи делови на пећинским зидовима. У условима пећине која је под спољашњим климатским утицајем тешко се може објаснити присуство правилно искристалисаног калцита. Извесно могуће објашњење порекла овог калцита је његова рекристализација од аморфног калцита или настанак у другачијим генетским условима од савремених (мање структурне шупљине, климатске промене и друго).

На питање како се вршило вертикално продубљивање главног канала немамо одговор. Кластични седименти овог канала могли су да се крећу под утицајем гравитационог, колувијалног процеса или извесним ограниченим транспортом процедурне воде за време могућих пролувијалних фаза геолошке прошлости морфогенетске егзистенције пећине. Жути хоризонт у откривеном седиментолошком профилу упућује на „пролувијалне“ фазијалне одлике. Општа анализа седимената у сонди, посебно фосилних налаза указује да је највероватније овај хоризонт али и цео седиментни профил био изложен криогеном процесу. За ово има основа с обзи-

ром да је и у савременим условима констатовано залеђивање повлатне кластичне серије од процедурних вода о чему је предходно било напомена. Анализа односа фрагментованости палеонтолошких налаза показује да је на ово највероватније утицао мразни (криогени) процес. Залеђивањем процедурне воде дуж шупљина фосилних костију долазило је до њиховог правилног, уздужног пуцања. Сличне процесе је условљавало и залеђивање седимента по дубини са уситњавањем седимената који су вероватно били захваћени процесом мразног врења. Ово је утицало на хетерогеност седиментолошких хоризоната и фацијалну сличност са пролувијумом, која је уствари криогене генетске основе. У овоме треба тражити разлоге дисперговане заступљености фосилних налаза у хоризонту дубине 0,5–1,1 m, делимично и у повлатном сивом хоризонту. Примарно дробљење костију вероватно је пореклом од крупнијег карнивора. Овде треба напоменути да има основа и за пролувијалну генетску основу описаних седимената с обзиром на више плувијалних фаза скорије геолошке прошлости које су се манифестовале пролувијално-флувијалним засипањима појединих пећина у Србији (Gavrilović D., 1990). Све ово указује на могуће релативне хронолошке односе плеистоцена, што није и палеонтолошки доказано с обзиром да су једини фосилни налази остаци обичног јелена. Сиви хоризонт је несумњиво холоцене старости имајући у виду палеонтолошке налазе у повлати хоризонта, трагове ватре у пећини и хумусни слој које вероватно потиче од распаднутог измета животиња, јер је пећина изван период коришћена као тор за домаће животиње (козе, овце). Боја и седиментолошке одлике хоризонта потичу од савременог криогеног процеса и процеса насталих под утицајем процедурне воде.

Изнето указује на значај пећине Црна Дубка као „специфичног“ типа структурне пећине планинског краса Карпато-балканида источне Србије чије боље упознавање захтева детаљнија истраживања, како на овој пећини тако и на другим сличним „високим“ пећинама овог планинског система.

ЛИТЕРАТУРА

- ВЕЛОЈИЋ М., (1994): Леденица на Тупижници — стотину година након Цвијићевог истраживања. Зборник радова Географског факултета Универзитета у Београду, бр. XLIV, стр. 56–60, Београд.
- ВЕЛОЈИЋ М., (1996): Леденица на Тупижници. ОПСД „Драган Радосављевић“ Зајечар и др., стр. 1–60, Зајечар.
- GAVRILOVIĆ D., (1974): Srpska kraška terminologija. Kraška terminologija jugoslovenskih naroda, knj. II, str. 1–73, Beograd.
- GAVRILOVIĆ D., (1990): Tragovi zasipanja dolina očuvani u pećinama Srbije. Zbornik referatov 5. znanstvenoga posvetovanja geomorfologov Jugoslavije, str. 203–206, Beograd.
- GRUPA AUTORA, (1972): Osnovna geološka karta SFRJ, list Zaječar 1:100 000. Savezni geološki zavod, Beograd.
- DRIESCH VON DENA, (1976): A Guide to the Measurement of animal bones from archeological sites. — Peabody Museum Bulletin 1, Harvard University, Cambridge, 137 p., USA.
- ЂУРОВИЋ П., НЕШИЋ Д., (1992): Пећине и јаме Тупижнице. Зборник радова Географског факултета Природно-математичког факултета Универзитета у Београду, бр. XL, стр. 153–160, Београд.
- ЗЕРЕМСКИ М., (1994): Тупижница (са погледом на главне одлике краса). Посебна издања САНУ, књ. DCXXII, Одељење Природно-математичких наука, књ. 69, Зборник радова одбора за крас и спелеологију V, стр. 9–33, Београд.
- НЕШИЋ Д., (2002): Резултати спелеолошких и спелеоклиматолошких истраживања Великог леденика на Девници, Ртањске и Тупижничке леденице. Гласник Српског географског друштва, св. LXXXII, бр. 2, стр. 45–54, Београд.
- НЕШИЋ Д., (2003): Јаме Тупижнице. „Развитак“ часопис за друштвена питања, културу и уметност, Тимок Зајечар, година XLIII, бр. 213–214, стр. 68–77, Зајечар.

- ПЕТРОВИЋ Ј., (1974): Крш источне Србије. Посебна издања Српског географског друштва, књ. 40, стр. 1–96, Београд.
- PETROVIĆ J., (1976): Јаме и пећине SR Србије. Vojnoizdavački завод, стр. 1–511, Београд.
- ЦВИЈИЋ Ј., (1895): Пећине и подземна хидрографија у источној Србији. САНУ и др. Сабрана дела Јована Цвијића, ГЕОГРАФИЈА КРАСА, књ. 7, прво поновљено издање 1989, стр. 7–67, Београд.

DRAGAN NEŠIĆ and MILICA MIJATOVIĆ

MORPHOLOGY AND SEDIMENTS OF THE CAVE CRNA DUBKA ON THE TUPIŽNICA MOUNTAIN

Summary

Tupižnica is a low limestone mountain within the Carpathian-Balkan mountain formation in Eastern Serbia. During the years-long speleological research of this mountain (Djurović P., Nešić D., 1992; Velojić M., 1994, 1996; Nešić D., 2002, 2003 and others) somewhat more detailed research was conducted in the Cave Crna Dubka. The research has shown that this short cave is 67 m long and of complex morphogenetic and sedimentologic basis. This cave is found on the east slope of the mountain at approximately 980 m above sea level.

Crna Dubka consists of a unique channel, it is structural with clastic-chemical sediment layers in the floor and smooth and low ceiling. In the clastic sediments of the cave entrance, a probe of 2,5 m² and 1,1 m deep has been opened. A complex sedimentological profile has been discovered with two horizons of gray and yellow soil and clay with interspersed tiny crushed limestone and fossil bones, while on the surface is a humus horizon with tiny ash layer. On the surface of the probe fossil finds of a goat (*Capra hircus* Linnaeus) have been found, and at depth of 0,5–1,1 m fossil finds of hart (*Cervus elaphus* Linnaeus). Facial analysis of clastic sediments from the probe has shown that these sediments have been exposed to cryogenic process. The lower yellow horizon leads to assumption that it belongs to Pleistocene, which has not been confirmed yet palaeontologically. The higher grey horizon corresponds to Holocene, which has been documented with layer of fire ashes and the said palaeontological finds of a goat.

Genetic and spatial origin of clastic cave sediments has not been identified, except for the autochthonous and parautochthonous chemical sediments where crystal and amorphous calcite dominate. Furthermore, morphogenetic basis of the cave has not been positively identified yet. It is assumed that the cave belongs to the to the structural, i.e. tectonic cave type; this cave type is wide-spread in the mountain karst of the Carpathian-Balkan mountains of Eastern Serbia.

Received: November 2007

Accepted: February 2007

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ	Бр. 57/1–2	страна 89–102	Београд, 2007	УДК: 502.17:551.435.84 (497.11-15)
PROTECTION OF NATURE	№ 57/1–2	page 89–102	Belgrade, 2007	Scientific paper

МИЛОРАД КЛИЧКОВИЋ¹, ДРАГАН ПАВИЋЕВИЋ¹, ДРАГАН НЕШИЋ²,
МИЛИЦА МИЈАТОВИЋ³, СИНИША ОГЊЕНОВИЋ⁴, БРАТИСЛАВ ГРУБАЧ²

КОВАЧЕВИЋА ПЕЋИНА — ЗАШТИТА И РЕВИЗИЈА

Извод: Ковачевића пећина налази се у засеку Ковачевићи, села Церова код Крупња, у западној Србији. Укупно 985 m њених канала развијено је у кречњацима горњокарбонске старости (палеозоик). Станиште је 12 представника артроподске фауне и 4 врсте слепих мишева. Налазиште је палеонтолошких остатака 6 представника сисара.

Заштићена је први пут 1975. године од стране Скупштине општине Крупњак. Током 2005. године Завод за заштиту природе извршио је ревизију заштите Ковачевића пећине и предложио нови акт о заштити који је усклађен са важећим правним окружењем. Вреднована је као природно добро од изузетног значаја (I категорија) па је доношење новог акта у надлежности Владе Републике Србије. Ревизионим истраживањима дошло се до нових резултата и информација о пећини.

Кључне речи: Ковачевића пећина, заштита, ревизија, артроподска фауна;

Abstract: Kovačevića cave is located at Kovačevići, a part of village Cerova, near Krupanj in western Serbia. It's 985 m kanals is developed in limestones of upercarboniferous age. It is a habitat of 12 representatives of arthropods fauna and 4 species of bats. Cave is paleontological locality.

Kovačevića cave is protected first time in 1975 by municipallity of Krupanj. In 2005 Institute for Nature Conservation of Serbia revised the protection of Kovačevića cave and sugested a new act of protection according to curent legislative. Kovačevića cave is valeued as naturale goods of exceptional features (I category), so the new act is in jurisdiction of Governement of Republic of Serbia.

Key words: Kovačevića cave, protection, revizion, arthropods fauna

¹ Милорад Кличковић, Завод за заштиту природе Србије, Др Ивана Рибара 91, Београд, klichko@natureprotection.org.yu

¹ Драган Павићевић, Завод за заштиту природе Србије, Др Ивана Рибара 91, Београд

² Драган Нешић, Завод за заштиту природе Србије, Радна јединица у Нишу

³ Милица Мијатовић, Београд, Славољуба Вуксановића 4

⁴ Синиша Огњеновић, Београд, Мештровићева 26

² Братислав Грубач, Завод за заштиту природе Србије, Радна јединица у Нишу

ПОЛОЖАЈ

Ковачевића пећина налази се у селу Церова 7 km од Крупња. Пећина је у засеоку Ковачевићи на десној долинској страни Ковачевића реке или Церовачке реке. Два пећинска улаза су на висини 17 и 20 m од корита реке, односно на апсолутној висини 380–383 m н.в. Удаљена је око 70 km од Ваљева и око 150 km од Београда.

ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОДРУЧЈА

Структурне карактеристике: Подручје припада северозападном, ободном делу геотектонске јединице „Вардарска зона“ (Космат, 1924; Мојсиловић, 1977). Ковачевића пећина се налази на подручју тектонске јединице Јадарски блок.

Јадарска област се одликује претежно брахиоблицима који су раседима деформисани у различитом степену, са израженијим дисјунктивним поремећајима у односу на пликативне (С. Мојсиловић и др., 1977). Најзначајнија дислокација је зајачко-костајнички расед, дужине 5 km и правца пружања северозапад-југоисток, од Пушкаревца преко Зајаче до северних падина Костајника. Сматра се да има скок и преко 200 m (С. Мојсиловић и др., 1977). Значајан је још расед Старе Суднице са скоком од 250 m, а правац му је управан на зајачко-костајнички расед. Присутни су и наборни облици. Најизраженија је брахисинклинала Тронеше која је изграђена од тријаских седимената. Антиклинала Богоштице је изражени наборни облик палеозојских седимената и представља наставак велике антиклинале Пецке.

Геолошка грађа: На ширем подручју Ковачевића пећине преовладавају метаморфне и седиментне стене палеозојске старости. Присутни су и седименти тријаске старости, терцијарни вулканити и квартарне творевине. Геолошка грађа подручја на коме се налази Ковачевића пећина припада јадарском типу развића. Најстарије стене на овом подручју су творевине нерашчлањеног девон-карбона, а заступљене су стене средњег и горњег карбона, и средњег и горњег перма.

Девон-карбонске творевине су представљене пешчарима, аргилошистима и филитима. Распрострањене су у виду широке зоне, генералног правца пружања северозапад-југоисток која прелази преко Крупња, као и на подручју Кршаве северно од Крупња. Преовлађују пешчари, претежно средњезрни, банковити и слојевити (С. Мојсиловић и др., 1977).

Преко ових творевина леже тамни кречњаци, пешчари, глинци и аргилошисти и глинене шкриљци и кварцни пешчари средњег карбона, који су распрострањени на подручју Богоштице. Седименти средњег карбона широко су распрострањени, у виду две уске зоне северно и јужно од Крупња, где су рашчлањени на намирски кат, кречњаке башкирског ката и теригенне седimente башкирског ката.

Седименти намирског ката констатовани на десној обали Богоштице код Крупња, представљени су црним слојевитим и банковитим кречњацима и аргилофилитима који се наизменично смеђују, или аргилофилитима са сочивима и прослојцима црних кречњака (С. Мојсиловић и др., 1977). Кречњаци башкирског ката су тамносиви, полукристални и кристални, органогени и конгломератични, местимично песковити, оолитски и бречастии. Већином су масивни, ређе слојевити и банковити. Јављају се као сочива у теригеним седиментима средњег карбона, ретко као веће масе (С. Мојсиловић и др., 1977). Ови кречњаци су богати фауном фо-

раминифера и су одређени као фораминиферски. Једна од ових кречњачких појава присутна је на подручју села Церова, засеок Ковачевићи, у којима је развијена Ковачевића пећина. Теригени седименти башкирског ката представљени су глиненним шкриљцима, кварцним пешчарима и кречњацима. Кречњаци се јављају у виду сочива унутар теригених седимената на подручју Столица, Крупња, у долини Ликодре и др.

На северним падинама Јагодње констатована је појава нестратификованих полукристалних и кристалних кречњака сиве, румене и беле боје, старости горњег карбона, дебљине око 80 m.

Старости средњег перма су теригени седименти, присутни на ширем подручју око Толисавца па до Беле Цркве (северно и североисточно од Крупња) и тракасти појас на подручју Богоштице (северни обод Соколских планина). Заступљени су кварцни пешчари крупнијег зрна и љубичасти и сивозелени песковито-глиновити шкриљци. У највишим хоризонтима присутна су сочива доломитичних кречњака са гастроподама, шкољкама и микрофосилима (С. Мојсиловић и др., 1977). Дебљина средњопермске јединице је до 60 m.

Знатно већег распрострањења су творевине горњопермске старости. Налазе се на напред наведеним локалитетима, опасане средњопермским творевинама. Горњопермске творевине представљене су слојевитим и банковитим лапоровитим кречњацима са прослојцима и умецима песковитих глинаца, у најнижим деловима и битуминозним местимично лапоровитим кречњацима, у горњим деловима (С. Мојсиловић и др., 1977). Дебљина творевина горњег перма је око 120 m.

Седименти доњотријаске старости откривене су на потезу Немић Камен — Љубовића и представљају централно било Соколске планине. Заступљени су доломити и доломитични кречњаци са пешчарима и алевролитима. У малом северном делу поменутог масива, доњи тријас је рашчлањен на нижи и виши део (С. Мојсиловић и др., 1977).

На ширем подручју Ковачевића пећине присутно је више мањих (разбацаних) појава дацито-андезитских стена. Према С. Карамати (1962) (преузето из С. Мојсиловић и др., 1977) везани су за терцијарни магматизам. Од квартарних стена заступљени су алувијални седименти Ликодре и њених притока.

Релјеф: Непосредну околину долине Ковачевића или Церовачке реке чини пространа површ источно-североисточних огранака планина Борање (881 m), Кошутње стопе (939 m) и Соколске планине (973 m). Овај простор је сложене геолошке грађе и морфологије. Посебно се издваја плутонски лаколит и хорст Борање и издужени венац Соколске планине који одваја Рађевину од Азбуковице (Ј. Марковић, 1980). Поменуте планине припадају групи Подрињских планина овог дела перипанонске Србије. Овај простор је на североистоку ограничен долином реке Јадар, док је на западу и југозападу долина Дрине. Основна одлика планина у овом међуречју је асиметрија њихових профила са стрмијим странама према долини Дрине и мањим падом према долини Јадра (Цвијић, 1924). Предео око Ковачевића пећине је у оквиру поменуте површи према сливу Јадра. У овом делу ова површ је разбијена системом речних долина левих притока Јадра. Долина Ковачевића реке је само једна од ових долина. У оваквим просторним оквирима код Ковачевића пећине доминира флувијални релјеф. Крашки релјеф је секундарног карактера у оквиру појединих кречњачких партија, са одликама осамљеног краса.

Ковачевића или Церовачка река је лева притока Ликодре, веће и значајније леве притоке Јадра. Предео сливова ових река чине дубоке долине између којих су висока и широка раз-

вођа апсолутних међувисина 400–600 m. Ковачевића пећина је управо на десној долињској страни Ковачевића реке у оквиру Бајиног брда (491 m) које је део развођа између поменуте реке и Мишковића реке, десне притоке Ковачевића реке. Тако према положају, Ковачевића пећина у потпуности припада сливу Ковачевића реке. На поменутом развођу од изворишног дела до саставка Ковачевића и Мишковића реке издвајају се коте узвишења Брезје (564 m), Бајино брдо (491 m) и Церовачка глава (455 m). У пределу ових долина заступљене су кречњачке стене, шкриљци, филити и разне врсте пешчара.

Долински систем чине нормалне и дубоке речне долине усечене у хетерогену литолошку основу. У пределу пећине дубина долине Ковачевића реке је 168–195 m, са висинском разликом изворишних делова (396 m) и ушћа у Ликодру (223 m) од 173 m, на 5,5 km растојања. Ово указује на велики пад уздужног речног профила на малом растојању. Непосредно испод пећинског улаза запажен је један не терасирани флувијални ниво релативне висине 20 m. Овај ниво је у виду ерозионих проширења и засека на долинским странама. Висина овог нивоа поклапа се са висином пећинских улаза, што указује на извесну корелативну повезаност са односима у пећини, као и на чињеницу полифазности усецања долине Ковачевића реке.

Крашки рељеф у подручју око пећине представљен је ретким асиметричним вртачама на заравњеним деловима развођа. Једини прави облик подземне крашке морфологије је Ковачевића пећина.

На стрмим долинским странама шире околине Ковачевића пећине констатоване су појаве колувијалног процеса у виду клизишта. Изразита таква појава запажена је код спомен-комплекса на Столицама, где је велика површина земљишта испред спомен дома склизнула готово вертикално за 1,5–2,5 m, чиме је угрожен објекат спомен дома.

ИСТОРИЈАТ ИСТРАЖИВАЊА

Ковачевића пећина је врло мало истраживана, мало позната и у литератури оскудно присутна. Од расположивих и познатих литературних извора пећина се најпре спомиње у Елаборату групе аутора Друштва истраживача „Владимир Мандић — Манда“ из Ваљева, 1987. године. Затим се јавља у дисертацији В. Димитријевић 1995. године и Спелеолошком атласу Србије (П. Ђуровић, ед.) 1998. године. До нешто више података могло се доћи увидом у личне архиве и усменим контактима са ретким истраживачима овог краја. Нешто новијег датума је рад из 2004. године „Ковачевића пећина“ — Ристановић Б., Јокић И. и Миљковић Љ. (5. Симпозијум о заштити карста, АСАК)

Ковачевића пећина је због величине својих улаза одувек била позната мештанима. Онима који су се одважили да уђу био је доступан само улазни канал до непроходног сужења, што је око 100 m канала. Године 1972, сестра и брат, тринаестогодишња Ружа и нешто млађи Раде Марковић, деца Ђурђа Марковића на чијем имању се налази доњи, главни улаз у пећину, су прокопали непроходно сужење и открили највећи део данас познатих канала. За овај подухват су били кажњени јер су у „истраживачком“ заносу остали у пећини читаву ноћ.

Године 2004. Светлана Јакшић, ћерка пионира истраживања Руже Марковић (сада Јакшић) је дипломирала на тему „Ковачевића пећина“, (ПМФ –департман за географију у Новом Саду), а 2006. године израдила специјалистички рад на тему „Уређење и заштита Ковачевића пећине“, (ПМФ –департман за географију у Новом Саду).

СПЕЛЕОМОРФОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Ковачевића пећина је према морфологији пећинских канала и њиховом просторном односу у кречњачкој унутрашњости релативно сложен спелеолошки објекат. Пећина је у кречњацима Бајиног брда (491 m) на долињској страни Ковачевића реке примарно развијена у једном нивоу, са „секундарним“ појавама развоја подземних канала према нижим и другим морфогенетским нивоима. Примарни пећински ниво чини за сада највећи истражени део пећине. Морфолошки, овај ниво се састоји од Главног канала и више бочних канала. Споредни ниво је представљен једним јамским каналом у Главном каналу који функционише као периодични понор процедних вода. Укупна истражена дужина Главног и свих бочних канала износи 985 m (Група аутора, 1998), што Ковачевића пећину сврстава у дуже и значајније пећине западне Србије.

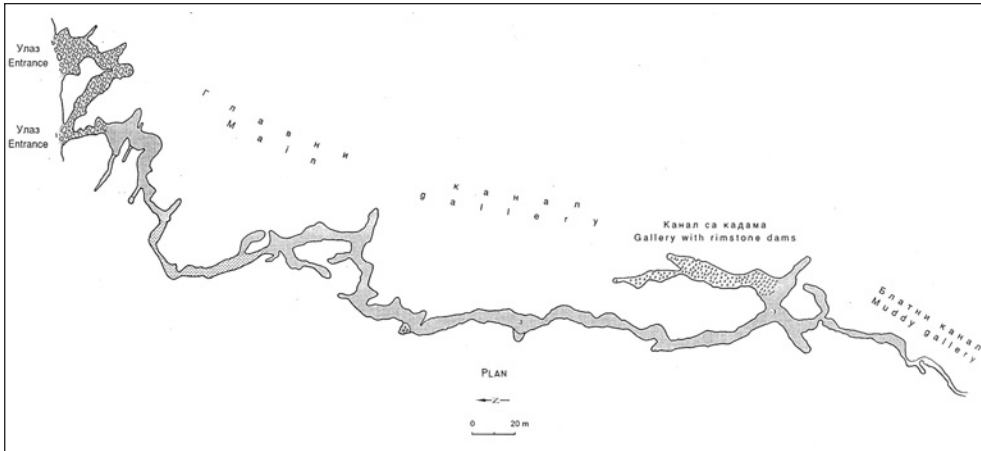
Основне одлике примарног пећинског нивоа су усаглашеност уздужних профила Главног и бочних канала, композитност Главног канала и његова дивергенција у улазном делу и конвергенција бочних канала у крајње истраженим деловима пећине. Велика заступљеност кластичних седимената дуж пода истражених пећинских канала, као и поједини делови пећине са импозантним наслагама сиге.

Основна морфолошка целина пећине је Главни канал који обједињује све бочне канале. Поред овог канала значајније морфолошке целине пећине су два пећинска улаза, Висока дворана, Блатни канал и Канал са кадама у крајње истраженим деловима пећине (Група аутора, 1998).

Улази Ковачевића пећине су широки, сводасти, вертикално и јужно експонирани отвори на долињској страни Ковачевића реке. Ови отвори су на различитим висинама у оквиру релативне висине 17–20 m изнад речног корита. Нижи улаз је ширине 8 m, а виши 21 m, док им је висина 1 m, односно 3 m. Оба улаза су усечена у масивне кречњаке. Повезује их јединствени Главни канал. Њихов садашњи положај и морфолошки однос вероватно је последица бочног пробијања Главног канала на нижем улазу према долињској страни, што осим примарне ерозије дуж овог канала може бити условљено и падинским процесима на долињској страни. Мања висинска разлика између ових канала последица је неједнаког односа депоновања земље и кречњачке дробине, што су основне кластичне насlage овог дела пећине. У овом делу Главни канал је широк 3–20 m, са висином 2–7 m.

Од нижег улаза јужно наставља се јединствени Главни канал који је до Велике дворане код споја Блатног канала и Канала са кадама дугачак 453 m (С. Јакшић, 2004). Главни канал је највећим делом композитан са више дворана и сужења. Такво једно сужење је на око 100 m од нижег улаза. Ово сужење је у виду инверсног сифона где су кластични седименти некада запуњивали цео канал. Прокопавањем у овим седиментима на дужини од 9 m, 1972. године (С. Јакшић, 2004), откривен је наставак Главног канала и већи, неистражени део пећине. Дворане и већина бочних канала дуж Главног канала углавном су последица попречних пукотина у односу на пружање овог канала. Једна овако предиспонирана дворана налази се непосредно код нижег улаза, а друга је, врло импозантна Висока дворана код поменутог споја бочних канала на крају Главног канала. На деловима ових дворана висина пећине је и до 10–15 m, а ширина 10–20 m.

Од нижег улаза до велике дворане Главни канал се генерално пружа према југу. Од овог одступа део између дворане код улаза и прокопаног сужења и краћи централни део Главног канала где се овај канал пружа правцем запад-исток. У овом делу од Главног канала по пукотинама одваја се више краћих бочних канала. Ови канали углавном се завршавају падом тава-



Сл. 1. План Ковачевића пећине (према Спелеолошком атласу Србије, П. Ђуровић ед., 1998)

Fig. 1. Layout of Kovačevića cave (from Speleological Atlas of Serbia, P. Đurović ed., 1998)

нице испод нивоа подних кластичних седимената. Због литолошко-структурних одлика кречњака прву половину овог дела пећине одликује специфична микроморфологија пећинских зидова. Кречњак у коме је усечен канал показује одлике микроиспуцалости, бречоидности и раздрузаности. Селективном ерозијом у оваквим нехомогеним стенама створена је специфична ерозиона микроморфологија. На појединим деловима депонује се сига која секундарно повезује и „запуњава“ микропрслине у кречњаку. Местимично су наслаге сиге импозантне у виду комбинација зидно-подних салива и драперија. Таква једна драперија ширине 1 m налази се у близини откопа описаног сужења.

Иза последњег лакта Главног канала, према Великој дворани на дужини од 200 m морфологија овог канала се мења. Ово је врло простран сводасти канал ширине 3–7 m и висине 2–5 m. У овом делу се јавља отицај процедурне воде са понирањем у седиментима или дуж једног јамског канала пречника 0,5 m и дужине 35 m. Овај канал је раније издвојен као једини део нижег нивоа пећине. Промена морфологије главног канала у овом делу последица је усечености канала у једри масивни кречњак, што се посебно уочава на делу Велике дворане и њених бочних канала — Блатног канала и Канала са кадама. Ови канали су импресивне ерозионе шупљине делимично запуњене кластитима, са одсуством микроиспуцалости и раздрузаности кречњака карактеристичне за предњи део пећине.

Велика дворана је централна морфолошка целина овог, крајње истраженог дела пећине. Од ове дворане бочни канали се одвајају приближно по правцу SW–NE. Овде је практично крај Главног канала, јер се ниједан бочни канал, за сада, не може издвојити као његов поуздани морфолошки наставак. Североисточно са великом двораном сраста пространи, извесно асцентни Канал са кадама, дужине 87 m. Ово је канал у чијем поду је исталожена жута глина преко које се таложи жути аморфни травертин од кога се образују плитки травертински басени. Зона споја високе дворане и овог канала дуж западног зида место је веће концентрације пећинских стубова и високих сталагмита. Посебно је импресиван један сталагмит од млечно белог кристалног калцита пречника 0,3–0,2 m и висине око 5 m. Овај сталагмит се може узети као симбол Ковачевића пећине. Са високом двораном повезано је још неколико краћих бочних канала који чине морфолошко јединство, односно морфолошки срастају са овом дво-

раном. Од једног оваквог кратког канала југозападног правца, одваја се ниски Блатни канал. Овај канал није истражен до краја, али је позната његова дужина која са једним краћим каналом износи 114 m.

Сви описани канали које обједињује Висока дворана завршавају се тако што таваница ових канала нагло вертикално пада испод нивоа подних кластичних седимената. На основу положаја према главном пећинском каналу може се закључити да су ово некада били доточни канали и да је заправо Висока дворана зона некадашње конвергенције ових канала. Ови бочни канали су усечени у једри масивни кречњак са изразитом ерозионом морфологијом по чему остављају утисак напуштених крашких каверни некада простране крашке издани у осамљеном красу Бајиног брда. Ови бочни канали су за сада крајње истражени делови пећине. Делимично су засути жутом глином. Прокопавањем на појединим правцима можда је могућ продор у поједине не засуте делове овог подземног система.

Једна од основних одлика пећине је заступљеност подних кластичних седимената и тиме условљена усаглашеност уздужних профила свих пећинских канала. На целој површини пећине од двају улаза до бочних канала код Високе дворане овај објекат је покривен кластичним седиментима које највећим делом чини жута глина и кречњачка дробина. Само код улаза заступљена је осим кречњачке дробине и земља. Ове наслаге су заиста импозантне и на појединим местима дебљина им вероватно прелази више метара. Депоновање ових кластита, поред других фактора, условило је усаглашавање уздужних профила пећинских канала тако да је укупна висинска разлика крајње истражених делова пећине и улаза 5 m (С. Јакшић, 2004). Са овим наслагама дуж целе пећине местимично су депоноване животињске кости, а код улаза су запажене и појаве крхотина грнчарије.

Кластичне наслаге Ковачевића пећине показатељ су извесне фазе интезивног депоновања кластита који вероватно има пролувијално-флувијалне одлике, мада детаљнија истраживања ових наслага нису вршена. Депоновање ових наслага треба повезати са еволутивним фазама развоја пећине и околног рељефа. У долини Ковачевића реке висина описаног не терасираног флувијалног нивоа од 20 m истоветна је висинама пећинских улаза. Овај ниво је показатељ извесне фазе стагнације вертикалног усецања ове реке са акумулативним процесом чији су подземни еквивалент кластичне наслага Ковачевића пећине.

ПАЛЕОНТОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Екипа Природњачког музеја у Београду је посетила пећину 1985. године и сакупила остатке пећинског медведа који су се могли наћи на површини и унутар пећине. В. Димитријевић (1995) је детаљно описала овај фосилни материјал у својој докторској дисертацији.

У овом прилогу приказани су резултати обраде материјала који је сакупила екипа Завода за заштиту природе Србије, (М. Кличковић, С. Огњеновић и Д. Нешић), током ревизионих истраживања пећине маја 2005. године.

Системски преглед фосилне фауне

Lepus cf. europaeus Pallas, 1778; обичан зец

Материјал је представљен само левом жбицом (*radius sin.*), код које је очуван проксимални крај.

***Ursus arctos* Linnaeus, 1758; мрки медвед**

Материјал чине: *ulna sin. juv., tibia sin. juv., tibia dext. juv., humerus sin. juv., femur sin. juv., radius sin. juv., pelvis juv. fr., ischium fr., I1 inf. i mlečni P4 inf.* На основу величине и поклапања зглобних површина костију може се предпоставити да су све припадале истој животињи. Реч је о веома младом мрком медведу.

Мрки медвед је у Европи познат од средњег плеистоцена, док је током горњег плеистоцена његово распрострањење ограничено експанзијом пећинског медведа. Насељавао је целу Европу, Малу Азију, Азију до Хималаја на југу и Камчатке на истоку. Живео је и у великом делу Северне Америке и уз планински венац Атлас у северној Африци. Човек га је истребио из првобитног ареала. Уточиште је нашао у северним, ретко настањеним планинским областима. Код нас је везан за Динаридски и Шарпланински појас (Круштeфeк, 1991).

***Ursus spelaeus* Rossemüller & Heinroth, 1794; пећински медвед**

У дубљим деловима пећине пронађени су остаци пећинског медведа: *femur sin. fr., pelvis dext. fr. i vertebra lumbales fr.* На фемуру су очигледни трагови глодања, јасно се види отисак очњака, највероватније вука. Такође су уочљиви резови које је врло вероватно направио човек, што би значило откриће још једног значајног археолошког локалитета. Кости су пореклом од најмање три одрасле животиње.

***Equus sp.* Linnaeus, 1758; коњ**

Откривен је фрагмент зуба. Због истрошености зубне круне може се закључити да је пореклом од веома старе животиње, али из истог разлога прецизна детерминација врсте је неизводљива.

***Sus scrofa* Linnaeus, 1758; дивља свиња**

Пронађен је фрагмент епистрофеуса (другог вратног пршљена) дивље свиње. Ова врста претежно насељава влажне шуме и мочварна подручја, не подноси велику хладноћу те се јавља у топлијим фазама горњег плеистоцена у пећинама чија је околина била погодна за њихову егзистенцију (Димитријевић В., 1997).

***Capra hircus* Linnaeus, 1758; домаћа коза**

Нађен је фрагмент доње леве вилице (*mandibula sin. fr. juv.*), *sa P2 inf., P3 inf., M1 inf. i začetkom M2 inf.* што показује да се радило о веома младој животињи којој нису никли сви молари. Дужина П2-М1 је 2,63 cm.

***Ovis aries* Linnaeus, 1758; домаћа овца**

Откривено је мноштво фрагмената ребара и пршљенова домаће овце, која је ту очигледно донешена као плен.

Такође у пећини су пронађени остаци птице (лумбалносакрални појас и торакални пршљен), као и фрагменти фаланги сисара које није могуће детерминисати.

Материјал садржи фосилне остатке седам родова сисара. Једино се поуздано може рећи за пећинског медведа да је горњо-плеистоценске старости. Остаци мрког медведа су нађени заједно са остацима овце што сигурно указује на холоценску старост.



Сл. 2. Обрађен палеонтолошки материјал из пећине (фото М. Кличковић)
 Fig. 2. Collected fossils from Kovačevića cave (ph. M. Kičković)

Животиње којима пећина није природно станиште — коњ, зец, коза овца, дивља свиња и птице доспеле су у пећину као плен месождера или човека. Од великог значаја су даља палеонтолошка истраживања Ковачевића пећине због велике могућности открића нових палеонтолошких и археолошких налаза. Нови подаци би допринели бољем разумевању околности, климатских и палеоеколошких услова који су владали крајем плеистоцена и током холоцена у овом делу западне Србије.

ПЕЋИНСКА ФАУНА

Архироидска фауна

Ковачевића пећина никад није била предмет систематских биоспелеолошких истраживања. Забележене су две кратке, једнодневне ескурзије у поменути пећину од стране дојена биоспелеологије на простору претходне Југославије, Гвиде Нонвејеа. Он је са спелеолозима АСАК-а из Београда, први пут посетио ову пећину марта 1981. године, а са Р. Милојевићем поново, јуна месеца 1984. године (Nonveiller, 1983). Нонвеје је оба пута пронашао једног врло интересантног тврдокрилца који ће бити поменут у овом раду.

У оквиру пројекта Завода за заштиту природе „Биоспелеолошка истраживања Србије“, пећина је посећена априла месеца 2001. године и у њој су постављене клопке за каверниколну фауну. У клопкама је пронађено врло мало материјала. Пећина је због велике количине блата и воде, која је однела већи део клопки, била тешко проходна. Због таквих услова у пећини готово да ништа није пронађено.

У оквиру ревизије заштићених спелеолошких објеката, Ковачевића пећина је поново посећена априла месеца 2005. године и у њу су постављене клопке на много повољнијим местима за каверниколну фауну па је и резултат био много бољи. Овај пут, активним тражењем, сакупљен је врло интересантан и разноврстан биолошки материјал⁵.

⁵ Захваљујемо се колегама, И. Караману (Департман за Биологију и Екологију, ПМФ, Нови Сад) на детерминацији косаца (*Opiliona*) и С. Макарову (Биолошки факултет, Београд) на детерминацији гујиних чешљева (*Diplopoda*).

Opilionida

Paranemastoma radewi (Roewer, 1926)

Троглофилна врста распрострањена у подземним објектима југоисточне и западне Србије, северне Црне Горе (кањон реке Таре), централне Босне и северне Херцеговине, источне и јужне Македоније, југозападне, западне и централне Бугарске као и северне Грчке (Олимп). Из приказаног ареала види се да се ради о балканском ендемиту.

Myriapoda – Diplopoda

Apfelbeckia (Apfelbeckia) lendenfeldii Verhoeff, 1896

Род је ендемичан за Балкан (Босна и Херцеговина, Хрватска, Црна Гора) са неколико троглоксено–троглофилних врста. У Ковачевића пећини откривена је значајна популација ове врсте. Нова врста за фауну Србије.

Brachydesmus (Brachydesmus) troglobius Daday, 1889

Троглофилно–троглобионтска врста распрострањена у Словенији, Мађарској, Румунији, Хрватској и Србији. Сакупљени само појединачни примерци.

Typhloglomeris sp.

Сви представници овог рода су троглобионти и досад су били познати из подземних објеката медитеранских делова Херцеговине и Црне Горе. Налаз једног представника овог рода у Србији је од изузетно великог научног значаја, не само зато што је то нов род за нашу фауну већ и зато што се највероватније ради о новој врсти за науку. Пронашли смо једну јувенилну женку у дубљим деловима пећине.

Typhloiulus sp.

Сакупљене само две јувенилне јединке које онемогућавају детерминацију до врсте. У овај род спадају троглофилне и троглобионтске врсте.

Trachysphaera costata (Waga, 1857)

Троглофилна врста, распрострањена у већем делу Европе осим њеног севера. На Балкану шире распрострањена.

Insecta – Coleoptera

Quedius (Microsaurus) mesomelinus skoraszewskyi Korge, 1961

Номинативна подврста, *Q. mesomelinus mesomelinus* (Marshall, 1802) распрострањена је у целом Холарктику док је ареал подврсте *skoraszewskyi* ограничен на подручје централне и југоисточне Европе (Coiffait, 1978). Ова троглофилна врста врло је честа у јамама и пећинама Србије (Nonveiller et al., 2000)

Atheta (Alaobia) spelaea Erichson, 1839

Ситни троглоксени краткокрилац распрострањен у средњој и југоисточној Европи (Freude et al., 1974). У пећинама и јамама са пуно гуана представља једну од најчешћих инсекатских врста.

Aleochara (Xenochara) funebris Wollaston, 1864

У Европи шире распрострањена троглоксена врста која се, као и претходна, најчешће среће у пећинама и јамама где постоје веће колоније слепих мишева. Нешто је ређа од претходне врсте.

Bryaxis blacensis (Karaman, 1954)

Ова ретка троглофилна врста описана је из једне пећине у близини села Блаце, северно од Скопља. Г. Нонвеје је пронашао ову врсту 1981. године у Ковачевића пећини што је био тек први налаз после њеног описа, односно први налаз ван типског локалитета који је био у Македонији. Успели смо да 2001. пронађемо један а 2005. године четири примерка ове врсте и на тај начин потврдимо налазе Г. Нонвејеа.

Orthoptera — Raphidophoridae***Troglophilus neglectus serbicus*** Maran, 1958

Ова подврста пећинског зрикавца описана је из непознате пећине у западној Србији (аутор не наводи ближи локалитет). Врло је честа у подземним објектима западне Србије. Ендемична за Србију.

Troglophilus cavicola (Kollar, 1833)

Врста са ширим ареалом на Балкану. Популације из подземних објеката Србије морфолошки се донекле разликују од истих из Словеније одакле је врста и описана.

Фауна слепих мишева (*Chiroptera, Mammalia*)

Главни подаци добијени су током теренских истраживања слепих мишева Ковачевића пећине 23. септембра 2005. године. Такође, анализирана је фотодокументација слепих мишева коју је снимила биоспелеолошка екипа Завода за заштиту природе 14. априла 2005. године. Утврђено је присуство четири врсте слепих мишева и њихова бројност.

Велики потковичар (*Rhinolophus ferrumequinum*) — велика колонија од око 500 јединки пронађена је на улазном, бочном, делу ходника и појединачне јединке дуж целог главног ходника (23. 09. 2005. год.). Вероватно, ова велика група је била окупљена да проведе зимски сан у овој пећини. Неке прегледане јединке су биле већ у дубокој летаргији. Такође, минимално око 50 јединки пронађено је концентрисано у групи на своду пећине на удаљености од око 400 m од улаза (14. 04. 2005. год.). Ова група је вероватно овде провела зимски сан, мада је нађена у прелазном периоду. Заједно са овом врстом налазила се мања група од око 20 јединки врсте дугокрили љиљак (*Miniopterus schreibersii*).

Мали потковичар (*Rhinolophus hipposideros*) — Једна јединка ове врсте нађена је на улазном делу пећине (14. 04. 2005. год.) и три јединке на истом делу пећине у зимском сну (23. 09. 2005.) Познато је да припадници ове врсте (углавном мужјаци) проводе зимски период у пећинама. Вероватно, летњи период проводе у околини изван пећине.

Јужни потковичар (*Rhinolophus euryale*) — Колонија од укупно 100–120 јединки пронађена је 23. 09. 2005. Ова врста се налазила на почетку хибернације. Вероватно да се ова мања колонија задржава у овој пећини током целе године. Такође, Рауновић и Stamenković (1998) наводе да је ова врста пронађена у Ковачевића пећини током ранијих истраживања.

Дугокрили љиљак (*Miniopterus schreibersii*) — Најмање три мање групе које су укупно бројале око 50–60 јединки пронађено је 14. 04. 2005. год. Такође, 23. 09. 2005. год. потврђено је присуство ове врсте у истом броју (минимално 50–60 јединки) на почетку хиберниације. Вероватно, ова мања колонија ове пећинске врсте борави током целе године у овој пећини.

РЕВИЗИЈА ЗАШТИТЕ КОВАЧЕВИЋА ПЕЋИНЕ

Ковачевића пећина заштићена је 1975. године Решењем Скупштине Општине Крупањ (одељење за општу управу, број 633–10/74-02 од 2. 06. 1975. године, као природни споменик. Током 2005. године, од стране Завода за заштиту природе Србије је по стандардној процедури извршена ревизија заштите Ковачевића пећине. Резултати истраживања су потврдили и подигли вредност пећине. По први пут су обављена детаљнија спелеопалеонтолошка и биоспелеолошка истраживања чији су резултати систематизовани у Студији заштите која је резултат Ревизије заштите. Резултати су дати и у овом раду.

Пећина је вреднована сагласно Закону о заштити животне средине (Сл. гласник РС бр. 66/91 и 135/04) и Правилнику о категоризацији заштићених природних добара (Сл. гласник РС, бр. 30/92) према прописаним критеријумима. Дефинисана је основна вредност пећине:

„Ковачевића пећина представља простран, хоризонталан, вијугав и разгранат подземни облик карстног рељефа развијен у кречњацима палеозојске старости (карбон). Састоји се из четири јединствене целине: Улазног дела (са два отвора), Главног канала, Канала са кадама и Блатног канала. Укупна позната дужина износи 985 m. Пећина је станиште колоније слепих мишева и 12 врста различитих припадника артроподске фауне од којих, два гујина чешља (*Diplopoda*), представљају нове врсте за науку. Пећина је и значајан палеонтолошки локалитет на коме је досад констатовано 6 представника различитих родова сисара, плеистоценске и рецентне старости. Значајна је и као археолошко налазиште“ (Споменик природе Ковачевића пећина — студије заштите, 2005).

Пећина је вреднована као природно добро од изузетног значаја тј. природно добро I категорије и доношење новог акта о заштити је у надлежности Владе републике Србије. Предложено је спровођење режима II степна заштите, што претпоставља „ограничено и строго контролисано коришћење природних богатстава док се активности у простору могу вршити у мери која омогућава унапређење стања и презентацију природног добра без последица по његове примарне вредности“.

Заштитом је обухваћен простор непосредно око улаза у пећину и део простора у залеђу пећине, укупне површине 5,4509 хектара. Земљиште обухваћено заштитом је највећим делом приватно. За стараоца је предложена Туристичка организација Крупања. Старалац, заједно са општинским властима планира да пећину стави у туристичку понуду општине. Септембра 2006. године, будући Старалац је одржао Презентацију природног добра Ковачевића пећина, као покошај да се грађани Крупања упознају са вредностима Споменика природе који се налази на територији њихове општине. Презентацији су присуствовали представници Завода.

ЛИТЕРАТУРА

- Baillie, J. & B. Groombridge (Comp. and Ed.) (1997, 1996): IUCN Red List of Threatened Animals. The IUCN Species Survival Commission.
- Beron, P. (1994): Résultats des recherches biospéléologiques en Bulgarie de 1971 à 1994 et liste des animaux de cavernicoles bulgares.-Editions de la Fédération bulgare de Spéléologie, Série Tranteeva Sofia, 137.
- Coiffait, H. (1978): Coléoptères Staphylinidae de la région paléarctique occidentale, III. Sous famille *Staphylininae* (*Quedini*), *Paederinae* (*Pinophilini*). *Supl. Nouv. Rev. Ent.*, Toulouse, T. VIII, Fasc. 4, 364.
- Цвијић, Ј. (1924): Геоморфологија I. Српска академија наука и уметности и др., прво поновљено издање 1991. Јован Цвијић Сабрана дела, књ. 6, Београд, 11–548.
- Димитријевић, В. (1997): Горњоплеистоценски сисари из пећинских наслага Србије. Геолошки анали Балканског полуострва, књ. LXI, св. 2, Београд, 179–370.
- Димитријевић, М. Д. (1995): Геологија Југославије. Геоинститут. Београд.
- Freude, H., Harde, K. W. & Lohse, G.A. (1974): Die Käfer Mitteleuropas, Band 5, Goecke & Evers, Krefeld, 381.
- Грубач, Б. (2003): Слепи мишева (Mammalia, Chiroptera) у спелеолошким објектима Србије. Зборник 4. Симпозијума о заштити карста, Деспотовац, 2000, Академски спелеолошко-алпинистички клуб, Београд, 91–96.
- Група аутора (1998): Посебни део — пећине и јаме: Ђуровић П. ед. (1998): СПЕЛЕОЛОШКИ АТЛАС СРБИЈЕ. Посебна издања Географског института „Јован Цвијић“ САНУ, Завод за заштиту природе Србије, Географски и Биолошки факултет Универзитета у Београду, књ. 52, Београд, 107–270.
- Harz, K. (1969): Die Othopteren Europas. Vol. I, Dr. W. Junk B. V., The Hague, 939.
- Јакшић, С. (2004): Ковачевића пећина, дипломски рад, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад, 1–33.
- Karaman, Z. (1954a): Über die jugoslawischen unterirdischen Bythininen (Col.). — *Acta Mus. mac. sci. natur.*, 1(8): 169–194.
- Кубат, И. (1977): ОГК 1:100 000 Тумач листа Љубовија, L 34–135, Савезни геолошки завод, Београд.
- Kryštufek, B. (1991): Sesalci Slovenije.- *Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana*, 30 — 34.
- Makarov, S., Čurčić, B. & Tomić, V. (2004): The Diplopods of Serbia, Montenegro, and the Republic of Macedonia. *Monographs, Vol. IX, Institute of Zoology, Belgrade*, 1–440.
- Marković, J. (1980): Regionalna geografija SFR Jugoslavije. Univerzitet u Beogradu, Građevinska knjiga, Beograd, 1–938.
- Мојсиловић, С. и др. (1975): ОГК 1:100 000 лист Љубовија, L 34–135, Савезни геолошки завод, Београд.
- Нонвеје, Г., Поповић, М. & Павићевић, Д. (2000): Троглофилне и троглосене врсте рода *Quedius* Stephens, 1832 утврђене на територији Србије (Coleoptera, Staphylinidae, Quedini). *Заштита природе*, Београд, 52/1, 29–46.
- Nonveiller, G. (1983): The endogean and troglobiontic fauna of Coleoptera of Serbia. Results obtained during the period 1976–1982 (Insecta, Coleoptera). *Zbor. rad. fauni SR Srbije* 2, Beograd, 267–299.
- Paunović, M. & Stamenković, S. (1998): A revision of the Distribution and Status of *Rhinolophus euryale* Blasius, 1853 and *Rhinolophus blasii* Peters, 1866 (*Rhinolophidae*) in Yugoslavia, Based on the Discrimination Properties of Distinctive Morphological Characters. *Myotis* 36: Bonn, 7–23.
- Ристановић Б., Јокић И. и Миљковић Љ., (2004) „Ковачевића пећина“, 5. Симпозијум о заштити карста, АСАК, Београд.

MILORAD KLIČKOVIĆ, DRAGAN PAVIĆEVIĆ, DRAGAN NEŠIĆ, MILICA MIJATOVIĆ,
SINIŠA OGNJENOVIĆ, BRATISLAV GRUBAČ

KOVAČEVIĆA CAVE — PROTECTION AND REVISION

Summary

Kovačevića Cave is situated in Western Serbia in Municipality of Krupanj, some 11 km from this town. The cave is found in the Kovačevići hamlet of the Cerovo Village. Some 70 km separate this cave from the Town of Valjevo and some 150 km from Belgrade. There are two cave entrances on the right side of the valley of the Rivers Cerovačka Reka or Kovačevića Reka, on 17–20 m of relative height, i.e. 380–383 m of absolute height.

The area where Kovačevića Cave is found is part of the Jadar Block pertaining to the Vardar Zone geotectonic unit. The terrain consists of rocks of the Devonian — Carboniferous, Permian, Triassic and Tertiary periods. The cave originated in the isolated limestone wholeness of Bajino Brdo (491 m). This limestone corresponds to Bashkir-Age (part of Upper Carboniferous period (Paleozoic)). Out of already known caves, Kovačevića Cave originates from the oldest Serbian limestone areas.

The area around the cave is vast, on the height of 400–600 m, broken by deep valleys of the left tributaries of the River Jadar. The Kovačevića River is tributary of the River Likodra, one of the biggest and most important tributaries of the River Jadar.

With 985 m long subterranean channels, Kovačevića Cave is one of the most important caves of Western Serbia. Morphologically, it is a very complex speleological object. It is characterized by divergency of channels at two entrances, and convergency of several lateral channels near the High Hall, developing into a unique main channel between these two structures. The Main Channel is composite with more halls and narrow parts. One of the narrow parts was completely filled in the length of 9 m and was dug through in 1972, when major part of a cave unknown till that moment was found then. The cave is characterized by harmonized fall of the cave channels thanks to deposited proluvial clastic sediments with lots of paleontological find. In the cave, paleontological remainders of 6 genera of mammals, of which the most important one is certainly the Cave-bear (*Ursus spelaeus*), were found. The Cave was not a natural habitat for other mammal representatives. The cave is habitat of 12 species of arthropod fauna, of which scientifically the most important one is most probably new species of troglobiontic “gujin češalj” from the *Typhloglomeris* genus whose representatives until now have been known to us from the Mediterranean parts of Herzegovina and Montenegro. For the Serbian fauna, discovery of the new species “gujin češalj”, *Apfelbeckia (Apfelbeckia) lendenfeldii*, is most important. There are four bat species in the cave, of which two species live in a mixed colony, Greater Horseshoe Bat (*Rhinolophus ferrumequinum*) and Large Bent-Wing Bat (*Miniopterus schreibersii*).

The Kovačevića Cave was protected for the first time as natural property in 1975 by the Krupanj Municipal Assembly. In 2005, the Institute for Nature Protection of Serbia conducted revision of the Kovačevića Cave protection and proposed new act on protection harmonized with applicable statutory regulations. The cave was evaluated as natural property of outstanding importance (Category I); passing of the new act is in competence of the Serbian Government. Revised research has brought new results and information on the Kovačevića Cave.

Received: November 2007

Accepted: February 2007

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ	Бр. 57/1–2	страна 103–112	Београд, 2007	УДК: 502.17:551.435.84 (497.11-11)
PROTECTION OF NATURE	№ 57/1–2	page 103–112	Belgrade, 2007	Scientific paper

МИЛОРАД КЛИЧКОВИЋ¹

ЗАШТИТА СПЕЛЕОЛОШКИХ ОБЈЕКТА У СРБИЈИ

Извод: Формална заштита спелеолошких објеката у Србији почиње кад и формална заштита других природних добара, 1948. год., односно од доношења одговарајућег закона и оснивања Завода за заштиту и научно проучавање природних реткости НР Србије (сада Завод за заштиту природе Србије). Од тада до сада заштићено је преко тридесет спелеолошких објеката. Први заштићени спелеолошки објекат је Преконошка пећина 1949. године, са Равном пећном и понором Пропаст. Током рада на овој тематици, испоставило се да није лако утврдити прецизан број заштићених објеката. Наиме, неким решењима је обухваћено неколико спелеолошких објеката, који јесу, али често и нису у јединственом систему. Над неколико заштићених објеката је временом укинута заштита. Због тога, а и по дугорочном програму рада Завода за заштиту природе Србије, од 1996. године се спроводи ревизија заштите природних добара, а тиме и спелеолошких објеката. Ревизија подразумева поред теренског обиласка заштићеног објекта и израду елабората у коме се износе основни подаци, врши његово вредновање, предлаже старацац и прописује одговарајући режим и мере заштите.

Од деведесетих година прошлог века, када је и у Србији опште прихваћена идеја геонаслеђа и неопходности његове заштите, спелеолошки објекти се при ревизији вреднују и као објекти геонаслеђа.

Кључне речи: спелеолошки објекти, пећине, заштита спелеолошких објеката, заштита природе, геонаслеђе, Србија

Abstract: Institutional and legislative protection of speleological sites in Serbia started at the same time with protection of the other natural sites from the 1948, when the appropriate law and The Institute of Nature Protection and Research in Natural Rarities of the Republic of Serbia (Institute for Nature Conservation of Serbia, now) were established. There are more than thirty speleological sites protected since that time. The first protected speleological site is "Prekonoška cave" with Ravna cave and Ponor Propast, from 1949. While working on this subject, it turned out that it was not easy to get the exact number of the speleological sites. Some acts of protection were referring to several speleological sites which sometimes were not in the same system. For some speleological sites the protection is set aside. Therefore, also according to the Programme of the Institute for Nature Conservation of Serbia, the protection of the natural sites and speleological sites has been revised since 1996. Revision means field research of the protected cave, study with basic data, its evaluation, recommendation of protection measures and regime and suggesting the stakeholder.

¹ Милорад Кличковић, Завод за заштиту природе Србије, Др Ивана Рибара 91, Нови Београд, klichko@natureprotection.org.yu

Since the last decade of the 20th century, the idea of geoheritage and indisponibility of it's protection has been completely accepted in Serbia. It meant evaluation of the speleological sites while revision process also as geoheritage site.

Key words: speleological sites, caves, protection of the speleological sites, nature conservation, geoheritage, Serbia.

ИСТОРИЈСКИ ПРЕГЛЕД ЗАКОНОДАВСТВА

Кључан моменат за установљење системске заштите природних добара, спелеолошких објеката је донешење Закона о заштити споменика културе и природњачких реткости Демократске Федеративне Републике Југославије (Сл. лист ДФРЈ, бр. 54/45) 1945. године (Д. Мијовић, С. Нојковић, 2001). Године 1946. донешен је нови закон под истим именом — Закон о заштити споменика културе и природњачких реткости ФНРЈ (Сл. лист ФНРЈ, бр. 81/46). Закон из 1946. год. предвиђао је доношење републичких закона, па је на основу њега 1948. год. донешен Закон о заштити споменика културе и природних реткости Србије (Службени гласник НРС, бр. 54/48). Као што се види и у републичком и оба савезна закона природна добра, а тиме и спелеолошки објекти третирани су заједно са споменицима културе.

На основу републичког закона из 1948. године, 28. априла исте године, основан је Завод за заштиту и научно проучавање природних реткости НР Србије, (Службени гласник НРС, бр. 19/62) (данас Завод за заштиту природе Србије), са седиштем у Београду. Тиме је формирана прва установа која се имала бавити препознавањем, проучавањем и заштитом природних добара (природних реткости) и тако је на институционалном нивоу заштита природних добара раздвојена од заштите споменика културе. Од тада почиње системска заштита природних добара у Србији, којима припадају и подземни облици карстног рељефа, односно спелеолошки објекти.

До појаве Завода, заштитом природних добара су се бавили Природњачки музеј српске земаље, Српска академија наука и уметности и Универзитет у Београду. Природњачки музеј је 1924. год. дао први предлог за заштиту једног природног добра, Лазарева (Злотске) пећине (Г. Јовановић, 1998).

У овом првом периоду рада Завод је имао надлежност доношења решења о заштити и проглашења заштите над природним добрима.

Године 1965. донет је нови законски акт који је регулисао заштиту природних добара у Србији — Закон о заштити природе, (Службени гласник РС, бр. 24/65). Сада је заштита природних добара раздвојена од споменика културе и на формално-правном нивоу. Године 1975. донет је нови закон под истим именом, (Службени гласник СРС, бр. 50/75) који се примењивао све до 1991. године.

Године 1991. донет је системски Закон о заштити животне средине, (Службени гласник РС, бр. 66/91), који садржи поглавље о заштити природе. Сада се заштита природних добара и природе уопште, регулише у оквиру једне шире области — животне средине.

По одредбама овог закона доношење акта о заштити и проглашење заштите је у надлежности државних органа, општине или Владе, у зависности од ранга и категорије природног добра.

Децембра 2004. године донет је нови Закон о заштити животне средине, (Службени гласник РС, бр. 135/2004) којим се регулише материја из области заштите природе. Према одредбама овог закона област заштите природе регулисана је поглављем о заштити природе из старог закона (из 1991. год.).

ЗАШТИТА СПЕЛЕОЛОШКИХ ОБЈЕКАТА

У Србији, према табели 2, има 35 заштићених спелеолошких објеката. Први спелеолошки објекти заштићени у Србији су Преконошка пећина, Равна пећина и Понор Пропаст, (болдовано у табели 2) у селу Преконоге, 11. априла 1949. године (исто решење бр. 225/49). Исте године заштићене су још 4 пећине: Радошева пећина, пећина Велика Атула, Велика пећина у селу Дубока, и Лазарева (Злотска) пећина, што укупно износи 7 спелеолошких објеката. Интересантно је да се за Преконошку пећину везује прво истраживање пећина у Србији 1893. године и први нацртан план 1895. године од стране Јована Цвијића.

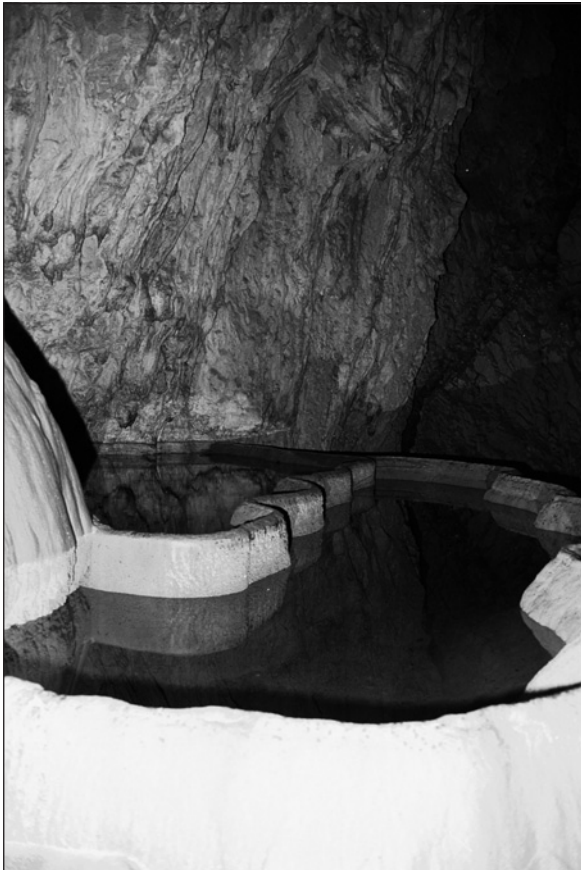


Слика 1: Улаз у Преконошку пећину
Fig. 1: Prekonoška cave – entrance

Табела 1: Број заштићених спелеолошких објеката у Србији по деценијама
Table 1: Number of protected speleological sites in Serbia in decades

период	број заштићених спелеолошких објеката	ревизије
1949.	7	
1950–1959.	11	
1960–1969.	4	
1970–1979.	11+2 ²	
1980–0189	4	
1990–1999.		7
2000–	2	5

² две поновљене заштите



Слика 2: Бигрене каде у Стопића пећини
Fig. 2: Rimestone dams in Stopića cave

Било је више случајева да се једним решењем стави под заштиту више спелеолошких објеката. На пример једним решењем су заштићене Преконошка пећина, Равна пећина и Понор Пропаст који су међусобно јако близу. Једним решење су заштићене и Радосева пећина и Велика Атула које и нису тако близу. Такође једним решењем су заштићене пећина Самар, Попшичка пећина, Пећина Пропала и Пећина Мала Пропала, које такође међусобно нису близу. У наведеним случајевима је једним решењем заштићено више засебних објеката. Са по једним решењем заштићена су по три, односно четири спелеолошка објекта у случајевима Стопића пећине, (Стопића пећина, Понор Трнавског потока и Пећиница) и Рћанске пећине (Велика Рћанска пећина, Рћанска бездан, Сува пећина и Слепа пећина), као делови јединствених система. Након ревизије 1998. године под називом Церјанска пећина заштићена су 4 спелеолошка објекта: Понорска пећина Провалија, Понор Церјанска пропаст, Повремено сифонско врело код села Кравље и Крашка јама изнад врела код села Кравље. Из напред наведених разлога, између осталог, није увек било могуће лако и брзо утврдити чак ни тачан број заштићених спелеолошких објеката који је осциловао од 32 до 37.

У наредној деценији (педесетих година) заштићено је 11 спелеолошких објеката (табела 1), шездесетих година само 4. Седамдесетих година заштићено је још 11 објеката, а осамдесетих 4 и једна поновљена заштита. Деведесетих година бележе се само ревизионе активности, за 4 објекта. Најплоднији периоди у заштити спелеолошких објеката су педесете и седамдесете године прошлог века. Врхунац заштитарске активности је управо 1949. година, када је заштићено чак седам објеката у једној години, што је близу каснијим деценијским активностима.

Почетак прве деценије 21. века обележава интезивирање ревизионе активности. У две године (2004. и 2005.) 5 готових ревизија, три у раду и два нова објеката.

Под заштиту су стављане углавном пећине, односно хоризонтални спелеолошки објекти. Заштићене су само три јаме, односно вертикална објекта, и то Мијаилова јама, Јама испод Поповог Чота (Гргуревачка пећина), Јама Вртачеље.

Последња заштита је спроведена над Радавачком пећином, 1982. године што значи да у последњих 23 године ни један нови спелеолошки објекат није стављен под заштиту.

Ове, 2005. године је у процедури стављање под заштиту два нова спелеолошка објекта. Завршен је елаборат за заштиту Рајкове пећине код Мајданпека. У току је израда елабората за заштиту Пећинског система Језава-Збег у Копајкошари код Сврљига. Интересантно је да је Рајкова пећина отворена за туристе од 1975. године, а да при том до сада није била ни под каквим обликом заштите.

У заштитарској пракси је било случајева скидања заштитног статуса. Након ревизије заштита је укинута над трима пећинама: Пећина Шупља липа, која је заштићена 1969. год., Пећина у Гладном селу (1987) и Пећина у селу Бањица (1987).

Спелеолошки објети су штићени по различитим, и не увек јединственим и јасним основама и критеријумима. Лазарева (Злотска) пећина је заштићена као палеонтолошки локалитет, на предлог Природњачког музеја српских земаља, из 1924. године. Већина објеката заштићена је на основу морфолошких и естетских критеријума. Рисовача је заштићена као палеонтолошки и археолошки локалитет, Рибничка пећина као станиште слепих мишева. Рисовача је годину дана пре стицања статуса природног добра, 1953. године заштићена као „културно добро –археолошко налазиште“.

Табела 2 : Заштићени спелеолошки објеката у Србији
Table 2 : Protected speleological objects in Serbia

број	објекат	локација	година заштите	година ревизије
1.	Преконошка пећина	Преконоге, Сврљиг	1949.	2004.
2.	Равна пећина	Преконоге, Сврљиг	1949.	2005.
3.	понор Пропаст	Преконоге, Сврљиг	1949.	
4.	Радошева пећина	Стрмостен, Деспотовац	1949.	
5.	Пећина велика Атула	Стрмостен, Деспотовац	1949.	
6.	Лазарева (Злотска) пећина	Злот, Бор	1949.	
7.	Велика пећина Гаура Маре	Дубока, Кучево	1949.	2005.
8.	Петничка пећина	Петница, Ваљева	1950.	
9.	Раваничка пећина	Сење, Ћуприја	1951.	
10.	Пећина Топла пећ	Јагошница, Бајина Башта	1953.	
11.	Потпећка пећина	Потпеће, Севојно	1953.	1997.
12.	Рисовача	Аранђеловац	1954.	1995.
13.	Пећина Самар	Копајкошара, Сврљиг	1955.	2006.
14.	Попшичка пећина	Попшица, Сврљиг	1955.	2004.
15.	Пећина Пропала (Понорска пећина Провалија)	Церје, Ниш	1955./1978.	1998.
16.	Пећина Мала пропала (Понор Церјанска пропаст)	Церје, Ниш	1955./1978.	1998.

17.	Повремено врело у Кравље	Кравље, Ниш	—	1998.
18.	Крашка јама у Крављу	Кравље, Ниш	—	1998.
19.	Баћина пећина	Лелић, Ваљево	1956.	
20.	Гргуревачка пећина (Јама испод Поповог Чота)	Гргуревци, Фрушка гора	1961.	
21.	Петрлашка пећина	Петрлаш, Одоровачко поље	1969.	2006.
22.	Мермерна пећина	Липљан, Доње Гадимље	1969./1982	1998.
23.	Ресавска пећина	Јеловац, Бељаница	1971.	1995.
24.	Хаци Проданова пећина	Ивањица	1974.	2005.
25.	Јама Вртачеље	Стрмостен, Бељаница	1974.	
26.	Боговинска пећина	Боговина, Бољевац	1974.	
27.	Пећина Буковик	Љепојевићи, Јавор	1975.	
28.	Ковачевића пећина	Церова, Крупањ	1975.	2005.
29.	Рћанска пећина	Рти, Гуча	1975.	1997.
30.	Стопића пећина	Рожанство, Златибор	1976.	2004.
31.	Рибница	Рибница, Мионица	1976.	1995.
32.	Мијајлова јама	Сењски Рудник, Деспотовац	1978.	
33.	Бушан камен	Стрмостен	1978.	
34.	Пећина Мала Бездана	Рајац, Горњи Милановац	1981.	
35.	Радавачка пећина	Радавац, Пећ	1982.	

Велики број вредних спелеолошких објеката није стављен под заштиту. На пример највећи пећински систем у Србији — Ушачки пећински систем, као и надубља јама — Дубашничка јама, нису заштићени као посебна природна добра.

Спелеолошки објекти штите се у статусу „споменика природе“, односно „природних споменика“, према одредбама старих правних аката. У том заштитном статусу су сви спелеолошки објекти наведени у табели 1. Поред тога један значајан број спелеолошких објеката се налази унутар граница већих заштићених подручја као што су паркови природе, национални паркови и сл. И они на неки начин уживају заштитни статус по основу места где се налазе. На пример у оквиру Специјалног резервата „Увац“ налазе се Ушачки пећински систем, Тубића пећина, Баждарска пећина и још десетак мањих спелеолошких објеката (Кличковић, 2005). У границама Националног Парка „Ђердап“ налази се више десетина спелеолошких објеката. На подручју Националног парка „Тара“ налази се тридесетак, углавном мањих објеката. У већини случајева у заштићеним подручјима није утврђен тачан број спелеолошких објеката.

Неки спелеолошки објекти су уређени и стављени у функцију туризма. У Србији има укупно 10 туристички уређених пећина од који је 7 заштићено. Три туристички уређене пећине нису (биле) заштићене — Рајкова пећина, Пећина Церемошња и Пећина Равништарка.



Слика 3: Карта заштићених спелеолошкох објеката у Србији (В. Тадић, 2005)
 Fig. 3: Map of protected speleological sites of Serbia (from V. Tadić, 2005)

РЕВИЗИЈА ЗАШТИТЕ СПЕЛЕОЛОШКИХ ОБЈЕКТА

Након доношења Закона о заштити животне средине (Сл. гласник РС, бр. 66/91 и 83/92) Завод за заштиту природе Србије је приступио ревизији заштићених природних добара, што подразумева и заштићене спелеолошке објекте. Формално-правно ревизија подразумева усаглашавање постојећих аката о заштити са одредбама наведеног закона и категоризацију заштићених природних добара у складу са Правилником о категоризацији заштићених природних добара (Сл. гласник РС, бр. 30/92). Ревизијом се врши и вредновање природног добра унутар групе сличних или истих објеката.

Поред тога, ревизија заштите подразумева обилазак заштићаног спелеолошког објекта, одређен степен истраживања и сачињавање елабората. Елаборат садржи основне податке о спелеолошком објекту, његов опис и резултате ранијих и новијих истраживања. Елаборат садржи и ранг односно категорију спелеолошког објекта као природног добра која може бити: I категорија — природно добро од изузетног значаја, II категорија — природно добро од великог значаја и III категорија — значајно природно добро. Елаборатом се прописује режим (I, II или III степена) заштите који подразумева одређени скуп недозвољених, односно забрањених и одређени скуп дозвољених мера.



ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ

СПОМЕНИК ПРИРОДЕ
ПРЕКОНОШКА ПЕЋИНА
 ПРЕДЛОГ ЗА ЗАШТИТУ



Београд, 2004.

Слика 4: Елаборат о заштити Преконошке пећине
 Fig. 4: Protection Study of Prekonoška cave

Сваки заштићени спелеолошки објекат има или добија свог стараоца који је задужен не само за спровођење заштите над заштићеним објектом већ и за унапређење и развој.

Ревизија заштите заштићених природних добара, па самим тим и заштићених спелеолошких објеката, коју спроводи Завод за заштиту природе Србије је веома значајна активност. Ревизија представља методолошку активност на утврђивању пре свега стања заштићеног природног добра, у конкретном случају заштићеног спелеолошког објекта, затим његове угрожености и што је веома битно, просторног оквира заштите.

Ревизија заштите извршена је за следеће спелеолошке објекте: Ресавска пећина (1995), Рисовача (1995), Потпећка пећина (1997), Рћанске пећине (1997), Церјанска пећина (1998), Рибница (1999), Мермерна пећина (1998). Што укупно износи 7 спелеолошких објеката.

Затим, Стопића пећина (2004/2005), Попшичка пећина (2004), Преконошка пећина (2004), Равна пећина (2005), Ковачевића пећина (2005), ХаџиПроданова пећина (2005), Дубочка пећина (2005), Петрлашке пећине (2006) и Пећине Самар (2006). Што укупно износи 16 објеката, односно 19 ако се има у виду да Церјанска пећина обухвата 4 објекта.

Након ревизије укинута је заштита над три спелеолошка објекта, Пећина Шупља липа, Пећина у Гладном селу и Пећина у селу Бањица.

СПЕЛЕОЛОШКИ ОБЈЕКТИ У ProGEO КОНЦЕПТУ

Србија је 1995. год. приступила ProGEO програму и на његову иницијативу у Србији је исте године формиран **Национални савет за геонаслеђе**. Национални савет има 16 радних група од којих је једна за спелеологију.

Према одредницама ProGEO-а спелеолошки објекти су сврстани у геодиверзитет, а они са одређеним посебним карактеристикама представљају објекте геонаслеђа. Може се рећи да такви објекти представљају спелеолошко наслеђе Србије, или, по узору на појам геонаслеђе, спелеонаслеђе. Радна група за спелеологију је задужена за израду инвентара спелеолошких објеката који испуњавају услове за статус геонаслеђа. Године 2005. изашао је Инвентар објеката геонаслеђа Србије у коме се нашло 80 спелеолошких објеката, 56 пећина, 10 јама и 14 понора.

ЗАКЉУЧАК

У Србији су спелеолошки објекти од почетка спровођења формалне заштите (1948) издвајани као природно наслеђе. Према концепту ProGEO (W. A. P. Вимблдон, 1996), издвојени спелеолошки објекти представљају спелеолошко наслеђе, као део укупног геонаслеђа.

У време стављања под заштиту првих спелеолошких објеката велики број данас познатих објеката није био откривен и истражен. Свакако ни данас нису познати ни истражени сви спелеолошки објекти, нити се зна њихов приближан број. Калкулише се са бројком од неколико хиљада.

Може се констатовати да је у односу на велики број спелеолошких објеката у Србији јако мали број заштићених. Тако се намеће потреба да знатно већи број спелеолошких објеката од постојећег буде под неким видом заштитом.

Ревизија заштите спелеолошких објеката, коју спроводи Завод за заштиту природе Србије је веома важна активност, нарочито за заштићене спелеолошке објекте, чије стање и угроженост, због специфичности објеката, нису „видљиви за ширу публику“, као што је то случај са осталим, површинским природним добрима.

ЛИТЕРАТУРА

- Јовановић Г., (1998): Улога Природњачког музеја у заштити геолошких објеката Србије, Заштита природе 48–49, Завод за заштиту природе Србије, Београд, 171–176.
- Клићковић М., (2005): Conservation of the speleological site in Serbia, Water Resources and Environmental Problems in Karst — CVIJC 2005, Belgrade–Kotor (777–782).
- Мијковић Д., Нојковић С., (2001): Заштита природних добара у Републици Србији и потреба заједничких акција заштите дуж Дринског слива, Заштита природе 53/1, Завод за заштиту природе Србије, Београд, 139–147.
- Нојковић С., Мијковић Д., (1998): Заштита гео-наслеђа у Србији некад и сад, Заштита природе 50, Завод за заштиту природе Србије, Београд, 439–442.
- Тадић В., (2005): Заштита спелеолошких објеката, Дипломски рад, Географски факултет, Београд.
- Васиљевић Б., (1981): Неки аспекти заштите пећина у Србији, Зборник Осмог југословенског спелеолошког конгреса, Савез спелеолошких организација СР Србије, Београд, 173–178.

- Wimbledon W. A. P., 1996: National site selection, a stop on the road to Europe geosite list; *Geologica Balc.* 26; No1; Sofia.
- Декларација научног скупа „Гео-наслеђе Србије“, Нови Сад 16–17. 11. 1995; Заштита природе 48–49, (1998): Завод за заштиту природе Србије, Београд, 367–368.
- Документација Завода за заштиту природе Србије, Београд, (1948–2004).
- Закон о заштити споменика културе и природних реткости Србије, Службени гласник бр. 54/48.
- Закон о заштити природе, Службени гласник СРС бр. 24/65.
- Закон о заштити животне средине, Службени гласник РС бр. 66/91.
- Правилник о категоризацији заштићених природних добара, Службени гласник РС бр. 30/92.
- Закон о заштити животне средине, Службени гласник РС бр. 135/04.
- Инвентар објеката геонаслеђа Србије, Завод за заштиту природе Србије (2005), посебно издање, Београд.

MILORAD KLIČKOVIĆ

PROTECTION OF THE SPELEOLOGICAL SITE IN SERBIA

Summary

The systematic protection of caves and other speleological objects in Serbia started basically in the same time as the protection of other nature assets, after the establishment of the Institute for Protection and Scientific Research of Natural Rarities of NR Serbia in 1948. This was preceded by two federal Laws on Protection of Cultural and Natural Monuments in 1945 and 1946, and the republic Law on Protection of Cultural and Natural Rarities of Serbia in 1948. The progress of legislation related to nature protection follows through two Laws on Nature Protection in 1965 and 1975, and two Laws on Environmental Protection in 1991 and 2004, which regulate the field of nature protection.

The most fruitful protection period for speleological objects was the year 1949, when a total of 7 speleological objects were protected. The first protected cave was the Prekonoška Cave, along with the Ravna Cave and the sinkhole Propast. The fruitful decades of speleological protection were 1951–1960, with 11 protected objects, and 1971–1980 with 11 more, and two re-established protections.

In the last 24 years not a single one speleological object was protected. Currently two new speleological objects are under the procedure of protection — the Rajkova Cave, which is enabled for tourist visits, and the cave system Jezava.

Three formerly protected speleological objects are not protected any longer following a revision procedure — Šuplja Lipa Cave, Pećina Cave in the village of Gladno selo and Pećina Cave in the village of Banjica.

The Institute for Protection of Nature of Serbia is responsible for the revision of the protection status of currently protected speleological objects (and other protected nature assets as well), in scope of which field research, re-evaluation, coordination with the new legislation, definition of the spatial frame of protection, issuing of protection measures, proposals for selection of stewards, etc. are being realised.

Currently, 35 speleological objects are under the protection regime in Serbia, of which 19 were re-evaluated by the Institute for Protection of Nature of Serbia. In a certain number of cases, several objects are protected with one document. Somewhere these objects are parts of one unity, and somewhere are not. Therefore, a precise number of protected speleological objects has not always been easy to determine, and for this reason it varies from 32 to 35.

At the end of 1990s, the concept of the ProGEO movement was accepted, and since the protection of speleological objects fits into this concept, the speleological objects are designated as elements of geodiversity. A certain number of speleological objects with specific characteristics are designated as objects of geological heritage. The working group for speleology, in scope of the National Council for Geoheritage of Serbia, has made an Inventory of speleological objects of geoheritage that includes 80 speleological objects.

Received: November 2007

Accepted: February 2007

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ	Бр. 57/1–2	страна 113–121	Београд, 2007	УДК: 551.435.855(497.11-15)
PROTECTION OF NATURE	№ 57/1–2	page 113–121	Belgrade, 2007	Scientific paper

БОШКО МИЛОВАНОВИЋ¹, МИЛОРАД КЛИЧКОВИЋ¹

ИНТЕРМИТЕНТНИ ИЗВОР ПРОМУКЛИЦА

Извод: Интермитентни извор Промуклица представља једну од ретких појава овог типа у југозападном делу Србије. Одликује се јединственим начином истицања и специфичним обликом појављивања. Састоји се од два интермитентна извора и једног сталног извора. Интермитентни извори имају различите режиме рада — истицања и мировања, по чему је Промуклица јединствена у Србији.

Као природно добро интермитентни извор Промуклица је заштићен Решењем СО Тутин 1980. године. Током 2006. године Завод за заштиту природе извршио је ревизију заштите интермитентног извора Промуклица и предложио нови акт о заштити који је усклађен са важећим правним окружењем. Вреднована је као природно добро од изузетног значаја (I категорија) па је доношење новог акта у надлежности Владе Републике Србије.

Кључне речи: интермитентни извор, Промуклица, југозападна Србија, заштита

Abstract: Intermittent springs are very rare in this part of Serbia. It is characterized by the specific way of occurrence. It consists of two intermittent springs and one continuous. An Intermittent springs has different regimes of work — durance of active and passive phases are different on each of these two springs.

Because of unique occurrence, intermittent spring Promuklica is protected by municipality of Tutin in 1980. as a protected area. In 2006 Institute for Nature Conservation of Serbia revised the protection of intermittent spring Promuklica and suggested a new act of protection according to current legislative. Intermittent spring Promuklica is valued as natural good of exceptional features (I category), so the new act is in jurisdiction of Government of Republic of Serbia.

Key words: Intermittent spring, Promuklica, Southwestern Serbia, protection

УВОД

У оквиру редовних послова ревизије ранијег решења о заштити, обављена су истраживања интермитентног извора Промуклица. Уважавајући чињеницу да основна обележја Промуклице по већини критеријума имају највиши ранг у скали вредновања природних добара,

¹ Мр Бошко Миловановић, Милорад Кличковић, Завод за заштиту природе Србије, Др Ивана Рибара 91, Београд, bosko@natureprotection.org.yu

предложено је сврставање Споменика природе „Промуклица“ у природна добра од изузетног значаја, односно природна добра I категорије. За интермитентни извор и његову непосредну околину, предложен је режим заштите I степена који претпоставља „забрану коришћења природних богатстава и искључује све друге облике коришћења простора и активности осим научних истраживања и конструисане едукације“.

ПОЛОЖАЈ

Промуклица се налази у долином ерозионом проширењу Видрењака. Извор Промуклице је на десној долиној страни, приближно у средишњем делу ерозионог долиноског проширења (топоним Игриште дужине 300 m и ширине 100 m) на 967 m н.в., односно 5 m изнад корита Видрењака. Одређен је следећим координатама:

43° 01' 51'' с.г.ш; 20° 18' 52'' и.г.д, односно X — 47 65 406; Y — 74 44 144.

Интермитентни извор Промуклица се налази у југозападној Србији, на територији општине Тутин, у атару села Островица. Удаљен је од Београда 312 km, а од Тутина 7 km.

ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОДРУЧЈА

Структурне карактеристике: Истраживано подручје се налази у источном ободу геотектонске јединице унутрашњих Динарида. Клисура Видрењака у којој се налази Промуклица налази се у саставу тектонске зоне Сјеница-Видрењак. Карактеристика ове зоне је да је углавном изграђена од дијабаз-ројачке формације. Зона је окружена блоком Гиљеве планине са запада, зоном Штавал-Сопоњани са севера и дринско-ивањичким палеозоиком са истока.

Присутни су уздужни раседи динарског правца пружања (северозапад-југоисток) и већи број, генерално управних, попречних раседа.

Од уласка у клисуру Видрењака, тачније од места старе (порушене) воденице па скоро до Промуклице на профилу средњотријаских кречњака на десној обали тока могу се пратити трагови интензивне наборне тектонике. Присутан је велики број набора. Могу се издвојити две фазе набирања. Набори имају релативно велике амплитуде, око 1 m и релативно велику учесталост. Честе су **полегле боре**. **Осе набора су генерално управне на правац тока**.

Геолошка грађа: Најстарије стене на истражном подручју су седиментне стене тријаске старости. Присутне су творевине доњег и срењег тријаса. Од доњотријаских творевина развијени су сајски и кампилски слојеви. Простиру се у виду тракастих појава на потезу од Гуцевића до Руђе. У доњем делу клисуре Видрењака лоцирана је јадна мања, врло инструктивна појава кампилских слојева.

Сајске слојеве представљају кварцни кластити — конгломерати и пешчари који се неправилно смењују. Конгломерате чине претежно неправилни фрагменти кварцита и кородована зрна кварца (Мојсиловић С. и др, 1973). Цемент је кварцно-серицитски и гвожђевити. Дебљина сајских слојева креће се од неколико метара до 120 m.

Кампилски слојеви представљени су глиновитим и песковитим кречњацима. Кречњаци су слојевити, ретко банковити. Кампилски поткат садржи богату микро и макро фауну.

Великог распрострањења на истражном подручју су седименти средњег тријаса. У овим творевинама усечен је клисурасти део долине Видрењака у којој се налази интермитентни извор Промуклица. Седименти су представљени дебелослојевитим, слојевитим, често веома бречастим кречњацима, доломитичним кречњацима (Мојсиловић С. и др, 1973). Ови седименти већином припадају спрудној микрофацији са алгама. На основу фауне документовани су анизијски и ладински кат, али нису раздвојени.

Такође значајног распрострањења су творевине догера и малма. Оне су представљене дијабаз-рожначком формацијом са изолованим партијама кречњака. Доминирају рожнаци, глинци и кластити са умецима лапораца, лапоровитих кречњака, конгломерата и бреча. Од микрофосила присутни су фораминифери, тубифетеси, алге, радиоларије, пелашки ламелибрахијати, хидрозоје и бриозоје.

Изоловане партије кречњака представљене су плочастим, танкослојевитим и банковитим кречњацима са прослојцима и квргама рожнаца. Кречњаци поред тога граде блокове и сочива у пешчарима, глинцима и рожнацима, где су углавном метаморфисани са калцитисаним радиоларијама (Мојсиловић С. и др, 1973).

Од магматских стена присутне су мање појаве порфирита и туfoва тријаске старости и порфирита јурске старости. Од алкалних магматита има више мањих појава дијабаза и спилита.

Јужним делом, у зони Дубова, истражно подрује захвата ободне северне делове Тутинског неогеног басена. Присутни седименти плиоцене старости. Поред тога присутно је још неколико изолованих партија плиоцених творевина на подручју Руднице, Жирче и Руђе. Литолошки су представљени кречњацима и глинама, ретко бигровитим кречњацима са остракодском фауном. Процењена дебљина плиоцене јединице је 150–200 m.

Од квартарних седимената заступљене су појаве бигра и алувијалних кластичних наслага. Алувијалне насlage су претежно шљункова и пескова, у појединим деловима тока Видрењака и његових већих притока као што су Деверичка река, Пачевница и др.

У кориту Видрењака присутно је више повремених и сталних карстних извора. Око неких се исталожује бигар. Током теренских истраживања констатоване су веће насlage бигра на улазу у клисуру, на локалитету старе порушене воденице, на левој долиноској страни. Такође, око сталног и интермитентних извора Промуклице констатоване су мање количине бигра.

Релјеф: Долина Видрењака је композитна морфолошка целина са сменом делова долине који одговарају проширењима или клисурастој долини. Овај флувијални облик генерално има меридијански правац са поступним прелазом према крају долине на ушћу Видрењака у Ибар од правца NW–SE у правац S–E.

Северно од Тутинске котлине, долина Видрењака је дубока, према околним висовима дубине 200–250 m. У овом делу долиноске стране су стрме, клисурских, а на појединим деловима и кањонских обележја изграђене од кречњака средње тријаске старости. У овим стенама на појединим местима као испод врха Орљак (1127 m), јављају се ерозионо-структурни одсеци на долиноским странама у масивним кречњацима. На делу долине Видрењака између Промуклице и Тутинске котлине јавља се више бочних долина са сталним или периодичним водотоковима, од чега су дужи водотокови према долини Видрењака усекали сагласне долине, док краћи токови усецају несагласне долине са великим падовима на којима се на појединим местима јавља бигар.

Непосредни предео Промуклице одговара долинском ерозионом проширењу Видрењака топонима Игриште, дужине 300 m и ширине 100 m. Низводно на крају овог проширења са леве долинске стране јавља се једна сагласна долина периодичног тока која још више потенцира проширење главне долине. Извор Промуклице је на десној долинској страни, приближно у средишњем делу ерозионог долинског проширења на 967 m н.в., односно 5 m изнад корита Видрењака. Промуклица избија на два извора на секундарном изворишту кога чине кречњачки блокови и дробина.

Западно, односно северозападно од извора Промуклице, за долину Видрењака се везује сагласна долина. Ова долина је усечена између висова Рупски врх (1334 m) и Тафе (1322 m). У пределу низводно од преседлине између Рупског врха (1334 m) и Ивине равни (1284 m) долина је сува, док се низводно од извора Кукина вода јавља периодични отицај. Претходни истраживачи (Гавриловић Д. 1967; Петровић Ј. 1981) ову долину су издвајали као могући сабирни правац извора Промуклице. На основу хидролошке ситуације на терену реалније је очекивати да је сабирни простор Промуклице предео виса Тафе (1322 m) са делом долинске падине Видрењака изнад интермитентног извора (Група аутора, 2006).

Током ревизионих теренских истраживања утврђена је укупна средња издашност Мушког и Женског извора од 1,32 l/s (22. новембар 2005). За стални извор, који је непосредно испод интермитентног, Вујисић (1963) наводи издашност 0,7–1 l/s, а Гавриловић (1967) — 0,5 l/s. Узводно од Промуклице у клисури Видрењака налази се извор Врело. Део његових вода је каптиран за водоснабдевање Тутина. Према казивању мештана у поводњу воде Врела се замуће.

Карстна издан има повољне услове прихрањивања због велике откритости и прихрањује се највећим делом на рачун падавина.

Издан се углавном празни преко извора, врела и зона истицања који су сконцентрисани према локалним ерозионим базисима. Појаве истицања су гравитационог типа и везане су за најниже делове контакта карста и некарста (Б. Филиповић, О. Крунић, М. Лазић, 2005).

Опште физичко-хемијске карактеристике карстних изданских вода подруја југозападне Србије су мала минерализација — око 300 mg/l; преовладавања хидрокарбонатног анјона, и до 95%екв, скоро потпуно одсуство других анјона; преовлађујући садржај калцијумовог, односно калцијумовог и магнезијумовог катјона (Б. Филиповић, О. Крунић, М. Лазић, 2005). Температуре су 9–11 °C, а у вишим деловима терена 5–9 °C.

Теренским ревизионим истраживањима утврђено је да се опште физичко-хемијске карактеристике карстних изданских вода односе и на воде интермитентног извора Промуклица. Тако је утврђено да су воде Промуклице минерализације 280, односно 287 mg/l, садржај хидрокарбоната је 95, односно 94%екв, а калцијума 97, односно 95%екв. Воде Промуклице спадају у хидрокарбонатно-калцијумске. Измерена је температура 8,4, односно 8,6 °C.

Хидрографске карактеристике: Крашки интермитентни извор Промуклица се налази у клисури Видрењака, главне реке Тутинске котлине, на десној долинској страни, око 7 km узводно од овог града. Река Видрењак извире испод Крње јеле, на хидрографском чворишту Пештерске висоравни, а улива се у Ибар код села Шпиљана, узводно од Рибарићког ерозионог проширења. Између Пештерског поља и Тутинске котлине, река Видрењак је усекла клисурасто — кањонску долину дугу око 11 km. У долини ове реке постоји свега неколико ерозионих проширења на местима скретања тока, или на ушћима сталних или повремених притока. Једно од таквих проширења је и Игриште на коме се налази Промуклица. Игриште почиње на

месту где Видрењак веома оштрим меандром напушта горњу сутеску, а завршава се новим сужењем, такође сутеском. Лева страна проширења је веома стрма, док је десна местимично чак и вертикална (Петровић Ј. 1981).

ХИДРОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И РЕЖИМ РАДА ПРОМУКЛИЦЕ

Интермитентни карстни извор Промуклица има специфичан облик појављивања. Са стоји се од удвојеног интермитентног и једног сталног извора. Интермитентни извори (Мушки и Женски) се налазе 5 m изнад речног корита Видрењака, на надморској висини од 967 m. Стални извор је за око 70 cm нижи од интермитентних.

Прве резултате мерења режима истицања воде на Промуклици је објавио Т. Вујисић 1963. године. Осматрања су вршена у два наврата (прво, августа 1960. године у трајању од 4.45 сати; друго, новембра исте године у трајању од 7.20 сати). „У току прве посете, између два потпуна прекида истицања, издашност је три пута достигала 6 l/s и два пута се спуштала на 0,6 l/s. У току друге посете, интермитентни извор није имао прекиде у истицању, али је издашност ритмички расла до 16,4 l/s, а затим спала до 5,4 l/s. Фазе минималне издашности су се просечно јављале после сваких 46 минута. За време прве посете, стални извор је давао 0,7 l/s, а за време друге 1,0 l/s“. Према овом аутору, стални извор добија воду преко једног независног канала, директно из резервоара.

Мерења на Промуклици је такође обавио Д. Гавриловић 12. VIII 1965. године. Мерења на извору вршена су од 11:50–15:50 и у том периоду „интермитентни извор је имао четири фазе стагнације и три активне фазе. Фазе стагнације трају од 15–20 минута, у току којих издашност износи мање од 0,5 l/s. Само једном, од 14:43–14:48, извор је потпуно пресушио. Активна фаза траје 50–60 минута, у току које издашност најпре нагло достиже максимум од око 8 l/s, а затим се постепено смањује. У периоду осматрања други извор није пресушивао, али се и на њему могла запазити ритмичност. За време минималне издашности интермитентног извора, стални је давао 0,5 l/s“ (Д. Гавриловић 1967).

Поменути аутори наводе да су на само једном (Мушком) извору уочени прекиди у истицању. Међутим, Петровић Ј. (1981) наводи следеће: „На основу вишедневних осматрања и мерења у току 1979. и 1980. године, утврђено је да су и Женски и Мушки извор типичне потајнице, али са различитим интервалима рада, односно ригања и притајености“. „За време високог стања подземних крашких вода, Женски извор ради непрекидно, али са променљивом издашношћу. У исто време, Мушки извор ради као типична потајница са уједначеним интервалима истицања и притајености. За време сушних периода, када је стање подземних крашких вода најниже, Женски извор ради као потајница, док се Мушки притаји и по неколико дана, чак и читав месец, па има одлике периодског врела. Сталан крашки извор што избија при дну омањег облук у исто време показује јако колебљиву издашност, од неколико литара у минути до 30 l/s².

Најновија мерења су обављена 22. 11. 2005. године у временском интервалу од 12:32–15:21. Максимална издашност Мушког извора је износила 6,71 l/s, максимална издашност Женског извора је 0,65 l/s, а Сталног извора 1,99 l/s. Важно је напоменути да се у овом случају под сталним извором подразумева процуривање између Мушког и Женског извора, а

² Вероватно је у питању штампарска грешка и уместо 30 l/s требало би да пише 3,0 l/s

не извор који се налази у омањем облуку око 70 cm ниже од поменутих интермитентних извора. Минимална забележена издашност Женског извора је 0,22 l/s, а Сталног 0,41 l/s (табела 2).

Активна фаза (фаза истицања између два минимума) је на посматраним изворима трајала око 80 минута. У наведеном временском интервалу, Мушки извор је само једном у потпуности престао са радом (од 14:27 до 14:47 — укупно 20 минута), док су Женски и Стални извор пратиле осцилације у истицању, али без прекида у раду (графикон 1). Овакав, „мирнији“ режим истицања Женског извора би се могао објаснити слабијим вертикалним развитком сифона и блажим нагибом одводног канала. „Колебања издашности настају услед промена хидростатичког притиска, а амплитуде издашности су условљене вертикалним развитком сифона“ (Гавриловић Д. 1967).

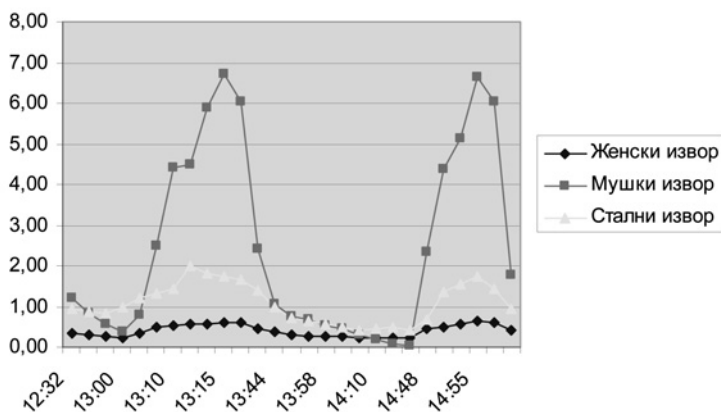
Табела 1: Издашност (l/s) Мушког, Женског и Сталног извора на Промуклици (Група аутора 2006)

Table 1: Productivity (l/s) of Man's, Woman's and continual spring productivity

Време	Женски извор	Мушки извор	Стални извор
12:32	0,35	1,22	0,95
12:40	0,30	0,83	0,87
12:48	0,26	0,56	0,83
13:00	0,22	0,38	0,99
13:05	0,35	0,79	1,22
13:07	0,48	2,50	1,33
13:10	0,53	4,41	1,45
13:11	0,57	4,48	1,99
13:14	0,58	5,87	1,82
13:15	0,59	6,71	1,73
13:19	0,59	6,02	1,65
13:31	0,45	2,42	1,39
13:44	0,37	1,05	0,97
13:51	0,29	0,76	0,72
13:55	0,28	0,69	0,65
13:58	0,27	0,54	0,58
14:02	0,25	0,45	0,49
14:04	0,23	0,29	0,41
14:10	0,22	0,18	0,46
14:14	0,22	0,09	0,51
14:20	0,22	0,05	0,43
14:27	0,20	—	0,43
14:48	0,44	2,34	0,69
14:49	0,51	4,36	1,35
14:51	0,57	5,14	1,54
14:55	0,65	6,65	1,74
15:06	0,61	6,02	1,42
15:21	0,41	1,78	0,93
Средња	0,40	2,47	1,08
Мах	0,65	6,71	1,99
Min	0,22	—	0,41

У вези са Сталним извором, Вујисић Т. (1963) наводи да овај извор добија воду преко независног канала, директно из подземног резервоара. Слично објашњење даје и Гавриловић Д. (1967): „Код Којиног извора и Промуклице, издашност сталног извора прати издашност интермитентног извора, односно за време ерупције интермитентног извора појачава се истицање пратећег сталног извора. То показује да се стални извор храни, не само сабирањем воде из пукотинске мреже, већ и бифуркацијом тока интермитентног извора низводно од сифона. У подземљу се налазе два канала, различите ширине, постављена један изнад другог. Стални ток користи доњи, ужи канал, док горњим каналом вода тече само за време ерупције“. Подсетимо, стални извор се налази око 70 cm ниже од интермитентних извора.

Међусобне разлике у режиму истицања би могле да указују да се Мушки, Женски и Стални извор хране из различитих подземних резервоара. Претходну констатацију би нарочито могло да поткрепи само повремено престајање са радом Женског извора (у току дужег трајања сушних периода — без падавина или снежнице). „Уколико је запремина подземног 'резервоара' мала, односно исти се брзо пуни, трећа и прва фаза³ се спајају, тако да интермитентни извор нема потпуних прекида у истицању воде...“ Гавриловић Д. (1967).



Графикон 1: Дијаграм издашности Промуклице
Graph 1: Productivity diagram of intermittent spring Promuklica

Са друге стране, коефицијент корелације (за $n-2$ степени слободe; $df=26$) између режима истицања, као показатељ повезаности, али не и каузалности између појава је веома висок и задовољава Студентов тест поверења на нивоу од 99% (табела 3). Такође, и веома сличне физичко-хемијске особине воде могле би да указују на јединствен подземни резервоар за сва три извора.

Табела 2: Матрица корелације Мушког, Женског и Сталног извора
Table2: Correlation matrix of Man's, Woman's and continual spring productivity

	Женски извор	Мушки извор	Стални извор
Женски извор		0,82	0,91
Мушки извор			0,88

³ Под првом и трећом фазом аутор подразумева почетак и крај гравитационог истицања.

Међутим, за утврђивање услова подземне циркулације на посматраном простору и механизма рада Промуклице би било неопходно извршити даља истраживања и мерења елементарна режима истицања, физичко-хемијских карактеристика воде (макројонски састав, рН, тврдоћа) и извршити детаљна геофизичка истраживања (геоелектрична, сеизмолошка, даљинска детекција...).

ЗАШТИТА ИНТЕРМИТЕНТНОГ ИЗВОРА ПРОМУКЛИЦА

Интермитентни карстни извор Промуклица је заштићен 1980. године Решењем Скупштине Општине Тутин (број 06/45–80 од 14. јула 1980. године). Током 2006. године, од стране Завода за заштиту природе Србије је по стандардној процедури извршена ревизија заштите интермитентног извора Промуклица. Резултати истраживања су потврдили и подигли вредност овог природног добра које је сврстано у објекте геонаслеђа Србије. Резултати истраживања су систематизовани у Студији заштите, чији су делови приказани у овом раду.

Интермитентни извор је вреднован сагласно Закону о заштити животне средине (Сл. гласник РС бр. 66/91 и 135/04) и Правилнику о категоризацији заштићених природних добара (Сл. гласник РС, бр. 30/92) према прописаним критеријумима. Промуклица је вреднована као природно добро од изузетног значаја тј. природно добро I категорије. Предложено је спровођење режима I степена заштите, што претпоставља *„забрану коришћења природних богатства и искључује све друге облике коришћења простора и активности осим научних истраживања и контролисане едукације“*.

Као основна вредност интермитентног извора Промуклица наводи се:

„Интермитентни извор Промуклица представља једну од ретких појава овог типа у југозападном делу Србије. Одликује се специфичним, чак јединственим начином појављивања. Има два интермитентна извора и један сталан извор. Интермитентни извори имају различите режиме рада — истицања и мировања, по чему је Промуклица јединствена у Србији и има нарочити значај у науци“ (Група аутора 2006).

Заштитом је обухваћен простор у непосредној околини потајнице како би се остварила просторна повезаност. Укупна површина под заштитом износи **7.20,81** ha. За Стараоца је предложена Општина Тутин — Одељење за привредне делатности општинске управе Тутин, служба комуналне и еколошке инспекције.

ЗАКЉУЧАК

У оквиру редовних послова ревизије ранијег решења о заштити, обављена су истраживања интермитентног извора Промуклица. Уважавајући чињеницу да основна обележја Промуклице по већини критеријума имају највиши ранг у скали вредновања природних добара, предложено је сврставање Споменика природе „Промуклица“ у природна добра од изузетног значаја, односно природна добра I категорије. За интермитентни извор и његову непосредну околину, предложен је режим заштите I степена који претпоставља *„забрану коришћења природних богатства и искључује све друге облике коришћења простора и активности осим научних истраживања и контролисане едукације“*.

Ревизионим истраживањима дошло се до одређених резултата и информација о интермитентном извору Промуклица. Применом теоријских сазнања и одговарајуће статистичке апаратуре покушало се са утврђивањем услова подземне циркулације и сугерисане су даље истраживачке активности.

ЛИТЕРАТУРА

- Вујисић Т. (1963): Претходни приказ интермитентног карстног врела (потајнице) „Промуклица“, Записници Српског геолошког друштва за 1960. и 1961. годину, Београд.
- Гавриловић Д., (1967): Интермитентни извори у Југославији. Гласник Српског географског друштва Св. XLVII, Бр. 1, Београд.
- Група аутора (2005): Инвентар објеката геонаслеђа Србије, Завод за заштиту природе Србије, Београд.
- Група аутора (2006): Промуклица-студија заштите, Завод за заштиту природе Србије, Београд.
- Димитријевић М. Д. (1995): Геологија Југославије, Геоинститут, Београд.
- Докмановић, П. (1999): Хидрогеологија терцијарних басена Србије, Задужбина Андрејевић, Београд.
- Мојсиловић С, Баклајић Д, и Ђоковић И., 1973: ОГК 1:100 000 Тумач листа Сјеница, К 34–29, Савезни геолошки завод, Београд.
- Петровић Ј. (1981): Удвојена потајница Промуклица. Гласник Српског географског друштва, Св. LXI, Бр. 1, 33–43, Београд.
- Филиповић Б., Крунић О., Лазић М., (2005): Регионална хидрогеологија Србије. Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, Београд.

BOŠKO MILOVANOVIĆ, MILORAD KLIČKOVIĆ

INTERMITTENT SPRING PROMUKLICA

Summary

Intermittent springs are very rare hydrological or hydrogeological features. In Serbia, there are just few of them (Homolje's intermittent spring in village Laznica, Bjelusa's intermittent spring in village Bjelusa, Kucevo's intermittent spring on a right valleys side of river Pek and Promuklica in the gorge of river Vidrenjak).

Promuklica consists of two intermittent springs (called Man's and Woman's spring) and one continuous spring. In an attempt of determination of underground wather circulation conditions, on 22. 11. 2006, measuring of flow regime are conducted (duration is nearly three hours). Mutual differences in a flow regime, could point that each of mentioned springs are fed from different underground reservoir. That could be proved with just occasional break in flow of Women's spring (during the drier period of year). On the other side, application of correlation analyses and similar characteristics of sampled wather implicates that all springs are fed from one common underground reservoir. At last, definitive determination of underground wather circulation requires further and more detailed geophysical researches and hydrochemical analyses.

Among mentioned intermittent springs in Serbia, Promuklica is exceptional by specific occurrence and unique aspect of flow from karst aquifer. It is one of objects of geoheritage of Serbia. During 2006. Institute for Nature Conservation of Serbia made study of protection for intermittent spring Promuklica. It is categorized as a protected area of great importance, i.e. I (the highest) category according to national legislation.

Received: November 2007

Accepted: February 2007

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ	Бр. 57/1–2	страна 123–132	Београд, 2007	УДК: 502.131.1:639.1.052 (497.113)
PROTECTION OF NATURE	№ 57/1–2	page 123–132	Belgrade, 2007	Scientific paper

АЛЕКСАНДРА ДРАГИН¹, ЈАДРАНКА ДЕЛИЋ²

ПОСАВСКО ЛОВИШТЕ – „КАРАКУША“ И ПРИМЕНА КОНЦЕПТА ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА

Извод: Ловни туризам је један од приоритета развоја туризма Војводине. У том контексту и научна истраживања посвећују пажњу проучавању овој друштвеној појави и привредној делатности.

Висок ниво газдинства ловним подручјем и дивљачи, узгајалишта дивљачи и стручни кадар, адекватни смештајно-угоститељски капацитети у комбинацији са ловно-туристичким аранжманима богатог садржаја, основни су разлози због којих је „Посавско ловиште – Каракуша“ постало значајан ловно-привредни субјекат у нашој земљи, а тиме и неизоставни чинилац у планирању укупног развоја ловства и туризма.

Стратегија одрживог ловног туризам се заснива на следећим принципима: *принцип еколошке одрживости*, *принцип социјалне и културне одрживости* и *принцип економске одрживости*. У складу са поменутиим, ловни туризам се мора третирати интегрално са осталим комплементарним делатностима, унутар шире дугорочније стратегије одрживости одређене природне целине. Такав приступ омогућава остварење економских ефеката и задовољење друштвених потреба на трајној основи, при чему се не девастирају природни ресурси и не угрожава живот дивљачи.

Кључне речи: принципи одрживог развоја, „Посавско ловиште – Каракуша“, ловни туризам.

Abstract: Hunting Tourism is one of the priorities of tourism development in Vojvodina. On account of that, scientific researches also give consideration to the study of this social manifestation and economical activity.

A large number of households in hunting districts and a large number of game, game breeding centres and professional personnel, properly developed infrastructure, adequate accommodation-catering capacities, in combination with hunting-touristic arrangements of rich content are basic reasons why „Hunting ground in the Sava river basin – Karakuša“ became significant hunting-economical subject in the Province as well as in the Republic, and thus it became compulsory factor when planning development of hunting and tourism in whole.

Strategy of sustainable tourism is based on the following principles: *principle of ecological sustainability*, *principle of social and cultural sustainability* and *principle of economic sustainability*. In accordance with the above mentioned, hunting tourism must be treated integrally with other complementary activities, as part of a long-term strategy of sustainability of a certain natural unity. That kind of approach

¹ Мр Александра Драгин, Природно-математички факултет, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Трг Доситеја Обрадовића 3, Нови Сад.

² Јадранка Делић, Завод за заштиту природе Србије, Радна јединица у Новом Саду, Радничка 20а, Нови Сад.

enables the achievement of economic effects and satisfying of social needs on a permanent base, where at the same time natural resources are not devastated and the lives of the game are not threatened.

Key words: principles of sustainable development, Hunting area „Posavsko lovište — Karakuša“, hunting tourism.

УВОД

„Посавско ловиште — Каракуша“ се простира у јужном делу Војводине, односно у југоисточном делу Срема, непосредно уз обалу реке Саве. На основу члана 18. став 1. Закона о ловству („Службени гласник РС“, број 39/93), решењем министра пољопривреде, шумарства и водопривреде (број 324-02-00011/7-94-06) установљено је „Посавско ловиште — Каракуша“ на површинама шума, земљишта и вода територије општине Пећинци (на површини од 720 ha) и општине Рума (7.175 ha), у укупној површини од 7.895 ha. Корисник ловишта је Ј. П. „Војводинашуме“ (Нови Сад), Шумско газдинство „Сремска Митровица“ (Сремска Митровица), шумска управа Кленак. Ловиште пресецају пут и пруга Рума–Шабац. Од Новог Сада је удаљено око 70 km, а од аеродрома „Сурчин“ око 50 km.

„Посавско ловиште — Каракуша“ је ловиште равничарског типа, са надморском висином од 75–80 m. Морфолошки посматрано, смештено је у равници са микродепресијама и незнатно израженим гредама. Геолошку подлогу земље чини метаморфозирани лес. Пошто је овај терен акумулативна површина карактеристично је наношење речног муља, а на неким деловима и спирање површинског слоја (приликом јаког надирања воде), што утиче на подмлађивање топографије.

Континенталност климе огледа се кроз четири изражена годишња доба. Лета су топла и сува, а у зимском периоду карактеристична су нагла захлађења, која настају под утицајем продора хладних ваздушних маса са севера и истока Европе. Узевши у обзир просечну годишњу суму падавина (580 mm) и средњу годишњу температуру ваздуха (10,9 °C), вредност кишног фактора по Лангу износи 60 (хумидна клима). Наведени подаци указују на два критична периода за дивљач. Један период се јавља зими, када поља остају гола, те дивљач нема ни хране ни заклона. Други критични период је у мају и у првој половини јуна (максимум падавина) због подмлатка који тешко подноси екстремно влажне, често хладне дане (нарочито ноћи).

Значајна карактеристика хидрографских прилика јесу веома честе поплаве, као и висок ниво и споро кретање подземних вода. Површински хидрографски елементи ловишта су река Сава, канали и баре. Хидролошке прилике у ловишту су добре, посебно у отвореном делу ловишта. У ограђеном делу ловишта снабдевање дивљачи водом побољшано је бушењем бунара како дивљач не би била принуђена да иде далеко до воде.

Основни биљни покривач је шумска вегетација (81%). Најзаступљеније су шуме беле врбе, шуме беле тополе, шуме пољског јасена са шашевима и глицеријом и шуме лужњака. Спрат жбуња чине састојине глога, багремца, леске, дивље руже, јоргована итд. Осим прехранбених погодности, шуме пружају повољне услове у погледу заклона дивљачи. Ради спречавања деградације станишта, прочишћене су просеке од разног подраста. На ораницама (3,56 % површине ловишта) се узгајају житарице, индустријско биље, лековито биље и повртарске културе. Трстици, баре, ритови (4,98 %), где значајан удео имају биљне врсте шаш, рогоз, трска, бели и жути локвањ и др., врло су значајна станишта за барске птице. Ливаде и пашњаци

чине свега 5,09 %, што је у односу на површине под шумама мала површина (Ј. П. „Србијашуме“, 1996).

Природно-географске карактеристике „Посавског ловишта — Каракуша“ обезбеђују добре услове за развој ловног туризма, пружајући разноврсном живом свету погодности опстанка на датој територији. Главне врсте дивљачи у ловишту су јелен европски, срна, дивља свиња и фазан, док су пратеће (споредне) врсте зец, пољска јаребица, дивља патка и дивља гуска. Основни начин коришћења главне врсте дивљачи је за потребе ловног туризма (одстрел, продаја најквалитетнијих трофеја гајене дивљачи и продаја меса дивљачи).

Табела 1. Бројно стање дивљачи ловне 2004 године

Table 1. Number of game specimen in 2004. year

ВРСТА ДИВЉАЧИ	ЈЕЛЕН	ДИВЉА СВИЊА	СРНЕЋА ДИВЉАЧ	ФАЗАН
ФОНД ДИВЉАЧИ	180	210	100	1.250

Извор: ЛП „Србијашуме“. (1996)

Приказани табеларни подаци представљају планирани фонд дивљачи за наведени период. Део популације дивљачи користи се и за пуштање у отворени део ловишта, а по потреби и у друга ловишта.

ОРГАНИЗАЦИЈА ТУРИСТИЧКИХ ДЕЛАТНОСТИ И ЕЛЕМЕНТИ У ФУНКЦИЈИ ТУРИЗМА (активна компонента ловног туризма)

Ловно-туристичка кретања у нашој земљи се могу реализовати посредством туристичких агенција или предузећа која су регистрована за вршење таквих послова уз обавезу поштовања стручних, етичких и законских норми лова. Они своје активности спровode у договору са организацијама које газдују ловиштима. Аранжмани „Посавског ловишта — Каракуша“ се заснивају на групном и појединачном лову гајене дивљачи и обухватају пансионски смештај у ловачкој кући „Каракуша“, у амбијенту старе храстове шуме, смештајног капацитета до 45 лежаја. У понуди је читав низ активности и услуга које пружа ловиште: организовање летњег и јесењег лова, услуге водича у лову, услуге тумача, погонича, употреба свог ловачког пса, изнајмљивање ловачког пса, изнајмљивање ловачког оружја, изнајмљивање и употреба ловачке муниције, изнајмљивање пса крвоследника, фијакер — запрега, теренско возило — трактор, путничко возило, брод, чамац, осигурање и организација лова на крупну дивљач (Управни одбор Ј. П. „Војводинашуме“, 2004).

Сагласно ловостају, највећи део ловног туристичког промета реализује се у периоду август — фебруар. Најинтензивнији је у јесењој подсезони и зимској сезони, за разлику од простора који су атрактивни за друге сегменте туристичке тражње (приморске, градске и друге зоне). Овакав сезонски карактер ловног туризма даје значајан допринос широј временској и просторној дисперзији укупног туристичког промета и потрошње, па самим тим и економским ефектима који могу имати одређену улогу у равномернијем регионалном развоју.

Одстрел дивљачи је планска активност. „Посавско ловиште — Каракуша“ води детаљну евиденцију одстрелене дивљачи у свакој ловној години не само по врстама, већ и по половима, старосној доби, или неком другом критеријуму. Служба ловишта ове податке обрађује и анализира и оцењује успешност и карактер одређене ловне сезоне.

Табела 2. Структура ловаца и број одстрела по годинама (1997–2004.)
Table 2. Structure of hunters and number of game shot in period 1997–2004.

Ловна година	Члан ЛУ (згојни одстрел)	Домаћи ловци-туристи	Страни ловци-туристи	Укупно
1997/98.	35	51	76	162
1998/99.	57	77	34	168
1999/2000.	41	59	68	168
2000/01.	29	25	89	143
2001/02.	55	63	36	154
2002/03.	44	164	81	289
2003/04.	52	76	174	302

Извор: Ј. П. „Србијашуме“. (1996)

Максималан ловно-туристички промет у ловишту забележен је 2003/04. ловне године, са врло значајним уделом иностраних ловаца-туриста у одстрелу (57,62 %). Минимум је остварен у ловној 2000/01. години, која бележи осетни пад у промету домаћих ловаца-туриста и чланова ловачког удружења (минималне вредности). Занимљиво је да је већ наредне ловне 2001/02. године дошло до знатног раста промета домаћих ловаца и чланова ЛУ, док је промет иностраних ловаца-туриста опао за 59,55 % у односу на претходну 2000/01. ловну годину. Одстрел дивљачи за ловну 2003/04. годину (Ј. П. „Србијашуме“, 1996) остварен је у следећој структури: 85,24 % дивљих свиња, 7,72 % срнеће дивљачи и 7,04 % јеленске дивљачи.

КОНЦЕПТ ОДЖИВОГ ТУРИЗМА

Стихијски развој туризма протеклих деценија, праћен негативним еколошким, социјалним и културним последицама, условио је потребу да се ова делатност подведе под концепцију одрживог развоја. Светска туристичка организација и Програм УН за животну средину објашњавају да одрживи туризам подразумева такав развој делатности, којим се уважавају и задовољавају потребе туриста као носилаца тражње, уз омогућавање остваривања економских, друштвених и естетских циљева, са истовременом заштитом културних вредности, социјалног интегритета, кључних еколошких процеса и биолошког диверзитета туристичких области.

Јовичић (1998) објашњава стратегију одрживог туризам на бази следећих принципа: *принцип еколошке одрживости*, *принцип социјалне и културне одрживости* и *принцип економске одрживости*. Поменути принципи налазе своју адекватну примену и у развоју ловног туризма на трајним основама.



Слика 1. Принципи одрживог туризма ловних простора
 Picture 1. Principles of sustainable tourism of hunting areas

Принцип еколошке одрживости

Ловни туризам и заштита животне средине кроз концепт одрживог туризма, базирани на принципу еколошке одрживости, имају много заједничких елемената.

- *Заштити животне средине дивљачи, не узимајући у обзир интерес човека, са акцентом на очување и унапређење станишних услова.*

Плански карактер ловства и потребе усклађивања са додирним гранама производње у оквиру исте природне целине захтевају да се процени степен прикладности ловишта за живот дивљачи и одреди број дивљачи који с обзиром на природне и привредне услове може бити трајно присутан у ловишту. При томе не би смело да дође до осиромашења прехранбених могућности станишта и да се присуство дивљачи доведе у питање. Сходно томе, добра планска основа, утврђивање бонитета и капацитета ловишта, као и развијени принципи заштите дивљачи темељ су ловног газдовања, које је дефинисано општим и посебним циљевима.

Ради побољшавања станишних услова у ловишту се постављају вештачка помагала (хранилишта, солишта, појилишта). На овај начин се олакшава живот дивљачи и позитивно утиче на квалитет трофеја. У току зимског периода и сушних делова године, без поменутих техничких мера, озбиљно би било доведено у питање само преживљавање дивљачи.

И дивљач може негативно да утиче на станиште. Рејони које дивљач угрожава су одељења у којима се врши обнова храста и других шумских култура. Ова одељења су ограђена чврстом или електричном оградом, те штете у шуми готово да и нема. Такође, електричне ограде уз поља, њихово стално одржавање и жичане ограде око ограђеног дела ловишта, допринели су решавању штете на пољопривредним усевима (Ј. П. „Србијашуме“, 1996).

- *Мере за заштиту дивљачи од директних и индиректних негативних утицаја (ветеринарска и ловочуварска служба и др.).*

Штете на дивљачи (Беуковић и група аутора, 2000) се често јављају услед неодговарајуће примене пестицида и пољопривредне механизације без употребе плашилица, паљења станишта, постављања пластичних фолија у каналима за наводњавање, номадске испаше, елементарних непогода, бесправне сече на пошумљеним површинама, штеточина или болести које нападају флору ловишта, неповољне полне и старосне структуре дивљачи, пренамножење дивљачи (изнад биолошког и економског капацитета ловишта), саобраћајних незгода, итд. Директну штету на дивљачи чине криволовци. На основу пронађених остатака дивљачи и других показатеља се може закључити да се у годишњем криволову у „Посавском ловишту – Каракуша“ одстрели око 5 грла јеленске дивљачи и 10 грла дивље свиње (Ј. П. „Србијашуме“, 1996).

Мере за заштиту дивљачи, које се спроводе у ловишту су: плански одстрел паса и мачака луталица и предатора, контрола употребе плашилаца приликом кошења житарица, редовна ветеринарска контрола дивљачи која се пронађе угинула на ловишту, заштита подмлатка и гнезда, редовно зимско прихрањивање, ловочуварска служба и др. У циљу што бољег здравственог стања дивљачи у ловишту су спроведене превентивне дезинфекционе мере постављањем ДЕС баријера на улазу у ловиште, испред инкубаторско-батеријске станице и волијере за матично јато итд.

- *Већтачко размножавање животиња и насељавање њиховог простора различитим врстама (узгој дивљачи и насељавање ловишта).*

За разлику од производа намењених другим сегментима туристичке тражње, који природни простор и његове елементе користе у задовољењу потреба без директног физичког уништавања, код ловног туризма (нарочито одстрелног) јавља се својеврсна експлоатација и непосредно физичко „уништавање“ основног природног ресурса, уз његову директну продају (Марић, 2003). Општи циљеви газдовања ловиштем су гајење, лов и коришћење длакаве дивљачи и њених делова, тако да се мерама газдовања обезбеди гајење оних врста дивљачи у броју и квалитету које дозвољавају природни услови у ловишту. Посебни циљеви „Посавског ловишта — Каракуша“ су трајно одржавање постигнутог економског капацитета, оптимално бројно стање и однос полова гајене врсте дивљачи и гајење трофејне дивљачи. Ограђени део служи за интензиван и савремен начин гајења две аутохтоне узгојне врсте (јелен и дивља свиња). Карактеристични представници отвореног дела су фазан и срнећа дивљач, који су по својој бројности у ловишту значајно заступљени. Интензивна производња и гајење дивљачи намењена је, углавном, за инострано тржиште, а у задњих неколико година и за домаће ловце-туристе, јер су на овај начин финансијски ефекти индиректне користи далеко већи.

Важан ловно-узгојни комплекс је фазанерија (центар за производњу и гајење фазанске дивљачи), инсталирана у ограђеном делу ловишта. Основана је 1979. године, а пуштена у рад 1980. године. Фазанерија годишње произведе до 50.000 фазана, од чега се на тржиште пласира 30.000 (Ј. П. „Србијашуме“, 1996). Од 2004. године постоји и производња пољских јаребица.

- *Формирање зона унутар ловишта под различитим степеном заштите.*

Југоисточни део ловишта захвата Специјални резерват природе „Обедска бара“, мочварно подручје од међународног значаја (Рамсарска конвенција). Уредбом о заштити Специјалног резервата природе „Обедска бара“ (Службени гласник Републике Србије, 1994) у оквиру „Посавског ловишта — Каракуша“ на простору резервата (2.214,42 ha, од одељења 85 до 106) установљене су површине шума и бара под II и III степеном заштите. Уредбом су заштићени различити биотопи на којима су природне реткости (око 30 водених, мочварних, ливадских и шумских фитоценоза — зечији трн, тестерица, водени орашак, бели и жути локвањ и др.; око 220 врста птица — кашикара, мала бела чапља, бела и црна рода, орао белорепан, итд и око 50 врста сисара — дивља мачка, куна златица, видра, јазавац и др.

У складу са режимом II степена заштите, на овом подручју се забрањује: промена састава шумских заједница и њихова експлоатација; пошумљавање бара и ливада; вршење свих делатности које мењају услове живота у биотопима и загађују воде; лов и риболов (осим када је то потребно ради очувања оптималне бројности животиња и заштите од заразних болести); сакупљање и коришћење заштићених биљних и животињских врста; кретање људи без посебне дозволе, итд. Поред тога, редовно се предузимају следеће мере: презентација заштићених

подручја, праћење стања природних вредности и успостављање мониторинга у научно-истраживачком раду (Група аутора, 1993)

На подручју режима III степена заштите у ловишту је забрањено следеће: проширивање површина под еуро-америчким тополама; сеча појединачних стабала и група стабала аутохтоних топола и врба старијих од 30 година; третирање шума хемијским средствима авио-методом (осим и у изузетним случајевима неопходним за заштиту Специјалног резервата природе „Обедска бара“); на местима гнезђења орла белорепана и црних рода сеча стабла у кругу од 100 m. Дозвољавају се активности на побољшању и одржавању еколошких услова, развој туризма и изградња објеката у традиционалном стилу у циљу презентације основних вредности подручја (Ј. П. „Србијашуме“, 1996).

„Посавско ловиште – Каракуша“ и Специјални резерват природе „Обедска бара“ са овако усаглашеним интересима, постали су комплексни и атрактивни туристички мотиви.

- *Ограничење лова у односу на место, време, особу, врсту дивљачи и начин лова.*

Закон је Наредбом о ловостају дефинисао следеће групе дивљачи: ловостајем заштићене врсте дивљачи (и сезоне лова), трајно заштићене врсте дивљачи и дивљач ван режима заштите. Ловостајем заштићене врсте дивљачи у „Посавском ловишту – Каракуша“ су: јелен европски (*Cervus elaphus*), срна (*Capreolus capreolus*), дивља свиња (*Sus scrofa*), зец (*Lepus europaeus*), ондатра (*Ondatra zibethica*), дивљи голуб (гривњаш) (*Columba palumbus*), грлица (*Streptopelia turtur*) гугутка (*Streptopelia decaocto*), фазан (*Phasianus colchicus*), пољска јаребича (*Perdix perdix*), препелица (*Coturnix coturnix*), дивља гуска глоговњача (*Anser fabalis*) и лисаста (*Anser albifrons*), дивља патка глуvara (*Anas platyrhynchos*), кржуља (*Anas crecca*), крца-пунчаница (*Anas querquedula*), звиждара (*Anas penelope*), ђубаста (*Aythya fuligula*), риђо-глава (*Aythya ferina*), ледењарка (*Clangula hyemalis*), превез (*Netta rufina*), чегртуша (*Anas strepera*), кашикара (*Anas clypeata*), црнка (*Aythya marila*) и њорка (*Aythya nyroca*), шумска шљука (*Scolopax rusticola*), јастреб кокошар (*Accipiter gentilis*)* и друге повремено. Трајно заштићене врсте дивљачи су: видра (*Lutra lutra*), хермелин (*Mustela erminea*), ласица (*Mustela nivalis*) (осим у кругу фазанерије)*, веверица (*Sciurus vulgaris*), сиви пух (*Glis glis*), јазавац (*Meles meles*), куна златица (*Martes martes*), куна белица (*Martes foina*), дивља мачка (*Felis silvestris*), сове Strigidae, соколови Falconidae, орао белорепан (*Haliaeetus albicilla*), јастребови (осим јастреба кокошара) Accipitridae, барски петлован (*Rallus aquaticus*), барска кокица (*Gallinula chloropus*), креја (*Garrulus glandarius*), гњурци Podicipedidae, ронци Mergidae, вранци Phalacrocoracidae, ноћни потрк (*Burhinus oedicnemus*), жалари Charadriidae, црна рода (*Ciconia nigra*) и бела рода (*Ciconia ciconia*), чапље Ardeidae, лабудови Cugninae, галегови Laridae, утве Tadorna sp., кукавице (*Cuculus canorus*), златовране (*Coracias garrulus*), водомари (*Alcedo atthis*) пупавци (*Upupa epops*), дивље гуске Anserinae (осим глоговњаче и лисасте), шљуке Scolopacidae (осим шумске шљуке), детлићи Piciformes, птице певачице Passeriformes (осим сиве вране, свраке, креје и гачца) и друге повремено. Дивљач ван режима заштите у ловишту су: шакал (*Canis aureus*), лисица (*Vulpes vulpes*), твор (*Mustela putorius*), сива врана (*Corvus cornix*) и сврака (*Pica pica*) (Службени гласник РС, 2002).

Принцип социјалне и културне одрживости

Штитити и унапредити животну средину за потребе туриста, али и од туриста, значи не остављати проблеме само појединцима или одређеним друштвеним и професионалним орга-

низацијама (Станковић, 1994). Ради очувања традиционалних моралних вредности, ширења и јачања народне свести и бриге о заштити природе, ловачке организације и ловци су дужни да негују ловну културу, ловачке обичаје и навике, који су саставни део њиховог идентитета. Стога је, на основу члана 15. Статута Ловачког Савеза Србије, а на предлог Управног одбора, Скупштина Ловачког Савеза Србије на редовној седници одржаној 26. 06. 2004. године у Суботици донела „Кодекс ловаца Србије“. Према члану 1. Кодекс је путоказ и ослонац ловачкој савести за морално понашање и за односе ловаца и ловачких организација према: природи, дивљачи и другим животињама, ловачком оружју и опреми, друштвеној средини, ловачким друговима и ловачким псима.

Кодекс дефинише **однос ловаца према природи** кроз следеће елементе:

- *У области ловства ловац увек заступа и својим стручним и физичким способностима остварује начела трајног коришћења природе:*
 - активном заштитом животне средине, станишта дивљачи и других дивљих животиња,
 - по природу штетне и противзаконите активности које угрожавају животну средину благовремено пријављује управи ловачке организације,
 - при опаженом загађивању или одлагању отровних и опасних материја обезбеђује доказе и на време обавештава надлежне службе (члан 2.).
- *Ловачке организације поштују и остварују начело трајности коришћења природе:*
 - планирањем и вршењем активности заштите природе и станишта дивљачи и других дивљих животиња,
 - узгајањем дивљачи, које је у складу са трајним коришћењем природе и њеном заштитом,
 - рационалним коришћењем дивљачи, остваривањем одстрела дивљачи по полној и старосној структури који је уравнотежен са прирастом (члан 3).

Поменути начела која упућују на однос ловаца према природи директно подржавају принципе одрживог туризма у свом пуном значењу.

Кодекс даље дефинише и **однос ловаца према друштвеној средини** кроз следеће елементе:

- *Учешћивање ловачких организација и појединачно ловаца са корисницима и власницима земљишта, шума и вода мора бити коректно, јер је то саставни део активне заштите дивљачи и животне средине*. Стручан, неосредни рад на терену, пољима и шумама, одлучујуће утиче на заштиту и очување дивљачи (члан 22).*
- *Према члану 23. ловци у својим наступима и на изложбама промовишу заштиту природе и дивљачи, културно предање, традицију, моралне норме и ловачке обичаје и навике (Живојиновић, Теранић, Беуковић, 2004).*

Принцип економске одрживости

Управљање ловиштем мора бити засновано на начелу пажљивог газдовања, тако да се приход не остварује на штету трајности. Највећи удео у приходима ловиште остварује путем

* Према Уредби о заштити природних реткости донете на основу Закона о заштити животне средине, ласица је природна реткост без изузетака (сличан пример постоји и код птица). Ово је пример неусаглашености Закона о ловству (Наредба о ловостају) и претходно поменутог закона, што упућује на нужност њиховог усаглашавања.

прилива новца од продаје живе дивљачи (првенствено фазанчића), а потом од одстрела и трофеја. Затим следи приход од меса дивљачи и услуга у лову. Део оствареног прихода из туристичког промета улаже се у функцију заштите (побољшавање станишних услова и предузимање превентивних мера заштите дивљачи — санитарне мере, чуварска служба и сл.), као и за комуналне и мање грађевинске интервенције нужне за реализацију циљева заштите. Инвестициона улагања у 2004. години односила су се на следеће активности: унос живе дивљачи (јелена), формирање новог матичног јата фазана и јаребица и побољшавање станишних услова.

ЗАКЉУЧАК

Лов на нашим просторима има веома дугу традицију. Архивски списи говоре да је у шумама данашњег „Посавског ловишта — Каракуша“, још за време Аустро-Угарске монархије ловио цар Фрања Јосиф, тако да се најквалитетнији трофеји јеленске дивљачи и дивљих свиња налазе у монархијској оставштини у Аустрији и Чешкој.

Данас „Посавско ловиште — Каракуша“ спада у ред најуређенијих ловишта земље, које веома темељно уређује и спроводи план и програм развоја. Са узгајалиштима дивљачи и стручним кадром представља важан ловно-привредни субјекат у нашој земљи, а тиме и неизоставни чинилац у планирању укупног развоја ловства и одрживог туризма.

Ловни туризам је својеврсни корисник и специфични „потрошач“ простора. Применом концепта одрживог развоја (на принципима еколошке, социјалне, културне и економске одрживости) једино је могуће избећи девастацију животне средине, јер простор се не мора и не сме деградирати, већ оплемени. На тај начин се пружа могућност развоја екосистема и ловног туризма на трајним основама. Коначно, контролисаним развојем туризма, уз изградњу одговарајућих садржаја, долази до оплемењивања простора. Пред свим учесницима и носиоцима туристичке делатности намеће се јасан захтев да се прилагоде овој развојној стратегији и начину размишљања.

ЛИТЕРАТУРА

- Ј. П. „Србијашуме“. (1996): Ловна основа ловишта „Посавско ловиште — Каракуша“ (01. 04. 1996 — 31. 03. 2006), Ј. П. „Србијашуме“, Београд.
- Беуковић, М. и група аутора (2000): Дугорочни програм развоја ловишта Војводине 2000–2010. године, Ловачки савез Војводине, Нови Сад.
- Живојиновић, З, Ђеранић, А., Беуковић, М. (2004): Кодекс ловаца Србије. Ловачки савез Србије, Београд.
- Јовичић, Д. (1998): Туризам и животна средина у контексту одрживог развоја. Докторска дисертација. ПМФ, Институт за географију, Нови Сад.
- Ј. П. „Војводина шуме“ (2004): Ценовник уловљене дивљачи и услуга у лову у ловној 2004/05. години за стране ловце туристе, Ј. П. „Војводина шуме“, Нови Сад.
- Марић, Р. (2003): Ловство, природно-еколошке, економске и организационе основе и функције, Институт економских наука, Београд.
- Група аутора(1993): предлог за заштиту природног добра „Обедска бара“ као специјалног резервата природе, Заход за заштиту природе, Нови Сад.
- Службени гласник РС, број 39, 1993.
- Службени гласник РС, број 56, 1994.
- Службени гласник РС, број 19, 2002 (Наредба о ловацају)
- Станковић, С. (1994): Туристичка географија, А.М.И.Р., Београд.

ALEKSANDRA DRAGIN and JADRANKA DELIĆ

**POTENTIALS AND APPLICATION MODELS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT PRINCIPLES
IN HUNTING AREA “POSAVSKO LOVIŠTE – KARAKUŠA”**

Summary

Expansive and elemental development of tourism in the last couple of decades, followed by negative ecological, social and cultural consequences, imposed a need to apply the concept of sustainable development. In interest of saving the hunting areas in form which 21. century approves and supports, necessary improvement of application concept of sustainable development, which means harmonize economic, social and cultural progress of human society, without devastation of human environment in a way that it can be used by future generations.

Jovičić (1998) explains the strategy of sustainable tourism on the base of the following principles:

– *Principle of ecological sustainability* (provides the harmony between development and maintenance of vital ecological processes, biological diversity and biological resources);

– *Principle of social and cultural sustainability* (provides the harmony between culture development and traditional values of human communities and it contributes to the strengthening of their identities);

– *Principle of economic sustainability* (provides economically efficient development and resource management in a way that it can be used by future generations). We think that principles mentioned find their adequate application in the development of hunting tourism in hunting area “Posavsko lovište – Karakuša” on permanent bases.

Received: November 2007

Accepted: February 2007

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ	Бр. 57/1–2	страница 133–146	Београд, 2007	УДК: 58.069.29(495) 502.211:582(495) 726.8.025(495)
PROTECTION OF NATURE	№ 57/1–2	page 133–146	Belgrade, 2007	Scientific paper

ДРАГАНА ОСТОЈИЋ¹, БИЉАНА ЈОВАНОВИЋ¹, ДРАГАН РОГАНОВИЋ²

ИНТЕГРАЛНА ЗАШТИТА ПРИРОДНОГ НАСЛЕЂА НА СРПСКОМ ВОЈНИЧКОМ ГРОБЉУ — ЗЕЈТИНЛИК У СОЛУНУ (ГРЧКА)

Извод: У циљу обнављања, санације и уређења српских културних добара на простору „туђих“ земаља урађена је оцена и валоризација природних елемената српског споменичког војничког комплекса на Зејтинлику у Солуну у Грчкој. Урађена анализа постала је саставни део националног Пројекта постојећег стања — Српско војничко гробље на Зејтинлику у Солуну. У раду посебна пажња повећана је дефинисању биолошко-техничких мера заштите, односно мера санације и ревитализације дрвореда чепреса као главног вегетацијског обележја нашег културног и историјског наслеђа. Истовремено ова врста анализа природних компонената око културног добра представља значајан чинилац и верну слику у очувању времена, духа, вере и националног идентитета.

Кључне речи: чепреси, зеленило, природно и културно наслеђе, мере заштите.

Abstract: On the basis of action of wide public interest started by the Ministry of Labour, Employment and Social Welfare with the purpose of renovation, restoration and arrangement of Serbian cultural properties on the territory of „foreign“ countries, assessment and evaluation of natural elements at the Serbian monumental military complex Zeytinlik in Thessalonika, Greece, have been made. Greenery around the monumental complex is an important factor of our natural, cultural and historical heritage, i.e. it presents a true image of preserved time, spirit, religion and national identity. Analysis of the green area within the cultural properties, presented in this work, can and should serve as a basis for undertaking actions of quality restoration and revitalization as well as implementation of active measures for protection of natural heritage.

Key words: cypresses, greenery, natural and cultural heritage, protective measures.

¹ Др Драгана Остојић, дипл.инж.шумарства, Завод за заштиту природе Србије, Нови Београд, Др Ивана Рибара 91.

¹ Биљана Јовановић, дипл.инж.шумарства, Завод за заштиту природе Србије, Нови Београд, Др Ивана Рибара 91.

² Др Драган Рогановић, Републички завод за заштиту природе, Подгорица, Трг Николе Ковачевића 7.

УВОД

Министарство рада, запошљавања и социјалне политике републике Србије покренуло је Пројекат обнављања, санације и уређења Српског војничког гробља „Зејтинлик“ на простору Грчке. На основу задатка рада пришло се детаљном вредновању простора које је резултирало израдом Пројекта санације и уређења постојећег зеленила као саставног дела Програмско планског акта за реконструкцију српског споменичког комплекса на Зејтинлику.

Непокретна културна добра сведочанства су цивилизације, вековног наслеђа и људског трајања. Она су окамењени делови некадашњег поимања света, животних услова, осећања и потреба. Ниједан објекат није настао случајно, већ је резултат потреба по било ком основу — верском, војном, економском... Временом су се простори, у којима су настајала споменичка наслеђа, мењали и истовремено постајали јединствен спој културног и природног. Резултат нераскидиве везе споменичког наслеђа са околним простором допринео је настајању идентитета тих објеката. Одржавати, штитити и уређивати објекат без његовог зеленила као функционалног и визуелног оквира значило је занемарити и обезвредити просторни идентитет тих објеката. Отуда се седамдесетих година двадесетог века афирмисао интегрални приступ заштити, који је постао уобичајени поступак и саставни део активности Завода за заштиту природе које обавља у сарадњи са Заводом за заштиту споменика културе.

Један од специфичних примера рада и активности Завода за заштиту природе Србије у сарадњи са Заводом за заштиту споменика културе, на пословима интегралне заштите културне баштине и природног окружења кога чине дрвореди горостасних чемпреса засађених у помен српским жртвама на просторима „туђих“ земаља, је Српско војничко гробље на Зејтинлику у Солуну у Грчкој.

Основни задатак рада састојао се у процени утицаја дрвореда чемпреса на споменички комплекс, односно на ободне одводне канале поред којих су пре седамдест година стабла засађена. Како одводни канали одавно не врше основну функцију због које су подигнути а то је одводњавање воде са споменичког комплекса а делом су и уништени разведеним кореновим системом, неопходност санације и реконструкције између осталог требао је да састојао се у даљем одређивању судбине укупног дрвореда чемпреса.

МЕТОДЕ РАДА

У раду су приказани резултати теренских истраживања и неопходне активне мере заштите на санацији, обнови и уређењу зеленила, споменичког комплекса — Српског војничког гробља на Зејтинлику у Солуну (Грчка). Детаљно су обрађене опште еколошке и синеколошке особине чемпреса као главног преденог обележја читавог комплекса. Уз помоћ дендрографских инструмената (Блумелајсов висиномер, пантљика) урађен је премер висина и пречника стабала и крошњи. Из података добијених премером установљене су главне дендрометријске карактеристике стабала, односно добијени су до сада једини основни показатељи пораста и постојећег стања стабала чемпреса у засадима на Зејтинлику. Оцењена је укупна виталност и здравствено стање стабала. У циљу одређивања стања укупног зеленила на истраживаном простору урађена је детерминација и вредновање осталих појединачних декоративних представника зеленила.

ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СРПСКОГ ВОЈНИЧКОГ ГРОБЉА НА ЗЕЈТИНЛИКУ У СОЛУНУ

Гробље на Зејтинлику у Солуну у Грчкој спада у најзнаменитије, архитектонски оригиналне српске историјске споменике у иностранству.

Налази се у средишњем делу брежуљка Зејтинлик који је Грчка влада уступила за изградњу гробља. У време Првог светског рата Зејтинлик је био изван Солуна. Међутим, после наглог развитка овог лучког града на Егејском мору, цео комплекс савезничких војничких гробаља обухваћен је градским ткивом. На Зејтинлику, поред Српског војничког гробља, на коме су сахрањени изгинули и умрли српски ратници који су се борили на Солунском фронту од 1916. до 1918. год., налазе се уређена и војничка гробља на којима су сахрањени ратници савезничких земаља (Француска, Велика Британија, Русија и Италија), који су се заједно са Српском војском борили на истом фронту.

Прва идеја да се на Зејтинлику изгради спомен-гробље потекла је 1926. године од Министарства Краљевине Срба, Хрвата и Словенаца. Исте године расписан је конкурс за Пројекат изградње и уређења Српског војничког гробља. Након конкурса усвојен је Идејни пројекат архитекте Александра Васића, а Главни пројекат је израђен од стране стручног руководства архитекте Николаја Краснова. Непосредни радови на изградњи гробља почели су 1933. године под руководством делегата Министарства грађевина, архитекте Будимира Хрисодула и трајали су пуне три године.

Сви послови на уређењу гробља завршени су у року. Коменоративна свечаност и освешћење гробља одржано је 11. 09. 1936. године, на осамнаесту годишњицу закључења примирја у Првом светском рату. Прослава и церемонија одржана је у присуству државне делегације Краљевине Југославије, Краљевине Грчке и представника свих савезничких држава.

Српско војничко гробље данас је јединствени споменички комплекс на 10.000 m² површине. Централни део заузима Маузолеј са квадратном криптом. Саграђен је у српсковизантијском модерном стилу. Заједно са костурницом заузима око 600 m². Грађевински материјал за изградњу Маузолеја и појединачних гробова на отвореном простору, потиче са простора бивше Југославије. Испод Маузолеја, делимично укопана у земљу, изграђена је крипта са нишама где почива 5.580 ратника. Изнад улазних врата у крипту, на четири гранитне плоче уклесан је равнокраки крст. На отвореном простору налази се десет парцела са 1.440 гробних места, распоређених у облику ћириличног слова П. Лево и десно од Маузолеја налазе се по четири парцеле, а са његове јужне стране још две. На парцелама има укупно 72 реда са по двадесет гробова. Простор између редова је широк један метар и уређен је као стаза за посетиоце. Гробови су обележени мермерним крстовима на правоугаоном постољу који се завршава у облику купе. Редови су оивичени бетонским ивичњацима, а површина између њих покривена је белим шљунком и белом ризлом, као и остали простор око Маузолеја. У западном делу гробља уређене су две одвојене заједничке гробнице, у којима се налазе посмртни остаци неидентификованих 217 српских ратника — заробљеника пренетих из Цариграда и 78 неидентификованих ратника са Солунског фронта. У западном делу гробља, у посебној парцели налазе се посмртни остаци 250 заробљеника југословенске војске са торпедованог брода „*Helena Kavanariota*“ који је потопљен 1941. године близу села Неа Михањина, у току транспортовања из Солуна за Немачку. С обзиром да су на овој парцели сахрањени страдалници из Другог

светског рата, посетиоци бивше Југославије популарно су је назвали „партизанско гробље“. У „партизанском гробљу“ сахрањени су посмртни остаци у шест одвојених леја са појединачним мермерним плочама на којима су исписана имена погинулих. У централном делу ове парцеле подигнут је споменик од јабланичког гранита са цветним латицама изливеним од месинга у врху. На источној страни гробља, према улици Лаганда, налази се главни улаз у гробље са металном двокрилном капијом. Изнад капије је крупни ћирилични натпис „Српско војничко гробље“, израђен од кованог гвожђа. Од улазне капије са леве стране, налази се стамбена камена кућа са малом окућницом за чувара. Десно од улазне капије израђен је пољски тоалет. Са обе стране од улаза, иза монументалних засада чемпреса, подигнуте су по три бетонске касете различитих димензија, намењене декоративном зеленилу. Мање касете величине 6,5 m × 8,5 m прве су у реду. Испод, најмање бетонске касете, према нагибу терена од уласка ка Маузолеју, налазе се по две, односно четири бетонске касете. Дужине ових касета су 12,5 m. Ширине свих шест касета су исте, што одговара укупном пејзажно ликовном облику и изгледу меморијалног здања. У њима се налазе жбунасте дрвенасте медитеранске декоративне врсте (Опачић П., Српско наслеђе, Историјске свеске бр. 14, 1999).

Опште еколошке и синеколошке особине чемпреса (*Cupressus sempervirens* L.) — главног предеоног обележја на Зејтинлику

Централно место на простору гробља поред Маузолеја заузимају засађена импозантна стабла чемпреса. Чемпрес (*Cupressus sempervirens* L.) је врста распрострањена углавном у топлијим, умереним и суптропским областима северне хемисфере, од источног Медитерана до Хималаја и Кине, у Америци од Орегона до Мексика. Обични чемпрес природно је распрострањен у северном Ирану, где му је источна граница, затим Малој Азији, на Криту и Кипру, одакле се проширио на читаво Средоземље. Сматра се да су га стари Феничани донели у подручје Средоземља. Често се узгаја у приморским крајевима (Цвијетковић & Главаш, 1978).

Постоји неколико варијетета обичног чемпреса од којих су два у медитеранском делу најважнија и најраспрострањенија: *C. s. fastigiata* Hansen; *C. s. var. pyramidalis* Nyman; *C. s. var. stricta* Ait.; *C. pyramidalis*. Tozz. тј. пирамидални или витки чемпрес и *C. horizontalis* Mill. и хоризонтални или широки чемпрес. Разликују се углавном по облику крошње. Код *C. horizontalis* крошња је широко купаста док се код *C. pyramidalis* крошња сужава према врху са усправљеним и приљубљеним гранама. На приморју се размножава семеном али никада не гради веће шумске састојине него углавном расте у већим или мањим групама где живи у биљним заједницама као биљка пратилац у зимзеленом вегетацијском подручју у асоцијацији *Eri-ceto-Calycotometum infestae* (Пехар, 1983).

Иако је чемпрес медитеранска врста, може поднети и веома ниске температуре, чак и до -20°C . Задовољава се минималним количинама минералних материја и влаге (Видаковић, 1982).

Више му одговара растресито (скелетоидно) него компактно земљиште. Чемпресов хумус испод стабала се споро раствара и киселе је реакције услед чега нема мелиорације тла. Пошто добро подноси дим и директну инсолацију, чемпрес се добро развија и у полу засени што показује и у дрвореду где је густо сађен. Кора чемпреса је уздужно избраздана. Крошња је густа, пуна зелене масе и знатно засењују земљиште тако да је приземна вегетација оскудна, а у самом дрвореду може потпуно да одсуствује.



Сл. 2. Дворед чемпреса у југозападном делу Комплекса
Picture 2. Treelined path of cypresses in the southwest part of the complex

Доста брзо расте и достиже висину преко 25 m. Може достићи старост око 400 до 500 година а познати су и примерци стари преко 1.000 година. Достиже зрелост око 10-те године након чега плодноноси готово сваке године, клијавост семена траје више година. Почетак отварања шишарки је углавном у септембру месецу. Након испадања семенки шишарка остаје више година на стаблу (Видаковић, 1982).

Размножава се семеном. Осим из семена чемпрес се може размножавати и вегетативно тј. резницама и калемљењем. Станишта су углавном каменити, скелетоидни терени еумедитеранске зоне зимзелене вегетације. Коренов систем је јако разгранат, разведен, продире дубоко у земљиште и до 2 m и добро се прилагођава терену (Пишковић, 1980). Брзо ширење чемпреса уследило је не само због његове декоративности, отпорности према суши, посолници, диму и другим штетним честицама у ваздуху, скромним потребама према води и минералним материјама, већ и због његове отпорности према биљним болестима и штетним инсектима.

На чемпресу је констатовано пет врста фитопатогених гљива: *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & Sutton, *Pestalotiopsis funerea* (Desm.) Stey, *Seiridium cardinale* (Wagener) Sutton & Gibson, *Botryoshaeria dothidea* (Mang. ex Fr.) Cesat & Notaris и *Dothiorella* sp. (Милијашевић, 2003).

Чемпрес (*C. sempervirens*), који је у медитеранском подручју највише распрострањен врло је осетљив на појаву гљиве *S. cardinale*. Улога инсеката, пре свега врста фамилије *Scolytidae*, у преношењу спора гљива је позната, а уочава се на појединачним стаблима у дрвореду. Обично представља проблем на свим стаништима у Медитерану (Covassi, 1975., Марковић, 1999).

Може се рећи да чемпрес представља једну од најзначајнијих украсних врста погодних и за подизање ветрозаштитних појасева. Искуство са овим ветрозаштитним појасевима послужило је као пример да се после првог светског рата настави и прошири коришћење чемпреса у исте сврхе. Често се чемпрес употребљава у градским срединама због отпорности према суши и загађујућим честицама у ваздуху, затим као појединачна украсна стабла и групе укра-

сних стабала у двориштима манастира и других монументалних споменика. На тим просторима чемпрес обликује пејзажно-ликовни израз који се огледа као контраст зелене и беле боје.

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Вегетацијске карактеристике ширег подручја Солуна у Грчкој

Регион Солуна у фитогеографском погледу припада двома зонама — еумедитеранској која се карактерише климатогеним заједницама свезе *Andrachno-Quercion ilicis* (шуме и макије са *Arbutus andrachne* и *Quercus ilex* у којима значајно место има и храст прнар — *Q. coccifera*). То је потенцијална тврдолисна медитеранска вегетација која је највећим делом деградована и претворена у гариге и фригане. Залеђе Солуна према Македонији карактерише се субмедитеранском вегетацијом *Ostryo-Carpinion orientalis aegeicum* у којој се јављају тврдолисни елементи макије као што су нпр. *Quercus coccifera*, *Phyllirea latifolia*, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*, итд. али и читав низ субмедитеранских жбунова као што су *Punica granatum*, *Jasminium fruticans*, *Rhus typhina*, *Cotinus coggygria*, *Celtis australis*, *Ostrya carpinifolia*, *Crapinus orinetalis* итд. који граде тзв. псеудوماкију.

Постојеће стање зеленила на простору „Српског војничког гробља“ на Зејтинлику

Чемпреси на Зејтинлику пореклом су са Атоса из расадника на Хиландару и засађени су у периоду градње гробља од 1933–1936. године. Својим витким стаблима и пирамидалним крошњама чемпреси образују зелени ветрозаштитни појас који чини хладовину над хумкама солунских хероја. По свом квантуму, распореду и пејзажно-архитектонском решењу чине изузетну дендролошку вредност непроцењивог значаја.

Стабла у дрвореду засађена су и распоређена тако да чине две одвојене зелене „завесе“ правоугаоних облика. У првом засади, у облику слова П налази се 80 стабала чемпреса. Други ред стабала је на довољној удаљености од првог и представља природну границу споменичког комплекса. Хабитуси чемпреса у засадама на северној страни гробља незнатно су нагнути, односно одстоје од централне осе стабла услед сталних југозападних ветрова који дувају изнад брежуљка на Зејтинлику. Ипак, пораст и виталност стабала чемпреса није нарушена. Сва стабла чемпреса стара су око 70 година, што значи да се налазе у млађој старосној доби и фази пуне виталности. Сађена су на растојањима од 2 m. Одликују се правилним хабитусима са типичним пирамидално-ваљкастим крошњама. Дебла су кратка, гола или састављена од два до три срасла основна стуба. Рачвање дебла почиње на висинама од 0,50–2,00 m од земље.

Иако су чемпреси исте провенијенције (порекла), а тиме и исте старости (70 година) постојећа физиолошка кондиција стабала показује одступања. Мали број стабала је незнатно заостао у порасту у односу на доминантна стабла, па се укупан изглед дрвореда може окарактерисати као степенат. Различита физиолошка кондиција стабала чемпреса условила је изумирање појединачних садница у периоду после садње. Растојања у дрвореду између стабала местимично одговарају садњи која подсећа на „тријангл“ (по три стабла у групи), што може симболично да означава свето српско тројство. Празни простори у дрвореду у оба зелена појаса чемпрес, у задњих десет година, попуњавани су новим садницама чемпреса, који сада пред-

стављају најмлађе примерке. Донети су са простора бивше Југославије и имена њихових донатора изгравирана су на металним плочицама прикаченим за стабла.

С обзиром на достигнуте висине, стабла чемпреса на Српском гробљу на Зејтинлику могу се разврстати у три категорије:

- I категорија — доминантна стабла првог спрата са висинама од 20–22 m, пречника крошњи 2,50 m, са прним пречницима од 20–40 cm;
- II категорија — коодоминантна стабла са висинама 18–20 m, пречника круне до 2,00 m, са прним пречницима 15–20 cm;
- III категорија — потиштена стабла са висинама 7–15 m, пречника круне испод 2,00 m, са прним пречницима до 15 cm.

У односу на укупну виталност, стабла чемпреса у дрвореду на Зејтинлику, могу се оценити као задовољавајућа. Око 85% стабала су у пуној виталној моћи без фитопатолошких и ентомолошких оштећења, без сувих врхова и без сувих грана у крошњама. На 7,5% стабала чемпреса примећују се незнатна оштећења коре дебла где је у почетној фази рак коре. На таквим стаблима је видан и број сувих грана у крошњама. Стабла редовно плодносе, задовољавајућег су здравственог стања, добре виталности и без видних већих механичких оштећења на целом хабитусу. Овај број стабала припада групи коодоминантних стабала.

Преостали број стабала (3,5%) припада групи потиштених стабала на којима су врхови до половине дужине круна суви. Зелени део круне је редак и са доста полусувих четина. Дебла су кратка са сраслим стубова на којима се примећују ентомолошка и фитопатолошка оштећења. Приданци дебла немају рачваст облик, јер су прве бочне гране кореновог система у земљи осовинског карактера.

Поред засада чемпреса на удаљености од 1,5 до 2,0 m од основе приданка дебла изградњени су бетонски канали-риголи за одвођење површинских вода са споменичког комплекса. Изградња канала и садња садница чемпреса обављена је истовремено, односно 1936. године. Након 70 година, колико су и чемпреси и канали стари, на појединим местима осовински коренов систем стабала условио је набрекост подлоге и на појединим местима до пуцања бетонских одводних канала. Разлог пропадања одводних канала је старост, неодржавање и нередовна поправка. Такође, један од разлога пропадања одводних канала је и неправилна изградња. Наиме, канали и одводне подземне цеви управне на канале, нису прилагођене нагибу терена и отицању површинских вода. Отуда се вишак подземних вода задржава на глејним земљиштима на целом простору гробља и манифестује се подливима у централном делу у Маузолеју са подземном криптом.

Архитектонским решењем споменичког комплекса, лева и десна страна, од улазне капије искоришћена је за изградњу бетонских касета намењених декоративном зеленилу. У овим касетама су засађене дрвенасте жбунасте медитеранске врсте као што су лијандери (*Nerium oleander*) и ловор (*Laurus nobilis*).

Од самониклих врста јавља се: глоговица (*Pyracantha coccinea*), бршљан (*Hedera helix*), копривић (*Celtis australis*), бодљикава пузавица (*Asparagus acutifolius*) која прати макију и субмедитеранске шуме и шикаре, затим обична туја (*Thuja orientalis*), зеленик (*Evonymus japonica*), помоћница (*Solanum elegnifolium*), грмчица (*Salsola kali*), а најбројнија зељаста врста је бела кадуља (*Conyza canadensis*).

Прве касете у реду су до саме улазне капије и најмање су, док су друге две дуже и прате нагиб терена од уласка ка Маузолеју.

Свих шест касета испуњене су земљаним материјалом и налазе се поред неодржаваних украсних декоративних врста од којих су неке самоникле врсте и ретки представници зељастих биљака датог поднебља као што су ајдовско зеље (*Consolida regalis*), блажец (*Scabiosa triniaefolia*) и др. У касети испред пољског тоалета од природе се налази стабло белог дуда (*Morus alba*). Његов коренов систем је површински и прелази једну страну бетонске подзиде.

За свих шест бетонских касета, где се налазе засађене и самоникле медитеранске жбунасте декоративне врсте у комбинацији са рудералним биљкама, може се рећи одају утисак неуређеног аранжмана и слику запуштености.

У простору са леве стране од улаза недалеко од реда бетонских касета налазе се три импозантна стабла бруцијског бора *Pinus halepensis* варијетет *brutia* који представљају некадашње остатке аутохтоних заједница (*Pinetum halepensis* var. *brutia*) карактеристичних за ово подручје Медитерана.

Испод борових стабала смештена је камена кућа за чувара са окућницом. Око куће налазе се вештачки подигнута и од природе настала стабла бадема (*Prunus amygdalus*), вишње (*Prunus cerasus*), нара (*Punica granatum*) и три стабла смокве (*Ficus carica*).

Око прилазне стазе до чуварева куће посађене су леје сезонског цвећа: кадифицица (*Tagetes erecta*), мушкатла (*Pelargonium zonale*) и шпалир јоргована (*Syringa vulgaris*).

Фитопатолошка и ентомолошка обољења на стаблима чемпреса на Зејтинлику

На стаблима чемпреса на Зејтинлику констатовано је присуство гљиве *Seiridium cardinale* Wag. која је узročник изумирања и рака коре. Јасан симптом ове болести је изумирање



Сл. 3 и 4: Имаго *Buprestis cupressi* и отвори на стаблу од стране *Buprestis cupressi*
Pictures 3 and 4: Imago *Buprestis cupressi* and holes on the tree by the *Buprestis cupressi*

четина које настаје као последица прстеновања грана од стране гљиве која најчешће у основи грана остварује инфекцију. Некротирана кора добија смеђу боју и на њој се јављају капљице смоле. Типичне рак ране су сочивасте, у каснијој фази развоја улегнуте а по њиховом ободу наставља се интензивније лучење смоле. Код младих стабала рак ране се образују најчешће на деблу и пре него што дође до прстеновања стабла. Могу достићи дужину од 60 до 90 cm. Према Матијашевић, (2003), плоносна тела гљиве су ацервуле, пречника 0,3 до 1,5 mm. Конидије су шестоћелијске, са 4 средње ћелије које су смеђе обојене, док су крајње ћелије безбојне и зашиљене, а њихова величина је $21-26 \times 8-10,5 \mu\text{m}$.

Од инсеката који изазивају ентомолошка обољења на подручју Зејтинлика, на малом броју стабала у горњој трећини дужине круна уочавају се убушци инсекта *Buprestis cupressi* Germ. — красци (*Buprestidae*, *Coleoptera*). Ова врста полаже своја јаја на оштећеним, а и на потпуно здравим стаблима. Напад ове врсте ређе се догађа на физиолошки ослабелим стаблима већ на здравим стаблима и то најчешће на оним која су механички оштећена.

Према Ковачевићу (1956) *Buprestis cupressi* је црне боје са slabим плавкастим металним сјајем. На бази покриоца има са сваке стране по једну жуту мрљу. Дужина тела износи 2–2,5 cm, женка је нешто већа од мужјака. Ларва је бледожуте боје и у највећој својој величини достигне дужину око 4 cm. *Buprestis cupressi* Germ. је типична примарна штеточина чемпреса на пирамидалном чемпресу док мање страда хоризонтални варијетет. Ова врста тј. њен ларвени стадијум се сматра најопаснијом штеточином чемпреса, јер угрожава подизање и развој тог дрвећа појединачно или у мањим групама.

Неопходне мере и услови заштите предеоних вредности Српског војничког гробља на Зејтинлику

На основу урађене валоризације природних елемената дефинисан је скуп активних мера, радова и активности на заштити у циљу очувања стабала чемпреса и предеоних природних вредности споменичког комплекса на Зејтинлику у Солуну. У том смислу:

1. Потребно је извршити сечу и уклањање свих оних стабала чемпреса на којима је дошло до појаве суховрхости. Таква стабла су фитопатолошки и ентомолошки оболела и процес сушења и пропадања је у току. Њихово даље присуство у дрвореду представља опасност и извор заразе за друга здрава стабла. Број таквих стабала на целом простору гробља је мали и износи 3,5%.

2. На стаблима другог реда на којима се у горњим деловима круна примећују суве гране које одстоје од укупне зелене масе крошње, неопходно је извршити резивање и премазивање одговарајућим хемијским средством које се користи у те сврхе (Xilolin). С обзиром да се ради о сувим гранама на висинама изнад 10 m, неопходно је за њихово резивање користити одговарајућу механизацију типа шиблајтера или дизалица са корпом. Резивање вршити са моторним тестерама мањих димензија, мање снаге и краћих мачева. Најбоље је у те сврхе користити Stihl-ову опрему која је намењена за одржавање зеленила у парковима, засадама и слично.

3. Неопходно је дебла стабала где су видна места убушака од инсекта *B. cupressi* премазати одговарајућим хемијским инсектицидом.

4. Присуство паразитске цветнице — имеле (*Viscum album*) у врховима круна на доминантним стаблима потребно је редовно пратити као могућег узрочника обољења.

5. Дебла и коренов систем код стабала чемпреса која су допринела додатном пуцању бетонских канала, у току будућих радова на санацији и измештању канала не смеју се на било који начин оштетити или уништити, осим ако не прирадају групи потиштених и заражених стабала,

6. Најмлађе сађене примерке чемпреса, донете са простора бивше Југославије, од којих су неки везани жицом за суседна стабла одраслих чемпреса или су причвршћени за подлогу у циљу правилног формирања хабитуса, у наредних пет година неопходно је редовно заливати, прихрањивати, пратити пораст и здравствено стање. Такође, на овим стаблима потребно је урадити поновно анкеровање са гуменим објумицама да не би дошло до оштећења коре.

7. На местима са којих се изврши уклањање потпуно потиштених и здравствено угрожених стабала чемпреса, потребно је урадити попуњавање засада. Попуњавање засада обавити у периоду мировања вегетације са садницама које су се од природе појавиле на местима надгробних споменика, недалеко од дрвореда. То је подмладак виталних стабала чемпреса из дрвореда. С обзиром да се ради о аутохтоном семеном пореклу, овај подмладак приликом пресађивања неће доживети физиолошки стрес. Како је бројност подмлатка и клијанаца мала, неопходно је остала празна места у дрвореду попунити са садницама чемпреса са Хиландара, Крита или из расадника у непосредној околини који имају сличне климатске и едафске особине.

8. Декоративно зеленило у бетонским касетама потребно је очистити, орезати, обликовати крошње, уклонити полегле и суве гране. Празна места у касетама нарочито она на страни до пољског тоалета неопходно је попунити са истим или сличним декоративним зимзеленим жбунастим врстама.

9. Земљу у бетонским касетама треба прекопати, разраhlити, поравнати, допунити хумусним тресетним супстратима уз стално плевљење.

10. Са појединих стабала потребно је уклонити металне жице и остале предмете који су окачени на местима где почиње рачвање дебла.

11. Реконструкцију и санацију одводних канала.

ЗАКЉУЧАК

У току 2005. године стручни сарадници Завода за заштиту природа Србије у сарадњи са Заводом за заштиту споменика културе валоризовали су стање зеленила на српском споменичком гробљу на Зејтинлику у Солуну (Грчка). Овим су добијени први резултати о стању зеленила за овај комплекс.

Анализе су показале да је однос отвореног простора према дрвореду чемпреса, као главног предеоног обележја, изузетно повољан и да одговара пејзажном концепту уређења. Констатовано је 160 стабала чемпреса која граде дрворед у два реда, односно у две одвојене зелене „завесе“ правоугаоних облика. У дрвореду растојања између стабала местимично одговарају садњи која подсећа на „тријангл“ (по три стабла у групи), што може симболично да означава свето српско тројство.

Сви чемпреси су стари око 70 година и већина њих налазе се у фази пуне виталности. Доброг су здравственог стања и задовољавајућег прираста. Одликују се правилним хабитусима са типичним пирамидално-ваљкастим крошњама. Дебла су кратка, гола или састављена од два до три срасла основна стуба. Исте су провенијенције (порекла), али немају исту физиоло-

шку кондицију. Мали број стабала је незнатно заостао у порасту, па се укупан изглед дрвореда може окарактерисати као степенаст.

Сходно достигнутим висинама, стабла чемпреса на Српском гробљу на Зејтинлику разврстана су у три категорије:

- I категорија — доминантна стабла првог спрата са висинама од 20–22 m, пречника крошњи 2,50 m, са прским пречницима од 20–40 cm;
- II категорија — кодоминантна стабла са висинама 18–20 m, пречника круне до 2,00 m, са прским пречницима 15–20 cm;
- III категорија — потиштена стабла са висинама 7–15 m, пречника круне испод 2,00 m, са прским пречницима до 15 cm.

У односу на укупну виталност, стабла чемпреса у дрвореду на Зејтинлику оцењена су као задовољавајућа. Око 85% стабала је у пуној виталној моћи без фитопатолошких и ентомолошких оштећења, 7,5% стабала је са незнатним оштећењима коре дебла где је у почетној фази рак коре. Преостали број стабала (3,5%) припада групи потиштених стабала на којима су врхови до половине дужине круна суви. На оштећеним стаблима чемпреса констатовано је присуство гљиве *Seiridium cardinale* Wag. која је узročник изумирања и рака коре, док су на механички оштећеним стаблима у горњој трећини дужине круна уочена етомолошка обољења, односно присуство врсте красца — *Buprestis cupressi* Germ. (*Buprestidae*, *Coleoptera*).

Поред стабала чемпреса на споменичком комплексу валоризоване су и остале присурне биљне врсте. На травним површинама детерминисано је присуство самониклих врста као што су : глоговица (*Pyracantha coccinea*), бршљан (*Hedera helix*), копривић (*Celtis australis*), бодљикава пузавица (*Asparagus acutifolius*) која прати макију и субмедитеранске шуме и шикаре, обична туја (*Thuja orientalis*), зеленик (*Evonymus japonica*), помоћница (*Solanum elegnifolium*), грмчица (*Salsola kali*), и зељаста врста — бела кадуља (*Conyza canadensis*). У простору до улаза у споменички комплекс запажено је присуство три импозантна стабла бруцијског бора *Pinus halepensis* варијетет *brutia* који представљају некадашње остатке аутохтоних заједница (*Pinetum halepensis* var. *brutia*) карактеристичних за ово подручје Медитерана.

На основу урађене валоризације природних елемената дефинисан је скуп мера, радова и активности на заштити у циљу очувања предеоних и природних вредности на простору споменичког комплекса на Зејтинлику у Солуну, који подразумевају: сечу сувих и поломљених грана са премазивањем пресека заштитним средством; хируршку санацију делова стабала захваћених процесом трулежи; детаљан фитосанитарни преглед стабала; хемијско третирање против болести и штеточина са фолијарним прихрањивањем; садњу садница; хируршку санацију вредних стабала; сечу сувих и болесних стабала; окопавање садница; чишћење и уклањање зељастих биљака; кошење траве; чишћење и грабуљање четина поред стаза; чишћење земљаних и попличаних стаза; реконструкцију и санацију одводних канала.

У току санације и реконструкције споменичког комплекса „Зејтинлик“ у Солуну (Грчка) неопходно је сачувати сва она стабла која не припадају групи од 3,5% потиштених и заражених стабала. Њих је 85,0% и она по свом квантуму, распореду и пејзажно-архитектонском решењу чине дендролошку вредност непроцењивог значаја и представљају живе споменике природе који чувају успомену на страдања и муке Срба на просторима „туђих“ земаља.

ЛИТЕРАТУРА

- Видаковић, М. (1982): Четињаче, морфологија и варијабилност. Југославенска Академија знаности и умјетности. Свеучилишна наклада Либер. Загреб.
- Јовановић, Б. (2000): Дендрологија, Универзитетска штампа, Београд.
- Пишкорић, О. (1980): Обични чемпрес. Медитерански чемпрес. (in Шумарска енциклопедија). Југославенски лексикографски завод. Загреб.
- Шилић, Ч. (1983): Атлас дрвећа и грмља, II издање. Завод за уџбенике и наставна средства Сарајево. Завод за уџбенике и наставна средства Београд.
- Карашић, Д., Милијашевић, Т. & Кеча Н. (2000): Прилог проучавању паразитске гљиве *Botryoshaeria dothidea* узročника рака и сушења стабала. Гласник шумарског факултета бр. 83, стр. 87–97. Београд.
- Милијашевић, Т. (2003): Најчешће паразитске и сапрофитске гљиве на неким врстама из фамилије *Cupressaceae*. Гласник шумарског факултета бр. 87, стр. 161–173. Београд.
- Милијашевић, Т., Кнежевић, М., Цвјетићанин, П., Марковић, Ч., Стојановић, А., (1994): Однос виргинијске клеке (*Juniperus virginiana* L.) према едафским условима, биљним болестима и штеточинама у култури на Делиблатској пешчари, Делиблатски песак — Зборник радова VI, Панчево (529–536).
- Цвјетковић, Б. & Главаш, М. (1978): *Coryneum cardinale* Wag. узročник некрозе коре и сушења грана чемпреса у Југославији. Заштита биља, Вол. XXIX (4), Но. 146: 365–370.
- Мијушковић, М. (1984): *Seiridium (Coryneum) cardinale*, нов паразит чемпреса у Црној Гори. Пољопривреда и шумарство, 2–3, 27–38. Титоград.
- Пехар, Ј., (1983): Аризонски чемпрес (*Cupressus arizonica* Greene) у Југославији. Универзитет „Џемал Биједић“ Мостар. Мостар. 123 pp.
- Ковачевић, Ж. (1956): Примијењена ентомологија. III књига. Шумски штетници. Загреб.
- Ђорђевић, З., Красуља, С. (1998): Заштита околине непокретних културних добара — Историјат, значај и место у систему заштите животне средине, Часопис Заштита природе бр. 50. стр. 445–453. Научни скуп ЗАШТИТА ПРИРОДНЕ БАШТИНЕ посвећен педесетогодишњици рада Завода за заштиту природе Србије, Завод за заштиту природе Србије, Београд.
- Опачић П. (1999): Српско наслеђе, Историјске свеске бр. 14.

DRAGANA OSTOJIĆ, BILJANA JOVANOVIĆ, DRAGAN ROGANOVIĆ

INTEGRAL PROTECTION OF NATURAL HERITAGE AT THE SERBIAN MILITARY CEMETERY — ZEYTLINIK IN THESSALONIKI (GREECE)

Summary

Cultural object conservation, protection and arrangement without greenery as functional and visual framework would mean neglecting and impoverishing the space identity of such an object. This is the reason why in the seventies of the 20th century an integral approach to protection was established, namely a standard procedure and constituent element of the activities of the Institute for Nature Protection of Serbia in cooperation with the Institute for Protection of Cultural Monuments. One of the specific activities of these two Institutes on the example of integral protection of cultural heritage and natural environment is the Serbian Military Cemetery on Zeytinlik, Thessaloniki, Greece. The results of joint endeavors were united in the Current Status Project for the Zeytinlik Serbian Military Cemetery. Thus, first results on the greenery status on this complex were obtained.

Today the Cemetery on Zeytinlik, Thessaloniki, Greece, encompassing some 10,000 m² of surface area, is one of the most valuable and architectonically genuine Serbian historical monuments abroad. It is found on the central part of the Zeytinlik Hill, where the Greek Government enabled Cemetery construction. The central part is occupied by a Mausoleum with square crypt built in Serbian Byzantium modern style. In the monumental area, beside the Mausoleum, special place have impressive cypress trees (*Cupressus sempervirens* L.), originating from Mount Athos, the Chilandar Monastery's

nursery, planted in the period of the Cemetery construction during 1933–1936. By their slender appearance and tree tops developing into pyramidal crowns, the cypresses make a green wind protection zone, which makes shade above the burial mounds of Thessaloniki heroes. At the same time, according to their quantum, arrangement and landscape architectonic concept, these cypresses have a particular dendrological value.

The trees in the tree lined path were planted and arranged thus to form two separate green “curtains” of rectangular form. In the first planted area, in the form of letter “П” of Cyrillic alphabet, 80 cypress trees are found. The second row of trees was planted at a sufficient distance from the first row with the same number of trees. All cypress trees are approximately 70 years old, which means that they are younger trees of full vitality.

Although the cypress trees are of the same origin and of the same age (70 years), their current physiological conditions shows deviations. Some of the trees are slightly lagging in growth in relation to dominant trees, thus the overall appearance of the tree lined path could be characterized as gradual slope like.

As for the tree height, cypress trees at the Serbian Cemetery on Zeytinlik are classified in three categories: Category I — dominant trees of the 1. floor, 20–22 m high, crown diameter 2,50 m, breast diameter 20–40 cm; Category II — co-dominant trees, 18–20 m high, crown diameter up to 2,00 m, breast diameter 15–20 cm; Category III — stressed trees, 7–15 m high, crown diameter under 2,00 m, breast diameter up to 15 cm.

Beside cypress trees at the monumental complex other present plant species were evaluated as well: in the lawn zone and the area in front of the entrance in the monumental complex where presence of three impressive Brutian Pines (*Pinus halepensis*, var. *brutia*), which are remainders of autochthonous communities (*Pinetum halepensis* var. *brutia*) characteristic for this Mediterranean region.

Beside evaluation of the overall status of greenery on Zeytinlik, the problem of restoration and reconstruction of surface and underground drain-canals was considered as well; in some places due to the cypress vicinity, inadequate construction and poor maintenance, these drain-canals are ruined and full of cracks. For conservation of cultural property, technical restoration measures for restoration of drain-canals have been established without removing and damaging cypress trees. Furthermore, all other types of biological technical protective measures related to cypresses as central landscape feature as well as other wild growing and decorative species present in the monumental area on Zeytinlik in Thessaloniki, Greece, were defined as well.

Received: November 2007

Accepted: February 2007

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 57/1–2 № 57/1–2	страница 147–168 page 147–168	Београд, 2007 Belgrade, 2007	УДК: 595.768.1(497.11) Scientific paper
---	------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--

МИЛАН ПЛЕЋАШ¹, ДРАГАН ПАВИЋЕВИЋ²

СТРИЖИБУБЕ АВАЛЕ (Col., Cerambycidae)

— Фаунистички прилог —

Извод: Истраживањем фауне стрижибуба Авале, у периоду 1953–2005. констатовано је 98 врста из 61 рода и 5 потфамилија. На основу анализе присуности врста у три карактеристична типа станишта, коментарисана је фаунистичка сличност тих станишта у односу на њихове еколошке карактеристике и степен истражености фауне Авале. Дат је и списак врста за које се, узимајући у обзир сличност станишта на блиским локалитетима, може претпоставити да су највероватније присутне и на Авали.

Кључне речи: Coleoptera, Cerambycidae, фаунистика, Авала, Србија

Abstract: During the study of the longhorn beetles of the Avala Mt., in the period 1953–2005, 98 species from 61 genera and 5 subfamilies were recorded. The presence of species in three characteristic habitat types was analysed, as well as the similarity of these habitats according to their composition. A list of species for which it may be assumed that they could be found on the Avala Mt., considering the similarity of habitats at close localities, is also presented.

Key words: Coleoptera, Cerambycidae, faunistics, the Avala Mt., Serbia

УВОД

Стрижибубе представљају једну од већих група тврдокрилаца која у Европи има 625 регистрованих врста од којих је 221 врста пронађена у Србији (ALTHOF & DANILEVSKY, 1997). ИЛИЋ (2005) наводи 245 врста од којих се сигурно на простору Србије налазе 230.

Овај прилог представља сублимацију дипломског рада првог аутора (М. П.) одбрањеног на Биолошком факултету у новембру 2005. године. У децембру 2004. године Завод за заштиту природе Србије дао је предлог Министарству науке и животне средине да се планина Авала прогласи пределом изузетних одлика и да се стави под II категорију заштите. Урађена

¹ Милан Плећаш, Биолошки факултет Универзитета у Београду, Студентски трг 16, 11000 Београд, mplecas@bf.bio.bg.ac.yu

² Драган Павићевић, ентомолог-препаратор, Завод за заштиту природе Србије, др Ивана Рибара 91, 11070 Нови Београд, ravicevic@natureprotection.org.yu

је студија из које је у потпуности изостављена ентомофауна (ЈОВОВИЋ, 2004). До завршетка израде овог рада предлог заштите још није био усвојен. Између осталог, и због ове чињенице, сматрали смо да је важно да се овим нашим прилогом прикаже диверзитет бар једне инсекатске фамилије на планини Авали.

Стрижибубе представљају еколошки изузетно значајну инсекатску групу, посебно у шумским екосистемима, јер њихове ларве имају врло важну улогу у трофичким ланцима везаним за декомпозицију болесног и трулог дрвета. Само мањи број палеарктичких врста наноси физиолошке штете живом дрвећу или штету сеченој грађи која је техничке природе.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

Карактеристике истраживаног подручја

Опште карактеристике и вегетација Авале

Авала се налази на око 15 km јужно од центра Београда. Врх се налази на 506 m док њено подножје (поток Врановац) има надморску висину само од 210 m. Површина планине је око 490 ha (ЈОВОВИЋ, 2004). Иако мале висине, Авала доминира подручјем јужно од Београда, како због Панонске низије на северу тако и због ниског шумадијског побрђа на западу, југу и истоку.

У односу на околни северношумадијски простор, Авала се истиче и по релативно добром очуваности шумског покривача. Око 70% површине Авале је покривено листопадном шумом различитог састава. Мањи део представљају четинарске културе и раскрчени простори претворени у ливаде или уређене зелене површине. Многе површине су у различитом степеноу деградоване и проређене сечом, најчешће од стране мештана околних насеља. Често се у оквиру шума могу наћи прогале које су настале потпуном сечом и уклањањем дрвне масе. Понегде се могу наћи и појединачна стара стабла липе, букве или храста која су још увек жива или пак у фази труљења, а ретко се могу наћи и оборена стабла која су остављена природном процесу разлагања. Управо оваква стара стабла су од изузетног значаја за одржавање разноврсне ентомофауне. Распоред вегетације приказан је на Слици 1.

На Авали је присутно пет асоцијација листопадних шума као и културе сађених четинара и ливадске асоцијације (према ЈОВОВИЋ, 2004):

1) Шума храста медунца и црног јасена (*Orno-Quercetum virgilianaе* (Gajić 1952) Jov. 1979) заузима мале површине на два локалитета. То су најтермофилније шуме Авале и налазе се на појединим јужно експонираним падинама и истуреним гребенима.

2) Шума сладуна и цера са костриком (*Rusco-Quercetum frainetto-cerris* (Rud. 1940) Jov. (1951) 1979) представља део широко схваћене заједнице *Quercetum confertae-cerris* Rudski 1940, која је климатогена за брдски појас Србије. Налази се на јужној и југоисточној страни Авале.

3) Шуме китњака и црној јасена (*Orno-Quercetum petraeae* (Bor. 1959) Mišić 1972) које се налазе на Авали су варијанта монтажних храстових шума (*Quercetum montanum* S.). У односу на типичну, ово је мање термофилна варијанта која се среће на мањим надморским висинама. На Авали она чини прелазну зону између термофилних шума сладуна и цера и мезофилних шума букве. Налази се у виду испрекиданог појаса на надморској висини 280–420 m.

4) Шума китњака и граба са костриком (*Rusco-Quercu-Carpinetum* Jov. 1979) представља термофилну варијанту српских шума китњака и граба. Заступљена је у виду појаса на надморској висини 280–490 m на свим експозицијама изузев најистакнутијих јужно експонираних гребена и северно експонираних увала.

5) Брдске букове шуме. С обзиром да је Авала мале надморске висине све њене падине се налазе у зони храстових шума. Букове шуме се могу јавити само у погодним орографским и микроклиматским условима који се налазе само на релативно малом простору, највећим делом у ували која се налази на источној страни планине. Услед близине Панонске низије и њеног утицаја на Авалу у великом броју се јавља сребрна липа у мешовитим шумама са храстовима, а посебно са буквом. Заступљена су два типа букових шума. Основни тип представља субасоцијација *Fagetum submontanum serbicum tilietosum* Jank. et Miš. 1954, која се у новије време издиже на ниво асоцијације. Други тип су мешовите шуме букве, граба и липе или букве, граба, храста и липе. Оне чине прелазни појас ка чистим храстовим шумама. Означавају се као асоцијација *Fagetum submontanum mixitum* Mišić (1963) 1972. или ако је присутна и кострика, као *Rusco-Fagetum submontanum* Gaj. 1967.

6) На одећеним деловима Авале се јављају и културе четинара и багрема. Најстарији четинари, стари преко сто година, налазе се око шумарске куће док се они касније сађени налазе око уређених туристичких и рекреационих објеката. Најчешће су сађени *Pinus nigra* и *P. sylvestris* (црни и бели бор) као и *Cedrus atlantica* (кедар). Веће површине под четинарима се налазе на северној страни Авале, затим на јужној и југоисточној падини и на самом врху око споменика Незнаком јунаку. Багремови шибиљаци се налазе око планинарског дома „Чарапићев Брест“ и уз асфалтиране путеве.

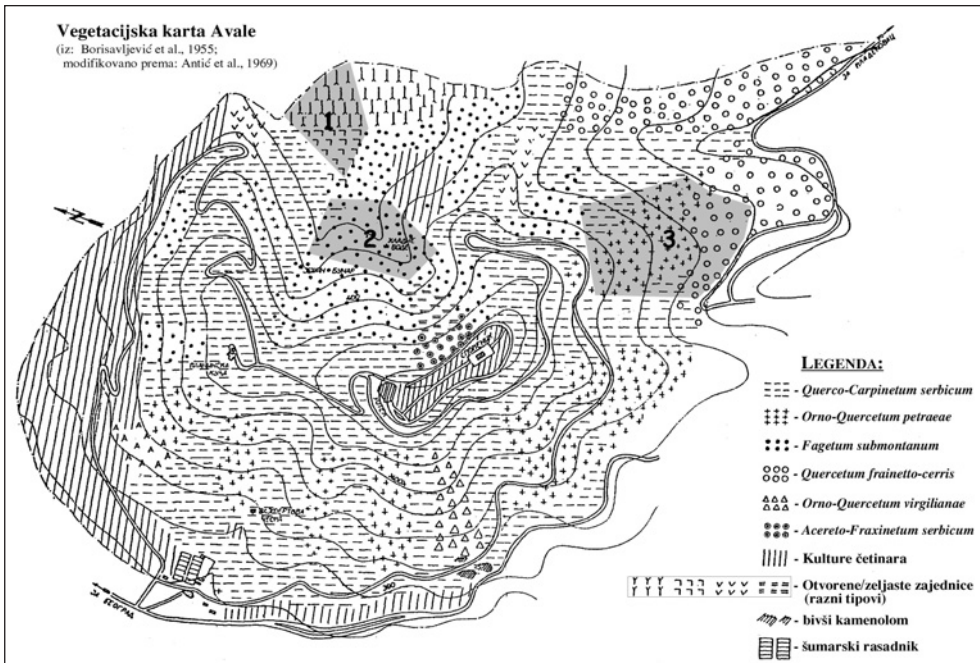
7) Ливаде су заступљене на шумским крчевинама или на запуштеним обрадивим површинама. Јављају се у два типа: термофилне ливаде у храстовим шумама (*Xeranthemeto-ischaetum* i *Festucetum-valesiaceae*) и мезофилне ливаде у буковој шуми (*Poa angustifolia-Achillea callina*). Треба напоменути да су несталног карактера и састава.

Огледне површине

Иако је истраживање обухватило целу Авалу, посебна пажња је посвећена трима површинама које су издвојене као репрезентативи спектра еколошких услова који се могу наћи на овој планини. Огледне површине су приказане на Слици 1.

Прва огледна површина, названа „**Чарапићев Брест**“, обухвата простор на североисточном делу Авале, од њеног подножја код села Бели Поток, дуж асфалтног пута до планинарског дома „Чарапићев Брест“. Обухваћена су следећа станишта: каменолом са десне стране пута, ливаде испод планинарског дома са обе стране пута, уређене површине око самог дома и јаруга са потоком у близини дома (стотинак метара јужно од њега), са доминацијом отворене и полуотворене, претежно зељасте и мешовите (екотонске) вегетације, и са многобројним сађеним дрвенастим и жбунастим врстама (делом хортикултурно уређеним).

Друга огледана површина, „**букова шума**“, лоцирана је у околини извора „Хладне воде“. Вегетација је првенствено представљена брдским буковим шумама, које су око самог извора заступљене типичним, тамним, добро очуваним састојинама (*Fagetum montanum serbicum tilietosum* Jank. Et Miš. 1954), али на ивичним деловима огледне површине мешовитим варијантама (*Fagetum submontanum mixitum* Mišić (1963) 1972).



Слика 1. Вегетацијска карта Авале са огледним површинама: 1 – Чарапићев Брест, 2 – букова шума, 3 – храстова шума (из: БОРИСАВЉЕВИЋ *et al.*, 1955; modifikovano према: Antić *et al.*, 1969)

Figure 1. Vegetation chart of the Avala Mt. with experimental plots: 1 – Čarapićev Brest, 2 – beech forest, 3 – oak forest (from: BORISAVLJEVIĆ *et al.*, 1955; modified after: Antić *et al.*, 1969).

Трећа огледна површина, „храстова шума“, налази се на југоисточним падинама Авале. Сачињавају је првенствено шуме храста и то термофилне шуме сладуна и цера са костриком (*Rusco-Quercetum frainetto-cerris* (Rud. 1940) Jov. (1951) 1979) и нешто мезофилније шуме китњака и граба са костриком (*Rusco-Quercus-Carpinetum* Jov. 1979).

Сакупљање, препаровање и идентификација материјала

Материјал који је коришћен у овом раду сакупљан је у једном дугом временском периоду од преко 50 година, тј. још од средине прошлог века, од када датирају неки примерци које је сакупио проф. Guido Nonveiller, па све до 2005. године. Највећи део овде обрађеног материјала сакупљен је у периоду од 1984. до 2005. године од стране другог аутора (Д. П.) с напоменом да приликом истраживања ентомофауне Авале нисмо никад посветили посебну пажњу сакупљању стрижибуба. И поред те чињенице, укупно је сакупљено и анализирано преко 300 примерака.

Примерци су сакупљани различитим стандардним ентомолошким техникама као што су активни лов руком, кошење зељасте и жбунасте вегетације, трешење грана, и коришћење винских клопки које су постављане на стојећим стаблима на мањој или већој висини.

За индетификацију врста користили смо следећу литературу: BENSE (1995), MIKŠIĆ & GEORGIJEVIĆ (1971, 1973), MIKŠIĆ & KORPIĆ (1985), FREUDE, HARDE & LOHSE (1966).

Класификација употребљена у овом раду преузета је са Fauna Europaea Web Service (2005).

Анализе сличности фаунистичког састава

Анализа сличности фаунистичког састава између три огледне површине је вршена помоћу Sørensen-овог и Jaccard-овог индекса сличности (према HENGEVELD, 1990).

$$C_s = \frac{2c}{a+b} - \text{Sørensen-ов индекс сличности}$$

a — број врста у првом узорку

b — број врста у другом узорку

c — број заједничких врста у два узорка

$$C_j = \frac{c}{a+b+c} - \text{Jaccard-ов индекс сличности}$$

a — број врста присутних само у првом узорку

b — број врста присутних само у другом узорку

c — број заједничких врста у два узорка

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Фаунистички преглед

Материјал за који се зна тачно место сакупљања је сврстан у једну од три огледне површине (Чарапићев Брест, букова шума, храстова шума). Они примерци који су сакупљени ван огледних површина имају назначен локалитет уколико се он зна, или су наведени без њега када се, у случају података из литературе, не зна ближе одредиште налаза, осим да су сакупљени на Авали.

Subfamilia Prioninae

Tribus Prionini

1. *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758)

Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:150); ILIĆ (2005: 19).

Прегледани материјал: храстова шума, 4 пр., 22–VII–1994 (Д. Павићевић).

Tribus Aegosomatini

2. *Aegosoma scabricorne* (Scopoli, 1763)

Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:149).

Прегледани материјал: букова шума, 1 пр., 02–IV–2005, 1 пр., 29–IV–2005, 1 пр., 25–VI–2005 (М. Плећаш).

Subfamilia Lepturinae

Tribus Rhagini

3. *Rhagium inquisitor* (Linnaeus, 1758)

Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:150).

Прегледани материјал: храстова шума, 1 пр., 14–V–1994, 1 ♀, 03–VI–1984 (Д. Павићевић); Зуце, 1 ♀, 29–VI–2005 (М. Плећаш).

4. *Rhagium bifasciatum* Fabricius, 1775
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:150).
5. *Rhagium mordax* (Degeer, 1775)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:150); ILIĆ (2005: 25).
6. *Rhagium sycophanta* (Schrank, 1781)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:150).
7. *Stenocorus meridianus* (Linnaeus, 1758)
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 ♀, 28–IV–1995 (Д. Павићевић); букова шума, 1 ♀, 28–V–2005 (М. Плећаш).
8. *Anisorus quercus* (Götz, 1783)
Прегледани материјал: храстова шума, 1 ♀, 03–VI–1984, 2 ♀, 14–V–1994, 1 ♀, 02–VI–1996 Чарапићев Брест, 1 ♂, 26–V–1996 (Д. Павићевић); Чарапићев Брест, 1 ♀, 28–V–2005 (М. Плећаш).
9. *Dinoptera collaris* (Linnaeus, 1758)
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 03–VI–1984 (А. Ђетковић); храстова шума, 1 пр., 03–VI–1984, Чарапићев Брест, 2 пр., 25–VIII–1985, 1 пр., 26–V–1996, букова шума, 1 пр., 02–VI–1996 (Д. Павићевић); Чарапићев Брест, 6 пр., 14–V–2005, 2 пр. 28–V–2005, букова шума, 1 пр., 28–V–2005 (М. Плећаш).
10. *Gaurotes virginea* (Linnaeus, 1758)
Прегледани материјал: 1 пр., 28–VI–1975 (Д. Павићевић).
11. *Pidonina lurida* (Fabricius, 1792)
Прегледани материјал: храстова шума, 1 пр. 05–V–1984, 1 пр., 28–VI–1984 (Д. Павићевић).

Tribus Lepturini

12. *Cortodera humeralis* (Schaller, 1783)
Подаци из литературе: ILIĆ (2005: 31).
Прегледани материјал: храстова шума, 7 ♂, 4 ♀, 14–V–1994, Чарапићев Брест, 1 ♂, 14–V–1994 (Д. Павићевић); 1 ♂, 17–IV–2004, Чарапићев Брест, 1 ♂, 1 ♀, 14–V–2005 (М. Плећаш).
13. *Cortodera flavimana* (Waltl, 1838)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:152).
Прегледани материјал: храстова шума, 1 пр., 03–VI–1984 (А. Ђетковић); храстова шума, 2 ♂, 2 ♀, 14–V–1994 (Д. Павићевић).
14. *Grammoptera ruficornis* (Fabricius, 1781)
Подаци из литературе: ILIĆ (2005: 33).
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 3 пр., 15–V–1984 (Д. Павићевић); Чарапићев Брест, 3 пр., 29–IV–2005, 8 пр., 14–V–2005, 9 пр., 28–V–2005 (М. Плећаш).
15. *Grammoptera ustulata* (Schaller, 1763)
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 14–V–2005 (М. Плећаш).

16. *Alosterna tabacicolor* Degeer, 1775
Подаци из литературе: ILIĆ (2005: 34).
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 2 пр., 03-VI-1984, 1 пр., 25-V-1985, 1 пр., 24-V-1986 (Д. Павићевић); Чарапићев Брест, 13 пр., 28-V-2005 (М. Плећаш).
17. *Pseudovadonia livida* (Fabricius, 1776)
Подаци из литературе: ILIĆ (2005: 35).
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 24-V-1986 (Д. Павићевић); Чарапићев Брест, 1 пр., 25-VI-2005 (М. Плећаш).
18. *Anoplodera rufipes* (Schaller, 1783)
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 ♂, 1 ♀, 15-V-1984 (Д. Павићевић); Чарапићев Брест, 3 ♂, 1 ♀, 14-V-2005 (М. Плећаш).
19. *Anoplodera sexguttata* (Fabricius, 1775)
Подаци из литературе: ILIĆ (2005: 38).
Прегледани материјал: 3 пр., 08-VI-2001 (А. Ђетковић); Чарапићев Брест, 1 пр., 24-V-1986 (Д. Павићевић).
20. *Lepturobosca virens* (Linnaeus, 1758)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:154).
21. *Paracorymbia pallens* (Brullé, 1832)
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 ♂, 24-V-1986 (Д. Павићевић).
22. *Stictoleptura scutellata* (Fabricius, 1781)
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 ♀, 25-VI-2005 (М. Плећаш).
23. *Anastrangalia dubia* (Scopoli, 1763)
Подаци из литературе: ILIĆ (2005: 44).
Прегледани материјал: —
24. *Anastrangalia sanguinolenta* (Linnaeus, 1761)
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 2 ♂, 2 ♀, 20-VI-1975, 1 ♂, 24-V-1986 (Д. Павићевић).
25. *Pachtodes cerambyciformis* (Schrank, 1781)
Подаци из литературе: ILIĆ (2005: 45).
26. *Pachytodes erraticus* (Dalman, 1817)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:154); МИЛОШЕВИЋ (2003).
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 19-VI-1993 (Д. Павићевић); 1 пр., 25-VI-2005, букова шума, 3 пр., 25-VI-2005 (М. Плећаш).
27. *Leptura aurulenta* Fabricius, 1792
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:156); ĆURČIĆ *et al.* (2003).
Прегледани материјал: хрстова шума, 1 ♀, 14-V-1994 (Д. Павићевић).
28. *Rutpela maculata* (Poda, 1761)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:157): 15 пр.; МИЛОШЕВИЋ (2003); ILIĆ (2005: 49).
Прегледани материјал: 1 ♂, 08-VI-2003, Чарапићев Брест, 1 ♂, 1 ♀, 25-VI-2005 (М. Плећаш).

29. *Stenurella bifasciata* (Müller, 1776)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:157); ČURČIĆ *et al.* (2003).
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 ♂, 10–VI–1974 (Д. Павићевић).
30. *Stenurella melanura* (Linnaeus, 1758)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:157); МИЛОШЕВИЋ (2003); ИЛИЋ (2005: 50)
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 ♂, 1 ♀, 19–VI–1997 (Д. Павићевић); Чарапићев Брест, 7 ♂, 3 ♀, 25–VI–2005, букова шума, 1 ♂, 25–VI–2005, храстова шума, 1 ♀, 25–VI–2005 (М. Плећаш).
31. *Stenurella nigra* (Linnaeus, 1758)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:148).
32. *Stenurella septempunctata* (Fabricius, 1792)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:158); ИЛИЋ (2005: 53).
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 25–VI–2005 (М. Плећаш).
33. *Strangalia attenuata* (Linnaeus, 1758)
Подаци из литературе: МИЛОШЕВИЋ (2003); ИЛИЋ (2005: 55).

Subfamilia Spondylidinae

Tribus Anisarthronini

34. *Anisarthron barbipes* (Schränk, 1781)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:162).

Tribus Asemini

35. *Arhopalus rusticus* (Linnaeus, 1758)
Подаци из литературе: АДАМОВИЋ (1950: 347); ADAMOVIĆ (1965:159); ИЛИЋ (2005: 59).

Subfamilia Cerambycinae

Tribus Hesperophanini

36. *Trichoferus pallidus* (Olivier, 1790)
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 22–IV–1984, ex larva (Д. Павићевић).

Tribus Molorchini

37. *Molorchus minor* (Linnaeus, 1767)
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 03–VI–1984 (Д. Павићевић).
38. *Glaphyra umbellatarum* (Schreber, 1759)
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 03–VI–1984, 3 пр., 25–V–1985 (Д. Павићевић); Чарапићев Брест, 5 пр., 2 ♂, 1 ♀, 28–V–2005 (М. Плећаш).

Tribus Stenopterini

39. *Stenopterus flavicornis* Küster, 1846

Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:160).

Прегледани материјал: Пиносава, 1 пр., 11–VI–1975, Чарапићев Брест, 1 пр., 20–VI–1993 (Д. Павићевић).

40. *Stenopterus rufus* (Linnaeus, 1767)

Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 20–VI–1993 (Д. Павићевић).

41. *Callimus angulatus* (Schrank, 1789)

Прегледани материјал: храстова шума, 1 пр., 14–V–1994, Чарапићев Брест, 1 пр., 04–V–1996 (Д. Павићевић); Чарапићев Брест, 2 ♂, 7 ♀, 14–V–2005 (М. Плећаш).

Tribus Cerambycini

42. *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758

Подаци из литературе: АДАМОВИЋ (1950: 347); ADAMOVIĆ (1965:159); МИЛОШЕВИЋ (2003).

Прегледани материјал: храстова шума, 1 ♂, 1 ♀, 26–V–1968 (Д. Павићевић).

Врста се налази на IUCN Црвеној листи, класификована као рањива (VU).

43. *Cerambyx miles* Bonelli, 1823

Подаци из литературе: АДАМОВИЋ (1950: 347); ADAMOVIĆ (1965:160).

44. *Cerambyx scopolii* Füsslins, 1775

Подаци из литературе: АДАМОВИЋ (1950: 348); ADAMOVIĆ (1965:160); ĆURČIĆ *et al.* (2003: 33).

Прегледани материјал: храстова шума, 1 пр., 27–V–1984, Чарапићев Брест, 1 ♂, 04–V–1996 (Д. Павићевић); Чарапићев Брест, 1 ♀, 14–V–2005, букова шума, 1 ♂, 25–VI–2005 (М. Плећаш).

Tribus Purpuricenini

45. *Purpuricenus budensis* (Götz, 1783)

Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 ♂, 26–V–1959 (G. Nonveiller).

46. *Purpuricenus kaehlerii* (Linnaeus, 1758)

Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 ♀, 25–VI–2005 (М. Плећаш).

Tribus Rosaliini

47. *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758)

Подаци из литературе: АДАМОВИЋ (1950: 349); ADAMOVIĆ (1965:161).

Врста се налази на IUCN Црвеној листи, класификована као рањива (VU).

Tribus Hylotruperini

48. *Hylotrupes bajulus* (Linnaeus, 1758)

Подаци из литературе: АДАМОВИЋ (1950: 351); ADAMOVIĆ (1965:162).

Tribus Callidini

49. *Ropalopus clavipes* (Fabricius, 1775)
Подаци из литературе: ILIĆ (2005: 87).
Прегледани материјал: храстова шума, 2 пр., 14-V-1994 (Д. Павићевић).
50. *Ropalopus macropus* (Germar, 1824)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:162).
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 03-V-2004 (М. Плећаш).
51. *Ropalopus ungaricus* (Herbst, 1784)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:162).
52. *Pyrrhidium sanguineum* (Linnaeus, 1758)
Подаци из литературе: МИЛОШЕВИЋ (2003).
53. *Phymatodes testaceus* (Linnaeus, 1758)
Прегледани материјал: храстова шума, 1 ♂, 03-VI-1984 (Д. Павићевић); букова шума, 1 пр., 28-V-2005 (М. Плећаш).
54. *Poecilium pusillus* (Fabricius, 1787)
Подаци из литературе: МИЛОШЕВИЋ (2003: 77).
55. *Poecilium alni* (Linnaeus, 1767)
Подаци из литературе: МИЛОШЕВИЋ (2003: 79).

Tribus Anaglyptini

56. *Anaglyptus mysticus* (Linnaeus, 1758)
Подаци из литературе: АДАМОВИЋ (1950: 354); ILIĆ (2005: 95).
Прегледани материјал: храстова шума, 1 пр., 14-V-1994 (Д. Павићевић); букова шума, 1 пр., 29-IV-2005 (М. Плећаш).

Tribus Clytini

57. *Xylotrechus antilope* (Schönherr, 1817)
Подаци из литературе: МИЛОШЕВИЋ (2003).
Прегледани материјал: храстова шума, 2 пр., 12-VI-1993, храстова шума, 1 пр., 20-VI-1993 (Д. Павићевић).
58. *Xylotrechus arvicola* (Olivier, 1795)
Прегледани материјал: храстова шума, 4 пр., 14-V-1994 (Д. Павићевић).
59. *Plagionotus arcuatus* (Linnaeus, 1758)
Прегледани материјал: храстова шума, 1 пр., 27-V-1984 (Д. Павићевић).
60. *Plagionotus detritus* (Linnaeus, 1758)
Прегледани материјал: храстова шума, 2 пр., 03-VI-1984 (Д. Павићевић).
61. *Plagionotus floralis* (Pallas, 1773)
Подаци из литературе: АДАМОВИЋ (1950: 353); ADAMOVIĆ (1965:164).
62. *Isotomus speciosus* (Schneider, 1787)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:166).
Прегледани материјал: храстова шума, 1 пр., 16-V-1967 (Д. Павићевић).
63. *Chlorophorus figuratus* (Scopoli, 1763)
Подаци из литературе: ILIĆ (2005: 102).

64. *Chlorophorus sartor* (Müller, 1766)
Подаци из литературе: ILIĆ (2005: 103).
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 20–VI–1993 (Д. Павићевић).
65. *Chlorophorus varius* (Müller, 1766)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:165); МИЛОШЕВИЋ (2003); ĆURČIĆ *et al.* (2003: 34).
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 11 пр., 26–VIII–2004 (М. Плећаш).
66. *Clytus arietis* (Linnaeus, 1758)
Подаци из литературе: АДАМОВИЋ (1950: 352). ADAMOVIĆ (1965:164); ILIĆ (2005: 106).
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 15–V–1984, 1 пр., 03. VI 1984, 1 пр., 04–V–1996, храстова шума, 1 пр., 14–V–1994 (Д. Павићевић); Чарапићев Брест, 1 пр., 28–V–2005 (М. Плећаш).
67. *Clytus rhamni* Germar, 1817
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 19–VI–1993 (Д. Павићевић).

Subfamilia Lamiinae

Tribus Mesosini

68. *Mesosa curculionides* (Linnaeus, 1761)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:170); МИЛОШЕВИЋ (2003); ILIĆ (2005: 109): 15 пр. 11–VI–1989 (Н. Илић).
Прегледани материјал: храстова шума, 1 пр., 14–V–1994, букова шума, 1 ♀, 02–VI–1996 (Д. Павићевић); храстова шума, 1 ♀, 25–VI–2005 (М. Плећаш).
69. *Mesosa nebulosa* (Fabricius, 1781)
Подаци из литературе: МИЛОШЕВИЋ (2003).
Прегледани материјал: букова шума, 1 пр., 23–V–1993, Чарапићев Брест, 1 ♂, 05–V–1996 (Д. Павићевић); букова шума, 1 ♀, 25–VI–2005 (М. Плећаш).

Tribus Monochamini

70. *Monochamus galloprovincialis* (Olivier, 1795)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:170).

Tribus Lamiini

71. *Morimus funereus* (Mulsant, 1863)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:170); МИЛОШЕВИЋ (2003); ĆURČIĆ *et al.* (2003: 35); ILIĆ (2005: 115).
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 19–V–1984, 1 ♀, 04–V–1996, 2 ♂, 05–V–1996, букова шума, 1 пр., 02–VI–1996 (Д. Павићевић); храстова шума, 1 ♂, 1 ♀, 26–VIII–2004, 1 ♂, 29–IV–2005, 1 ♂, 1 ♀, 14–V–2005, 1 ♂, 1 ♀, 25–VI–2005, 1 ♂, 1 ♀, 02–VII–2005 (М. Плећаш).
 Врста се налази на IUCN Црвеној листи, класификована као рањива (VU).

Tribus Dorcadionini

72. *Neodorcadion bilineatum* (Germar, 1824)

Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:169); ĆURČIĆ *et al.* (2003: 35). **Прегледани материјал:** хрстова шума, 1 пр., 14–V–1994, Бели Поток, 1 пр., 02–VI–1996 (Д. Павићевић); Чарапићев Брест, 1 пр., 29–IV–2005 (М. Плећаш).

73. *Cerinatodorcadion fulvum canaliculatum* (Fischer-Waldheim, 1823)

Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:168).

Прегледани материјал: —

74. *Cerinatodorcadion aethiops* (Scopoli, 1763)

Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:167); ĆURČIĆ *et al.* (2003: 34).

Прегледани материјал: Бели Поток, 13 пр., 07–VI–1953 (G. Nonveiller); Чарапићев Брест, 1 пр., 05–V–1996, 1 пр., 26–V–1996, 1 пр., 28–V–2005, 1 пр., 02–VI–1996, Бели Поток, 1 пр., 02–VI–1996, букова шума, 1 пр., 02–VI–1996 (Д. Павићевић); Чарапићев Брест, 1 пр., 28–V–2005 (М. Плећаш).

75. *Dorcadion pedestre* Poda, 1761

Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:169); ĆURČIĆ *et al.* (2003: 34). **Прегледани материјал:** Бели Поток, 17 пр., 07–VI–1953 (G. Nonveiller); Чарапићев Брест, 1 ♀, 15–V–1984 (Д. Павићевић).

76. *Dorcadion scopoli* (Herbst, 1784)

Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:168).

Прегледани материјал: хрстова шума, 1 пр., 14–V–1994 (Д. Павићевић).

Tribus Pogonocherini

77. *Pogonocherus fasciculatus* (Degeer, 1775)

Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:172).

78. *Pogonocherus hispidus* Linnaeus, 1758

Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 18–V–1984 (Д. Павићевић).

Tribus Apodasyini

79. *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839)

Прегледани материјал: букова шума, 1 ♀, 25–V–2005 (М. Плећаш).

Tribus Acanthocinini

80. *Leiopus nebulosus* (Linnaeus, 1758)

Прегледани материјал: хрстова шума, 1 ♂, 01–VI–1968 (Д. Павићевић).

81. *Leiopus femoratus* Fairmaire, 1859

Подаци из литературе: ĆURČIĆ *et al.* (2003: 35)

82. *Exocentrus adspersus* Mulsant, 1846

Подаци из литературе: МИЛОШЕВИЋ (2003).

83. *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767)

Подаци из литературе: ILIĆ (2005: 132).

Прегледани материјал: Чарапићев брест, 3–VI–1984, 1 ♂ (Д. Павићевић).

84. *Exocentrus punctipennis* Mulsant & Guillebeau, 1856
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:174).

Tribus Acanthoderirmi

85. *Aegomorphus clavipes* Schrank, 1781
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:172).

Tribus Saperdini

86. *Saperda scalaris* (Linnaeus, 1758)
Подаци из литературе: МИЛОШЕВИЋ (2003).
87. *Saperda populnea* (Linnaeus, 1758)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:175).
88. *Stenostola ferrea* (Schrank, 1776)
Подаци из литературе: ILIĆ (2005: 141).

Tribus Phytoecini

89. *Oberea pedemontana* Chevrolat, 1856
Подаци из литературе: ILIĆ (2005: 142).
90. *Oberea erythrocephala* (Schrank, 1776)
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 26-V-1959 (G. Nonveiller).
91. *Musaria affinis* (Harrer, 1784)
Подаци из литературе: ILIĆ (2005: 145).
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 15-V-1984, 1 пр., 19-V-1984, букова шума, 1 пр., 26-IV-1990 (Д. Павићевић).
92. *Phytoecia pustulata* (Schrank, 1776)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:177).
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 3 пр., 14-V-2005 (М. Плећаш).
93. *Opsilia coerulescens* (Scopoli, 1763)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:176).
Прегледани материјал: храстова шума 1 пр., 14-V-1994 (Д. Павићевић).
94. *Pilemia tigrina* Mulsant, 1851
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 3 пр., 1 ♂, 26-V-1959 (G. Nonveiller).

Tribus Agapanthiini

95. *Agapanthia dahli* (Richter, 1821)
Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:174).
Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 03-VI-1984, 1 пр., 30-VI-1984 (Д. Павићевић).

96. *Agapanthia villosoviridescens* (Degeer, 1775)

Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:174); ĆURČIĆ *et al.* (2003: 34); ILIĆ (2005: 152).

Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 ♂, 15-V-1984, 1 пр., 27-V-1984, 1 пр., 03-VI-1984, 1 пр., 02-VI-1996 (Д. Павићевић); Чарапићев Брест, 3 ♀, 28-V-2005, 3 пр., 25-VI-2005 (М. Плећаш).

97. *Agapanthia cardui pannonica* Kratochvil, 1985

Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:174); ĆURČIĆ *et al.* (2003: 34); ILIĆ (2005: 153).

Прегледани материјал: Чарапићев Брест, 1 пр., 03-VI-1984, 1 пр., 26-V-1996, букова шума, 1 пр., 02-VI-1996 (Д. Павићевић); Чарапићев Брест, 2 ♀, 14-V-2005 (М. Плећаш).

98. *Agapanthia violacea* (Fabricius, 1775)

Подаци из литературе: ADAMOVIĆ (1965:174); ILIĆ (2005: 154).

Прегледани материјал: храстова шума, 1 пр., 03-V-1954, Бели Поток, 1 пр., V-1956 (G. Nonveiller); Чарапићев Брест, 1 пр., 14-V-1994, 1 ♀, 26-V-1996 (Д. Павићевић).

ДИСКУСИЈА

Истраживањем фауне стрижибуба планине Авале укупно је констатовано 98 врста из 61 рода и 5 потфамилија. Најбројнија је потфамилија Lepturinae са 32 врсте, затим Cerambycinae и Lamiinae са по 31 врстом и Prioninae и Spondyliinae са по 2 врсте. Упоређујући овај број са укупним бројем регистрованих врста у Србији, који према ALTHOFF & DANILEVSKY (1997) износи 219, добијамо да се на Авали јавља 44,7% свих регистрованих врста. Они заправо наводе 221 врсту, али су две (*Dorcadion pelleti*, *Dorcadion tauricum*) које и они сами стављају под знак питања, вероватно грешке ранијих аутора. Узимајући у обзир да четири врсте нису забележене у њиховом списку за Србију (*Anoplodera sexgutata*, *Oplosia cinerea*, *Leiopus femoratus*, *Stenostola ferrea*) добија се вредност од 43,9%.

Од ових 98 врста, за подручје Авале је претходно била забележена 71 врста, од чега је овде 30 врста наведено само на основу литературних података које није било могуће потврдити током периода интензивног сакупљања (1984–2005). За 27 врста не постоје ранији наводи за Авалу, што значи да су овом приликом први пут регистроване (*Stenocorus meridianus*, *Anisorus quercus*, *Dinoptera collaris*, *Gaurotes virginea*, *Pidonia lurida*, *Grammoptera ustulata*, *Anoplodera rufipes*, *Paracorymbia pallens*, *Stictoleptura scutellata*, *Anastrangalia sanguinolenta*, *Trichoferus pallidus*, *Molorchus minor*, *Glaphyra umbellatarum*, *Stenopterus rufus*, *Callimus angulatus*, *Purpuricenus budensis*, *P. kaehlerii*, *Phymatodes testaceus*, *Xylotrechus arvicola*, *Plagionotus arcuatus*, *P. detritus*, *Clytus rhamni*, *Pogonocherus hispidus*, *Oplosia cinerea*, *Leiopus nebulosus*, *Obera erythrocephala*, *Pilemia tigrina*). Највероватнији разлог што ове врсте нису раније биле констатоване је што Авала није била до сада предмет систематског истраживања фауне стрижибуба. Неке од наведених врста се сматрају ретким, тако да је и овај фактор вероватно допринео да не буду раније откривене (*S. quercus*, *C. virginea*, *P. pallens*, *T. pallidus*, *O. cinerea*).

Подаци о прикупљеном материјалу са три огледне површине су искоришћени за анализу фаунистичког састава стружибуба у односу на издвојене групе биљних заједница, односно, претходно дефинисане карактеристичне групе станишта. Установљено је да је највећи број, тј. 46 врста, нађен у оквиру огледне површине Чарапићев Брест. Друга по бројности је храстова шума са 28 утврђених врста, док је букова шума најсиромашнија са 15 врста. Поред тога, 9 врста је нађено ван огледних површина или је пак локација њихових налаза била непрецизна. Списак свих констатованих врста, заједно са приказом локалитета је дат у Табели 1. Од укупног броја, 7 врста је забележено на 3 или више површина (локалитета), 16 врста на 2 површине, а 45 на само једној површини, односно, једном типу екосистема на Авали (у процентима: 7,1%, 16,3% и 45,9%).

Табела 1. Списак утврђених врста по локалитетима, односно, огледним површинама. Затамњеним пољима су означене врсте нађене на више од једне огледне површине. Додатне ознаке: ав — Авала без прецизног локалитета, бп — Бели Поток, зу — Зуце, пи — Пиносава, +* — само литературни налази

Table 1. The list of recorded species by localities, i.e. experimental plots. The shaded fields signify species found on more than one experimental plot. Additional symbols: av — Avala Mt. without a precise locality, bp — Beli Potok, zu — Zuce, pi — Pinosava, +* — only data from literature.

	Чарапићев Брест	букова шума	храстова шума	ван огледних површина	налази из литературе
<i>Aegomorphus clavipes</i>	—	—	—	—	+*
<i>Aegosoma scabricornis</i>	—	+	—	—	+
<i>Agapanthia cardui pannonica</i>	+	+	—	—	+
<i>Agapanthia dahli</i>	+	—	—	—	+
<i>Agapanthia villosoviridescens</i>	+	—	—	—	+
<i>Agapanthia violacea</i>	+	—	+	бп	+
<i>Alosterna tabacicolor</i>	+	—	—	—	+
<i>Anaglyptus mysticus</i>	—	+	+	—	+
<i>Anastrangalia dubia</i>	—	—	—	—	+*
<i>Anastrangalia sanguinolenta</i>	+	—	—	—	—
<i>Anisarthron barbipes</i>	—	—	—	—	+*
<i>Anisorus quercus</i>	+	—	+	—	—
<i>Anoplodera rufipes</i>	+	—	—	—	—
<i>Anoplodera sexguttata</i>	+	—	—	ав	+
<i>Arhopalus rusticus</i>	—	—	—	—	+*
<i>Callimus angulatus</i>	+	—	+	—	—
<i>Gaurotes virginea</i>	—	—	—	ав	—
<i>Cerambyx cerdo</i>	—	—	+	—	+
<i>Cerambyx miles</i>	—	—	—	—	+*
<i>Cerambyx scopoli</i>	+	+	+	—	+
<i>Cerinatodorcadion aethiops</i>	+	+	—	бп	+
<i>Cerinatodorcadion fulvum canaliculatum</i>	—	—	—	—	+*
<i>Chlorophorus figuratus</i>	—	—	—	—	+*

	Чарапићев Брест	букова шума	храстова шума	ван огледних површина	налази из литературе
<i>Chlorophorus sartor</i>	+	—	—	—	+
<i>Chlorophorus varius</i>	+	—	—	—	+
<i>Clytus arietis</i>	+	—	+	—	+
<i>Clytus rhamni</i>	+	—	—	—	—
<i>Cortodera flavimana</i>	—	—	+	—	+
<i>Cortodera humeralis</i>	+	—	+	—	+
<i>Dinoptera collaris</i>	+	+	+	—	—
<i>Dorcadion pedestre</i>	+	—	—	бп	+
<i>Dorcadion scopoli</i>	—	—	+	—	+
<i>Exocentrus adspersus</i>	—	—	—	—	+*
<i>Exocentrus punctipennis</i>	—	—	—	—	+*
<i>Exocentrus lusitanus</i>	—	—	—	бп	+
<i>Glaphyra umbellatarum</i>	+	—	—	—	—
<i>Grammoptera ruficornis</i>	+	—	—	—	+
<i>Grammoptera ustulata</i>	+	—	—	—	—
<i>Hylotrupes bajulus</i>	—	—	—	—	+*
<i>Isotomus speciosus</i>	—	—	+	—	+
<i>Leiopus femoratus</i>	—	—	—	—	+*
<i>Leiopus nebulosus</i>	—	—	+	—	—
<i>Leptura aurulenta</i>	—	—	+	—	+
<i>Lepturobosca virens</i>	—	—	—	—	+*
<i>Mesosa curculionides</i>	—	+	+	—	+
<i>Mesosa nebulosa</i>	+	+	—	—	+
<i>Molorchus minor</i>	+	—	—	—	—
<i>Monochamus galloprovincialis</i>	—	—	—	—	+*
<i>Morimus funereus</i>	+	+	+	—	+
<i>Musaria affinis</i>	+	+	—	—	+
<i>Neodorcadion bilineatum</i>	+	—	+	бп	+
<i>Oberea erythrocephala</i>	+	—	—	—	—
<i>Oberea pedemontana</i>	—	—	—	—	+*
<i>Oplosia cinerea</i>	—	+	—	—	—
<i>Opsilia coeruleascens</i>	—	—	+	—	+
<i>Pachytodes carambyciformis</i>	—	—	—	—	+*
<i>Pachytodes erraticus</i>	+	+	—	—	+
<i>Paracorymbia pallens</i>	+	—	—	—	—
<i>Plagionotus arcuatus</i>	—	—	+	—	—
<i>Plagionotus detritus</i>	—	—	+	—	—
<i>Plagionotus florlis</i>	—	—	—	—	+*
<i>Phymatodes testaceus</i>	—	+	+	—	—

	Чарапићев Брест	букова шума	храстова шума	ван огледних површина	налази из литературе
<i>Phytoecia pustulata</i>	+	—	—	—	+
<i>Pilemia tigrina</i>	+	—	—	—	—
<i>Pidonia lurida</i>	—	—	+	—	—
<i>Poecilium alni</i>	—	—	—	—	+*
<i>Poecilium pusillus</i>	—	—	—	—	+*
<i>Pogonocherus fasciculatus</i>	—	—	—	—	+*
<i>Pogonocherus hispidus</i>	+	—	—	—	—
<i>Prionus coriarius</i>	—	—	+	—	+
<i>Pseudovadonia livida</i>	+	—	—	—	+
<i>Purpuricenus budensis</i>	+	—	—	—	—
<i>Purpuricenus kaehlerii</i>	+	—	—	—	—
<i>Pyrrhidium sanguineum</i>	—	—	—	—	+*
<i>Rhagium bifasciatum</i>	—	—	—	—	+*
<i>Rhagium inquisitor</i>	—	—	+	зу	+
<i>Rhagium mordax</i>	—	—	—	—	+*
<i>Rhagium sycophanta</i>	—	—	—	—	+*
<i>Ropalopus clavipes</i>	—	—	+	—	+
<i>Ropalopus macropus</i>	+	—	—	—	+
<i>Ropalopus ungaricus</i>	—	—	—	—	+*
<i>Rosalia alpina</i>	—	—	—	—	+*
<i>Rutpela maculata</i>	+	—	—	—	+
<i>Stenostola ferrea</i>	—	—	—	—	+*
<i>Saperda populnea</i>	—	—	—	—	+*
<i>Saperda scalaris</i>	—	—	—	—	+*
<i>Stenocorus meridianus</i>	+	+	—	—	—
<i>Stictoleptura scutellata</i>	+	—	—	—	—
<i>Stenopterus flavicornis</i>	+	—	—	пи	+
<i>Stenopterus rufus</i>	+	—	—	—	—
<i>Stenurella bifasciata</i>	+	—	—	—	+
<i>Stenurella melanura</i>	+	+	+	—	+
<i>Stenurella nigra</i>	—	—	—	—	+*
<i>Stenurella septempunctata</i>	+	—	—	—	+
<i>Strangalia attenuata</i>	—	—	—	—	+*
<i>Trichoferus pallidus</i>	+	—	—	—	—
<i>Xylotrechus antilope</i>	—	—	+	—	+
<i>Xylotrechus arvicola</i>	—	—	+	—	—
УКУПНО	46	15	28	9	71 (30 *)

Анализом фаунистичке сличности огледних површина помоћу Sørensen-овог (Cs) и Jaccard-овог (Cj) индекса, добијени су ледећи резултати (Табеле 2. и 3).

Табела 2. Вредности Sørensen-овог индекса сличности
Table 2. Values of the Sørensen's index of similarity.

	Чарапићев Брест/ букова шума	Чарапићев Брест/ храстова шума	букова шума/ храстова шума
Cs	0,33	0,27	0,32

Табела 3. Вредности Jaccard-овог индекса сличности
Table 3. Values of the Jaccard's index of similarity.

	Чарапићев Брест/ букова шума	Чарапићев Брест/ храстова шума	букова шума/ храстова шума
Cj	0,2	0,16	0,19

Резултати показују да степен сличности између огледних површина није велики, и да је прилично уједначен (око 30% по Sørensen-у, односно око 20% по Jaccard-у). Разлика од око 10% је последица начина рачунања индекса и не представља значајно одступање резултата. Иако је добијена сличност мала, може се очекивати да стварна сличност има већу вредност, узимајући у обзир да је преко 60% забележених врста полифагно на биљкама које се срећу у све три огледне површине (*Quercus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Acer*, *Ulmus*) и да површина Авале није велика, а да самим тим не постоје ни велики простори са чистим биљним састојинама. Очекујемо да би интензивнија истраживања потврдила ову претпоставку и дала реалније податке о сличности, односно о разликама између издвојених биљних заједница.

Поред тога треба узети у обзир и врсте које су забележене на ближним локалитетима (Београд, Обреновац, Космај, Фрушка Гора), од стране различитих аутора (АДАМОВИЋ, МИКШИЋ, ИЛИЋ), а које нису до сада пронађене на Авали. Ови локалитети су изабрани због њихове близине и сличних еколошких услова. За све ове врсте се може претпоставити да се могу наћи и на подручју Авале, посебно оне које су нађене у Београду. Очекиваних врста има 41 и њихов списак са познатим локалитетима је дат у Табели 5. Уколико бисмо укупном броју до сада забележених врста на Авали додали, уз резерву, неке од наведених врста добијамо да укупан број врста може бити 130–140 што би представљало око 60% познатих врста Србије.

Табела 4. Списак очекиваних врста и до сада познати локалитети налаза у близини Авале
Table 4. The list of expected species and their so far know localities in the vicinity of the Avala Mt.

Врста	Локалитет
<i>Acanthocinus griseus</i>	Београд
<i>Agapanthia kirbyi</i>	Београд, Фрушка Гора
<i>Aromia moschata</i>	Београд, Обреновац, Фрушка Гора
<i>Axinopalpis gracilis</i>	Београд
<i>Calamobius filum</i>	Београд
<i>Callidium violaceum</i>	Београд
<i>Chlorophorus trifasciatus</i>	Фрушка Гора
<i>Chlorophorus ungaricus</i>	Београд
<i>Clytus lama</i>	Београд

Врста	Локалитет
<i>Clytus tropicus</i>	Космај
<i>Cortodera holosericea</i>	Београд
<i>Cortodera vilosa</i>	Београд
<i>Glaphyra kiesenweileri</i>	Београд
<i>Gracilia minuta</i>	Београд
<i>Grammoptera abdominalis</i>	Београд
<i>Lamia textor</i>	Београд
<i>Leioderes kollari</i>	Београд, Фрушка Гора
<i>Leptura aethiops</i>	Београд
<i>Leptura quadrifasciata</i>	Обреновац
<i>Nathrius brevipennis</i>	Београд
<i>Neoclytus acuminatus</i>	Београд
<i>Oberea linearis</i>	Београд, Обреновац
<i>Oberea oculata</i>	Београд, Обреновац
<i>Paracorymbia fulva</i>	Београд
<i>Paracorymbia tesseraula</i>	Београд
<i>Pedostrangalia revestita</i>	Београд, Обреновац
<i>Poecilium fasciatum</i>	Београд
<i>Poecilium glabratus</i>	Београд
<i>Phytoecia cylindrica</i>	Београд, Обреновац
<i>Phytoecia icterica</i>	Београд
<i>Ropalopus insubricus</i>	Београд
<i>Saperda octopunctata</i>	Београд
<i>Saperda punctata</i>	Београд, Обреновац
<i>Stenostola dubia</i>	Београд, Фрушка Гора
<i>Stictoleptura erythroptera</i>	Београд
<i>Stictoleptura rubra</i>	Фрушка Гора
<i>Stromatium unicolor</i>	Београд
<i>Tetrops praeusta</i>	Београд
<i>Vadonia unipunctata</i>	Београд
<i>Xylotrechus rusticus</i>	Београд

Како су стрижибубе група која има релативно мало уско распрострањених врста, изузимајући трибус Dorsadionini који обухвата нешто већи број оваквих представника, претежно у медитеранском региону, на Авали се не могу очекивати стеноендемита нивоа врсте. Већина врста су широко распрострањене по целој Европи и релативно се често налазе. Само мањи број је у литератури наведен као врсте које се ређе налазе. На Авали је нађено 12 таквих врста (*Anisorus quercus*, *Paracorymbia pallens*, *Anisarthon barbipes*, *Trichoferus pallidus*, *Ropalopus ungaricus*, *Pogonocherus fasciculatus*, *P. hispidus*, *Oplosia cinerea*, *Exocentrus adspersus*, *E. lusitanus*, *Stenostolla ferrea*, *Pilemia tigrina*). Поред наведених, значајно је поменути и врсте које су

претежно планинске, те се ретко срећу на мањим надморским висинама. То су следеће врсте: *Rhagium inquisitor*, *R. bifasciatum*, *Gaurotes virginea*, *Pidonia lurida*, *Arhopalus rusticus* и *Monochamus galloprovincialis*. Све ове врсте су у току животног циклуса везане за четинаре и полифагне су на њима. Имајући у виду да се на деловима Авале налазе значајне површине под сађеним четинарима, вероватно се и овим може објаснити присуство неких од регистрованих планинских врста на једној тако ниској планини, као што је Авала. Наиме, могуће је да су налази неких оваквих врста засновани само на јединкама донетим на Авалу заједно са садним материјалом планинских четинара, и опстале на овом подручју релативно кратко време.

Значајно је напоменути да се на Авали налазе и три врсте (*Cerambyx cerdo*, *Rosalia alpina* и *Morimus funereus*) који се налазе на IUCN Црвеној листи угрожених врста и да спадају у категорију рањивих врста (VU) (IUCN 2006). Посебно су значајни налази прве две врсте. *C. cerdo* се налази само у старим храстовим шумама и у нашој земљи, као и у целој Европи је све угроженија врста због уништавања станишта. Занимљиво је напоменути да се ова врста, у нашој шумарској пракси, традиционално сматра штеточином. *R. alpina* је претежно планинска врста која живи у листопадним шумама и због свог атрактивног изгледа је честа мета колекционара. У Европи је због овог разлога, а и због нарушавања станишта, постала ретка, мада се у нашој земљи још увек релативно често среће. Треба нагласити да је ова врста на Авали позната само на основу веома старог налаза из литературе, па је могуће да никад није ни била реално присутна на овом подручју, односно, да спада у горе поменути категорију привремено унетих планинских врста. Трећи представник, *M. funereus*, честа је врста код нас. На Авали је ова врста у току 2005. године често налажена.

Из приложених података се види да Авала, иако планина релативно мале површине, поседује значајну разноврсност и богатство фауне стружибуба. Ово се може објаснити њеним географским положајем и релативном очуваношћу њених шума у односу на околно подручје. Авала се налази на прелазу Панонске низије у побрђе Шумадије и даље у планински део наше земље. На овом малом простору се налази пет шумских листопадних асоцијација које својим разноврсним флористичким саставом пружају могућност опстанка многим ксилофагним врстама. У нижим, ободним деловима се налазе фрагменти ливадске вегетације који омогућавају присуство врста које преферирају зељасте екосистеме, док су мала висина и специфична клима ограничавајући фактори који не дозвољавају постојање изразито планинских врста.

ЗАКЉУЧАК

Истраживањем фауне стрижибуба Авале констатовано је 98 врста из 61 рода и 5 потфамилија. Најбројнија је потфамилија Lepturinae са 32 врсте, затим Cerambycinae и Lamiinae са по 31 врстом и Prioninae и Spondyliinae са по 2 врсте. Овај број представља 43,9% до сада познатих врста Србије. Ранијим истраживањима је пронађена 71 врста што значи да је сада 27 врста по први пут констатовано за подручје Авале.

Испитивана је и сличност фаунистичког састава издвојених огледних површина помоћу Sørensen-овог и Jaccard-овог индекса сличности. Добијене вредности ових индекса (око 30% и око 20%) показују мању међусобну сличност испитиваних површина него што би се то

могло очекивати, узимајући у обзир карактеристике испитиване групе и карактера станишта Авале.

Посматрајући локалитете у ближој околини са сличним или чак и истим еколошким условима, може се претпоставити да би се на Авали могло пронаћи још око четрдесет врста, па би у том случају укупни број врста могао износити и до 140, што би представљало око 60% познатих врста у Србији.

Већина констатованих врста су широког распрострањења, док се само мањи број, око десетак, сматра ретко налаженим врстама. Из списка врста се као занимљиве издвајају планинске врсте које живе на четинарима и три врсте које се налазе на IUCN Црвеној листи угрожених врста, са статусом рањив (VU).

ЛИТЕРАТУРА

- Адамовић, Ж. (1950): Збирка Cerambycidae у Природњачком Музеју Српске Земље. I део: Prionini, Cerambycini. Гласник Природњачког Музеја Српске Земље, Б: 3–4, Београд.
- Adamović, Ž. (1965): Cerambycidae (Coleoptera) collected in Serbia. Glasnik Prirodnjačkog muzeja, B: 20, Beograd.
- Althoff, J., Danilevsky, M. L. (1997): A check-list of longicorn beetles (Coleoptera, Cerambycidae) of Europe. Slovensko entomološko društvo Štefana Michielija, Ljubljana.
- Bense, U. (1995): Longhorn beetles. Illustrated key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe. Margaf Verlag, Weikersheim.
- Ćurčić, S. B., Brajković, M. M., Tomić, V. T., Mihajlova, B. (2003): Contribution to the knowledge of Longicorn beetles (Cerambycidae, Coleoptera) from Serbia, Montenegro, The Republic of Macedonia and Greece. Arch. Biol. Sci. 55 (1–2): 33–38, Belgrade.
- Danilevsky, M., L. (2003): Systematic list of longicorn beetles (Coleoptera, Cerambycoidea) of Europe (Version March, 2003). In: Hoskovec, M. & Rejzek M.: Longhorn beetles (Cerambycidae) of the West Palaearctic Region. <http://www.uochb.cas.cz/~natur/cerambyx/index.htm>.
- Freude, H., Harde, K.W. & Lohse, G. A. (1966): Die Käfer Mitteleuropas, Band 9, Goecke & Evers, Krefeld.
- Gianfranco, S. (2005) Fauna europea: Cerambycidae. In Paolo, A. (eds.) (2005) Fauna europea: Coleoptera 2 Fauna Europaea version 1.2, <http://www.faunaeur.org>
- Hengeveld, R. (1990): Dynamic biogeography. Cambridge Univ. Press. 250 pp.
- Ilić, N. (2005): Strizibube Srbije (Coleoptera, Cerambycidae) — Faunistički pregled. Autorsko izdanje.
- IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on December 13, 2006.
- Јовановић, З. (2002): Екофизиолошке карактеристике неких врста пролећница у буково-липовој шуми на Авали. Магистарски рад, Биолошки факултет, Београд.
- Јововић, Н. (eds.) (2004): Предео изузетних одлика „Авала“, предлог за заштиту. Студија, Завод за заштиту природе Србије, Београд.
- Mikšić, R., Georgijević, E. (1971): Cerambycidae Jugoslavije, I deo. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine. Sarajevo.
- Mikšić, R., Georgijević, E. (1973): Cerambycidae Jugoslavije, II deo. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine. Sarajevo.
- Mikšić, R., Korpić, M. (1985): Cerambycidae Jugoslavije, III deo. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo.
- Милошевић, И. (2003): Стрижибубе (Coleoptera, Cerambycidae) храстових шума Србије. Магистарска теза, Шумарски факултет, Београд.
- Обратов, Д. (1986): Васкуларна флора и биљногеографске карактеристике Авале. Магистарски рад, Природно-математички факултет — Одсек за биолошке науке, Београд.

MILAN PLEĆAŠ, DRAGAN PAVIĆEVIĆ

**LONGHORN BEETLES OF THE AVALA MT. (Col., Cerambycidae)
– A faunistical contribution –**

Summary

During the study of the longhorn beetles of the Avala Mt., 98 species from 61 genera and 5 subfamilies were recorded. The most numerous family is the family Lepturinae with 32 species, then Cerambycinae and Lamiinae with 31 species each, and Prioninae and Spondyliinae with 2 species each. This number represents 43.9% of the so far known species in Serbia. During the preceding studies 71 species were found, which indicates that 27 species are now for the first time recorded on the Avala Mt.

The similarity of the faunistical composition of experimental plots was studied using Sørensen's and Jaccard's indices of similarity. The obtained values of these indices (30% and 20%) show that the similarity of the studied plots is less than it should be expected, taking into account the characteristics of the analysed group and the characteristics of the habitats on the Avala Mt.

If we consider the localities in close vicinity with similar or even the same ecological conditions, it can be assumed that around forty more species could be expected on the Avala Mt., and, in that case, the total number of species would be as much as 140, which would represent around 60% of the so far known species in Serbia.

Most of the found species have wide distribution, while only a small number, around ten, are considered as rare species. Particularly interesting are the mountain species that live on conifers, as well as three species that are in the IUCN Red List of Threatened Species, categorized as vulnerable (VU).

*Received: November 2007**Accepted: February 2007*

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 57/1–2 № 57/1–2	страница 169–174 page 169–174	Београд, 2007 Belgrade, 2007	УДК: 351.778.531(497.11) Scientific paper
---	------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--

ЗОРАН Ђ. ЂОРЂЕВИЋ¹

ПРИЛОГ ЗА ДЕФИНИСАЊЕ КРИТЕРИЈУМА ЗА ЛЕГАЛИЗАЦИЈУ ОБЈЕКТА

Извод: Доношењем новог Закона о планирању и изградњи нису ближе дефинисани критеријуми и услови под којима је могућа легализација илегално изграђених објеката. Овај проблем је утолико израженији уколико се зна да је реч о чак неколико стотина хиљада објеката од којих не мали број на овај или онај начин има негативан утицај на квалитет животне средине. Рад представља покушај да се иницира решавање овог питања.

Кључне речи: илегална изградња, легализација, критеријуми, јавни интерес, заштита природе и животне средине.

Abstract: the new Law on Planning and Construction does not define in detail criteria and conditions for legalization of unlicensed construction projects. This is a major problem if we bear in mind that several hundred thousands of construction projects are in question, of which not an insignificant number has a negative impact on environmental quality either way. This paper is an attempt to initiate solving of this issue.

Key words: illegal construction, legalization, criteria, public interest, nature and environmental protection.

УВОДНА РАЗМАТРАЊА

Ступањем на снагу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 47/03) у просторно и урбанистичко планирање и изградњу унете су бројне новине. После више од три године, колико је овај Закон на снази, у пракси се као једна од најзначајнијих новина од стране бројних стручњака, оперативаца, оцењује санкционисање илегалне, односно тзв. „дивље градње“.

Изградња без одобрења за изградњу се квалификује као кривично дело за чије извршење је забрањено казном затвора у трајању до три године.

¹ Мр Зоран Ђ. Ђорђевић, Завод за заштиту природе Србије, Др Ивана Рибара 91, Нови Београд.

Међутим, доношење наведеног Закона законодавац није искористио за дефинисање ближих услова за легализацију, осим рока у коме су власници илегално изграђених објеката дужни да покрену поступак за легализацију.

Самим тим, законодавац, и поред тога што је на то Уставом и законом био обавезан, није заштитио републички, односно јавни интерес — дакле, интерес сваког грађанина ове земље.

Током дугогодишњег рада и богате праксе у заштити природе и животне средине немамо никакве сумње у то да, глобално гледано, централни проблем у заштити представља изградња објеката, било по основу избора локације, било по последицама рада и коришћења објекта, односно, извођење радова и других активности човека у простору. Према томе, извесно је да се важећа законска регулатива из домена планирања и изградње мора променити.

ПОЛАЗНИ ОСНОВ ЗА ДЕФИНИСАЊЕ КРИТЕРИЈУМА

Први корак у том правцу је дефинисање што детаљнијих критеријума за легализацију. Овај, нимало једноставан, поступак мора неизоставно бити базиран на универзалним и општеприхваћеним принципима, како би се избегао нежељени сукоб различитих интереса или појединих струка.

Као прилог дефинисању наведених принципа, на основу којих ће се одредити критеријуми за легализацију, предлагемо следеће принципе:

- **принцип универзалности** проистиче из највишег правног акта сваке земље, а односи се на обавезну примену закона на све и за све, у овом случају, објекте, без изузетка;
- **принцип легалитета** који се базира на уставном опредељењу да се не може усвојити било какво правно ваљано решење које се базира на кршењу закона (осим изузетака које је дефинисао већ поменути Закон о планирању и изградњи и друга релевантна законска регулатива) или узурпацији туђе имовине;
- **принцип правичности**, који проистиче из објективне потребе заштите закона, на закону заснованих интереса других субјеката и корисника простора, реалних економских и других могућности појединца (власника објеката);
- **принцип исплативости**, који проистиче из процене (јавне и личне) користи и (јавне и личне) штете, односно, губитака до кога се долази уз примену егзактних економских параметара (који су данас обавезни у ЕУ, нпр. у облику примене кост-бенефит методе или других, сличних), а чија примена подразумева све могуће комбинације на релацији јавни — лични интерес;
- **принцип предности (приоритета) јавног интереса**, а посебно над појединачним, личним и приватним или интересима организација, удружења и тсл. (без обзира на њихову делатност, активност, мисију и др.); ово је са аспекта заштите вероватно најважнији принцип из кога проистичу најважнији критеријуми не само везани за легализацију објеката, већ и за заштиту природе и животне средине;
- **принцип међусобног уважавања струковних ставова** који је одраз кумулативних ставова различитих објективно, а не само по закону заинтересованих и овлашћених организација и установа, да искажу своје ставове, али не на нивоу заједничког дакле, минималистичког именоватеља (интереса), већ кумулативног, укупног става свих релевантних субјеката;

- **принцип заштите квалитета животне средине** увек, свуда и по било ком релевантном основу, јер скоро да нема области у којој се заштита животне средине не исказује као један од фактора са ма каквим последицама у простору у коме живимо, под чиме се не подразумева загађење, већ и сви облици деградације појединих сегмената животне средине;
- **принцип заштите и рационалног коришћења природних ресурса** заснован на одговорности актуелних генерација у односу на будуће, одговорности према себи и другима у личном, непосредном или ширем окружењу, односно принцип установљен на временској, просторној и социјалној, а у одређеној мери и на економској димензији;
- **принцип приоритетне заштите највреднијих делова животне средине** тј. постојећих и будућих природних и непокретних културних добара (природни ресурси су подсећамо већ поменути, а то се односи и на створене ресурсе), као природом и људским радом створеним вредностима, која су непоновљива и као таква јединствена, универзална по вредности за било коју веру, нацију или регион;
- **принцип санације** као одраз потребе да се исправе погрешне одлуке донете у прошлости, а које су у међувремену имале за последицу негативне ефекте (по било ком основу) за животну средину, а које данас треба елиминисати или у што већој мери умањити;
- **принцип ревитализације** је последица спремности или законске обавезе одређене заједнице, правних и физичких лица (евентуално свести појединца) да природи и широј заједници врати део онога што јој је раније одузето, под чиме се подразумевају (мада не примарно) и активности трећих лица;
- **принцип приоритета** који подразумева реализацију оних пројеката и активности који по својим ефектима имају посебан значај на нивоу физичког или правног лица, локалне самоуправе или етничке заједнице и Републике; подразумева се да је републички интерес примарни (посебно се вреднује онај интерес који има и међународну димензију или подршку);
- **принцип јавности** који је значајан, колико због тога да се директно заинтересовани, толико и други појединци, локална или шира заједница и њихови органи упознају са резултатима вредновања и процене који се објекти могу или не могу (и зашто) легализовати, те има првенствено едукативну улогу; ово је једини принцип који има и превентивни и куративни карактер, те се у поступку легализације појављује у виду информације „пре и после“ легализације.

Сматрамо да су наведени принципи довољна и коректна, стручно и етички, утемељена основа не само за размишљање на ову тему, већ и за, кроз законску основу, дефинисање одговарајућих критеријума за легализацију објеката без регуларно издатог одобрења за изградњу.

ПРЕДЛОГ КРИТЕРИЈУМА ЗА ЛЕГАЛИЗАЦИЈУ ОБЈЕКТА

На основу напред наведених принципа, сматрамо да се не могу легализовати објекти изграђени:

- на државном земљишту (у власништву Војске Србије, јавних предузећа — Национални паркови, Србијашуме, Србијаводе, Путеви Србије, Железнице Србије, Електропривреда Србије итд.); или земљишту у власништву других правних и физичких лица;
- у природним добрима за које је акт о заштити донела Влада РС (изузетак може бити учињен уколико Република национализује објекат и прода га на јавном тендеру уз одговарајуће обавезе и уз услове, мишљења и сагласности надлежних установа и органа) а пре свега када су у питању јавни објекти; као и након израде одговарајуће планске документације;
- на стаништима природних реткости, односно, за објекте чији рад и постојање угрожавају природна станишта природних реткости;
- у заштићеној околини непокретних културних добара од изузетног и великог значаја (под истим условима као и за заштићена природна добра);
- у ужој зони санитарне заштите изворишта водоснабдевања;
- у ужој зони санитарне заштите извора и врела;
- на пољопривредном земљишту највреднијих класа (уколико није у грађевинском подручју дефинисаном важећим планским актом);
- у граничном појасу (осим објеката Војске Србије, Министарства унутрашњих послова и Управе царине и тсл. намењених службеним потребама);
- на обали водотока, језера и акумулације у појасу од бар 10 m ширине од максималног нивоа вода или максималне коте успора (осим јавних објеката);
- на планинским врховима и главним планинским гребенима (осим постојећих јавних и постојећих и нових службених објеката државних органа, организација и установа);
- на палеонтолошким локалитетима и у простору од интереса за заштиту и презентацију објеката геонаслеђа;
- у коридорима резервисаним Просторним планом Србије и другом релевантном планском и другом регулативом и пројектном документацијом за изградњу капиталне инфраструктуре (од републичког значаја);
- на подручјима резервисаним за формирање вештачких акумулација за водоснабдевање или производњу електричне енергије;
- на подручјима (зонама) богатим минералним сировинама (предвиђеним за експлоатацију);
- на води или у кориту (потока, речног тока, акумулације), као и на речном острву (осим јавних објеката ван речног корита, не рачунајући јавне саобраћајне објекте);
- тако да угрожавају ефикасну одбрану од поплава или рад било које јавне службе и организације (ВС, МУП, ватрогасци, одбрана од елементарних непогода, комуналне службе, ЕПС, итд.);
- на објекту у власништву других (већинских) власника;
- на зеленим јавним површинама (без обзира на формални статус);
- у близини других објеката, где својим радом и постојањем погоршавају квалитет животне средине другим власницима непокретности (емисијом, имисијом, наменом, висином, изгледом објекта или на други начин);
- тако да на било који начин угрожавају јавне и друге објекте (изглед, положај, намена, статика, ерозија и тсл.);

- за које нису издати законом прописани услови и мишљења и сагласности од стране надлежних државних институција, а по истој процедури која је законом утврђена за све нове објекте.

Критеријуми (наведени и други) се примењују кумулативно, те је довољно да неки објекат не испуњава само један, било који, критеријум и да не буде у позицији да буде легализован.

Као и у свим другим областима, тако и у заштити природе и животне средине, ставови струке не могу бити довољно ефикасни уколико су присутни само у регулативи за чије је доношење надлежно ресорно министарство. Како многи од наведених принципа и критеријума имају утемељење у правима према широј заједници, тако ни обавезе не могу бити по свом обиму уже и мање, а чини нам се, посебно и пре свега у економској сфери.

Стога сматрамо да би било корисно да надлежно Министарство за капиталне инвестиције и Министарство науке и заштите животне средине — Управа за заштиту животне средине, покрену код Министарства финансија поступак за увођење новина у пореску политику у вези градације обавеза пореских обвезника по основу:

- намене објекта (стамбени, викенд, секундарно пословни, резиденцијални итд.);
- величине објекта;
- удаљености од места становања;
- квалитета и статуса локације на којој се налази дотични објекат (стамбени, викенд, јавни — приватни и други објекти), односно (заштићена природна добра, околина непокретних културних добара, итд.);
- окончања планираних радова у смислу завршетка неопходних радова који ће резултирати коришћењем објекта, рачунајући одговарајуће олакшице услед инфраструктурне неопремљености — тамо где је то дозвољено, а тамо где није уз одговарајућа повећања обавеза).

Поред тога, сматрамо и следеће:

- легализација објекта не подразумева *a priori* обавезу државе (локалне заједнице) или право власника да за своју непокретност добије/изгради сву пожељну-неопходну инфраструктуру;
- минимум обавеза за власнике стамбених, викенд и пословних објеката који испуњавају услове за легализацију је изградња непропусне септичке јаме или прикључење на канализациону мрежу;
- власници производних и услужних објеката имају исту обавезу, а за технолошке отпадне воде и изградњу уређаја за пречишћавање;
- водовод, струја, ПТТ и друге инсталације нису обавезне у овим случајевима, што значи да објекат може бити легализован, али без права на прикључке на инфраструктуру;
- уколико објекат за који је поднет захтев за легализацију својим спољним изгледом не одговара успостављеним стандардима мора бити саниран и адаптиран.

ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Проблем легализације различитих објеката без одговарајуће и законом прописане документације представља један од највећих проблема не само у домену укупног нивоа организованости нашег друштва, већ и у домену заштите посебних природних вредности, природних и створених ресурса и заштите животне средине.

Постојећа законска регулатива даје недовољан основ за решавање овог питања, јер ни су утврђени универзални принципи и дефинисани опште прихваћени критеријуми на основу којих се може објективно и професионално одговорно донети одлука да ли постоје услови за легализацију илегално изграђених објеката.

Износећи наведена размишљања и ставове нисмо желели да претендујемо да су наведени принципи и критеријуми унапред задати и непроменљиви. Напротив, они се могу и морају допуњавати и модификовати, али не на рачун оних принципа који су уграђени у основе савремених, цивилизованих и напредних држава.

Надамо се да ће ово бити макар почетни подстрек за убрзано доношење квалитетних прописа или бар подршка сродним струкама и локалним органима власти да се у оквирима својих надлежности што пре изборе за бољи квалитет животне средине.

ЛИТЕРАТУРА

- Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр. 66/91 и 135/04)
Закон о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 47/03)
Просторни план подручја НП Копаоник („Службени гласник СРС“, бр. 4/89)
Просторни план подручја НП Тара („Службени гласник СРС“, бр. 3/89)
Просторни план подручја НП Ђердап („Службени гласник СРС“, бр. 34/89)
Закон о Просторном плану Републике Србије („Службени гласник РС“, бр. 13/96)

ZORAN Đ. ĐORĐEVIĆ

SUPPLEMENT FOR DEFINING LEGALIZATION CRITERIA FOR UNLICENSED CONSTRUCTION PROJECTS

Summary

The problem of legalization of unlicensed construction projects without appropriate and by law stipulated documentation is one of the biggest problems, not only in the domain of the overall society's organizational level with us, but also in the domain of protection of outstanding natural values, natural and manmade resources and environmental protection.

Current statutory regulations are insufficient ground for solving of this issue due to the fact that universal principles have not been identified nor generally accepted criteria defined, in order to make an objective and professionally responsible decision if there are conditions for legalization of illegal unlicensed construction projects.

The paper presents a proposal of universal principles on the basis of which criteria for legalization of illegal unlicensed construction projects could be defined. On the basis of these principles, 20 criteria pursuant to which a decision could be made if there are objective conditions for legalization, as well as some instruments for implementation of the aforementioned goals, have been defined.

Received: November 2007

Accepted: February 2007

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 57/1-2 № 57/1-2	страница 175-176 page 175-176	Београд, 2007 Belgrade, 2007	УДК: 55:069.29(497.11) Scientific paper
---	------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--

ИВАН ФИЛИПОВИЋ¹, ДИВНА ЈОВАНОВИЋ¹, ЗОРАН ЂАЈИЋ²

МУЗЕЈ ГЕОНАСЛЕЂА ЈАДАРСКОГ ТЕРАНА НА СТОЛИЦАМА КОД КРУПЊА (Претходна информација)

Музејска поставка на Столицама код Крупња о Јадарској геотектонској јединици базирана је на једној изванредно богатој ризници геолошког знања и фактографског материјала, коју је формирао компетентни научно-истраживачки тим, током минулих деценија изучавања палеозојске геолошке грађе Јадарског терана и систематског сакупљања и проучавања разноврсног фосилног материјала.

Протекле године, на темељу наведених вредности и сакупљеног геолошког материјала, започета је изградња једног специфичног „геолошког здања“ са циљем да се на илустративан и документован начин презентира посетиоцима не само сваки репрезентативан сегмент литолошког састава издвојених геолошких формација, већ и изузетно разноврстан спектар богатих и добро проучених фосилних заједница. У девону и карбону Јадарског терана одређено је и публиковано преко 1000 девонских и карбонских фосилних врста. Ову импозантну бројку чине скоро 500 конодонтских врста, преко 300 фораминиферских и око 100 брахиоподских врста, као и мањи број врста алги, корала, гонијатита и флоре. Примера ради, ваља истаћи да су карбонски седименти проучени са преко 2000 седиментно-петрографских препарата.

Првом фазом рада у 2006. години обухваћене су девонске и карбонске формације са појединим објектима геонаслеђа који су по вредности јединствени не само у нашој земљи већ и на Балканском полуострву, као и у Европи. По значају и хронолошком редоследу, истичу се:

1. *горњи девон Дружетића*, који представља најпотпунији и нај документованији развој горњег девона на простору некадашње Југославије,

¹ Др Иван Филиповић, Геолошки институт Србије, Београд, Ровињска 12

¹ Др Дивна Јовановић, Геолошки институт Србије, Београд, Ровињска 12

² Зоран Ђајић, Геогност д.о.о., Београд, Травничка 1

2. *локалијетей* у *Миливојевићима*, са турнејским и серпуховским гонијатитима (доњи карбон), који је једини локалитет са том фауном на Балканском полуострву,
3. *башикирски сѝруд са хетейесима* у *Ликодри*, јединствени објекат геонаслеђа у југоисточној Европи,
4. *подољска брахиојодска фауна Ивовика*, значајна као јединствено налазиште у Европи.

УПУТСТВО ЗА ПРИЈЕМ РАДОВА

Национални научни часопис „ЗАШТИТА ПРИРОДЕ“ отворен је за стручне и научне радове аутора из земље и иностранства.

Проблематика обухвата широк спектар научних области и дисциплина које проучавају еколошке феномене заштите природе и животне средине.

Рад за који Редакцијски одбор сматра да је од интереса за међународну стручно-научну јавност, односно, рад из иностранства, изнимно може имати резиме на енглеском језику до 4 куцане стране.

За часопис се примају радови који нису објављени у другом штампаном материјалу.

Аутор/коаутор може предати највише два прилога за исти број часописа.

Предати радови/прилози садрже:

- ◆ пуно име и презиме, адреса и телефон аутора;
- ◆ звање, назив установе у којој ради;
- ◆ насловљен апстракт обима до 50 речи, до 5 кључних речи на енглеском и српском језику и насловљен резиме на енглеском језику обима до 150 речи;
- ◆ насловљен текст рада дужине 10-15 страна (укључујући прилоге); у тексту означити места за табеле и графиконе, односно фотографије које се прилажу уз текст;
- ◆ на посебном листу се достављају одштампане табеле, графикони и фотографије нумерисани са легендом на српском и енглеском језику;
- ◆ текст се предаје на дискети у Word формату и 2 одштампана примерка;
- ◆ прилози (фотографије, карте, графикони, цртежи и др.) се предају на дискети или CD-у у JPG формату резолуције 300 pixels;
- ◆ радови се предају у ћириличном писму, фонт величине 11, а латински називи и формуле у латиничном писму;
- ◆ прилози се могу предати у оригиналу;
- ◆ рукописи се достављају на адресу Завод за заштиту природе Србије, Др Ивана Рибара 91, 11070 Нови Београд, тел. 011/2093-800, 2093-801; факс: 011/2093-867, са назнаком „за часопис“;
- ◆ сви радови се рецензирају, а одлуку о објављивању доноси Редакциони одбор;
- ◆ рукописи се не хоноришу;

Редакциони одбор

INSTRUCTIONS FOR CONTRIBUTORS

National scientific journal “**ZAŠTITA PRIRODE**” is open for contributions of experts and scientists from Yugoslavia and abroad.

The journal covers a broad spectrum of scientific fields and disciplines pertaining to study of ecological phenomena of nature protection.

The journal accepts only the materials which have not been previously published elsewhere.

Author/coauthor may submit up to two contributions for the same issue.

Contributions of foreign authors are accepted in English language.

The paper which is considered by Editorial Board to be of particular interest for the international expert-scientific community, can exceptionally have an English summary up to 4 standard typed pages in length.

The papers submitted should contain the following:

- ◆ full name and surname, title, address and contact telephone;
- ◆ name of the institution in which the contributor works;
- ◆ titled abstract (note more than 50 words) and up to 5 key words;
- ◆ titled text (not more than 15 pages, including enclosures); positions of enclosed tables, graphs and photographs should be marked in the text;
- ◆ tables, graphs and photographs should be submitted on separate sheets, numbered and with appropriate legend;
- ◆ text and enclosures are submitted on a floppy disc in a Word file, together with two print outs;
- ◆ enclosures may be submitted in original form;
- ◆ contributions should be addressed to: Zavod za zaštitu prirode Srbije, Dr Ivana Ribara 91, SCG 11070 Novi Beograd, ph.: +38111/2093-800, 2093-801; fax: +38111/2093-867, with a note “for the journal”;
- ◆ all contributions are evaluated and decision on publication is passed by the Editorial Board;
- ◆ there is no fee for published texts.

Editorial Board

CIP — Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

502.7

ЗАШТИТА природе : часопис Завода за заштиту природе Србије = Protection of nature : journal of The Institute for Nature Conservation of Serbia / главни уредник = Chief Editor Милан Бурсаћ. — 1950, бр. 1–1967, бр. 34 ; 1982, бр. 35–. — Београд : Завод за заштиту природе Србије, 1950–1967 ; 1982– (Београд : Хелета д.о.о.). — 24 cm

ISSN 0514–5899 = Заштита природе
COBISS.SR-ID 4722946