

ЗАВОД  
ЗА ЗАШТИТУ  
ПРИРОДЕ  
СРБИЈЕ



INSTITUTE  
FOR NATURE  
PROTECTION  
OF SERBIA

---

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ  
53/2

PROTECTION OF NATURE  
53/2

YUISSN-0514-5899  
UDK:502.7

Београд/Belgrade 2002

ЧАСОПИС ЗАВОДА ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ  
JOURNAL OF THE INSTITUTE FOR NATURE PROTECTION OF SERBIA

---

11070 Нови Београд, III булевар 106  
21000 Нови Сад, Радничка 20  
18000 Ниш, Вождова 14  
38000 Приштина, Краља Петра I 15  
[zavod@eunet.yu](mailto:zavod@eunet.yu) / [nature@net.yu](mailto:nature@net.yu)

*Редакциони одбор/Editorial board*

Академик др Никола Пантић

др Јан Черовски, Чешка  
др Тодор Тодоров, Бугарска  
Проф. др Милутин Љешевић  
Проф. др Владислав Стевановић  
Проф. др Љубивоје Стојановић  
др Лидија Амиџић  
мр Виолета Орловић

*Главни уредник/Chief Editor*

Проф. др Љубивоје Стојановић

*Уредник/Editor*

*Идејно решење корица/Design of cover*

Олга Миличић

*Превод/Translation*

Жељко Станимировић  
Даница Мијовић-Пирић

*Фотографија на корицама/Photo on cover*

ЗЛАТАР photo: Б. Грубач / Mt. ZLATAR photo: B. Grubač

*Припрема за штамбу/Prepress*

Давор Палчић  
[palcic@EUnet.yu](mailto:palcic@EUnet.yu)

*Штампа/Print*

ХЕЛЕТА д.о.о.

Јужни булевар 5, Београд

*Тираж/Press*

500

## САДРЖАЈ / CONTENTS

|  |    |
|--|----|
| СЕРГЕЈ Д. МАТВЕЈЕВ И ПРЕДРАГ Н. ЈАКШИЋ<br>ПОЈАМ БИОМ (тип предела) И ЊЕГОВО КОРИШЋЕЊЕ (НАШ УДЕО У ПРИХВАТАЊУ ТОГА ПОЈМА У СВЕТУ)<br>THE CONCEPT OF BIOME (landscape type) AND ITS USAGE. (OUR CONTRIBUTION TO WORLDWIDE ACCEPTANCE OF THE CONCEPT).....  | 5  |
| СТЕВАН М. СТАНКОВИЋ<br>ЕЛЕМЕНТИ И ФАКТОРИ ТУРИСТИЧКЕ ВАЛОРИЗАЦИЈЕ ЈЕЗЕРА<br>ELEMENTS AND FACTORS OF THE TOURIST VALORIZATION OF LAKES  | 21 |
| BRATISLAV R. GRUBAČ<br>CONTRIBUTIONS ON THE BALKAN LYNX <i>Lynx lynx martinoi</i> (Mirić, 1978) IN MACEDONIA AND MONTENEGRO<br>ПРИЛОЗИ О БАЛКАНСКОМ РИСУ <i>Lynx lynx martinoi</i> (Мирић, 1978) У МАКЕДОНИЈИ И ЦРНОЈ ГОРИ .....   | 37 |
| МАРКО Г. КАРАМАН<br>ПРИЛОГ ПОЗНАВАЊУ ФАУНЕ МРАВА (HYMENOPTERA, FORMICIDAE) КЛИСУРЕ ДЕМИР-КАПИЈА (РИЈЕКА ВАРДАР, МАКЕДОНИЈА)<br>CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE ANTS (HYMENOPTERA, FORMICIDAE) OF DEMIR-KAPIJA GORGE (RIVER VARDAR, MACEDONIA)   | 49 |
| ЗОРАН КРИВОШЕЈ, ЛИДИЈА АМИЦИЋ, СВЕТЛАНА ГРДОВИЋ, ЖИВОЛИН БЛАЖЕНЧИЋ, ПРЕДРАГ ЛАЗАРЕВИЋ<br><i>SISYMBRIUM IRIO</i> L. (BRASSICACEAE) — НОВА РУДЕРАЛНА ВРСТА У ФЛОРИ СРБИЈЕ<br><i>SISYMBRIUM IRIO</i> L. (BRASSICACEAE) — A NEW RUDERAL SPECIES IN FLORA OF SERBIA .....   | 63 |
| АНКА ДИНИЋ, ВИДА СТОЈШИЋ, ЛОЛА БУРЂЕВИЋ<br>УТИЦАЈ СПРАТА ЖБУНОВА У ДЕГРАДОВАНОЈ ЛУЖЊАКОВОЈ ШУМИ НА БРОЈНОСТ ПОПУЛАЦИЈЕ БАНАТСКОГ БОЖУРА ( <i>Paeonia officinalis</i> subsp. <i>banatica</i> /Rochel/ Soó) НА ДЕЛИБЛАТСКОЈ ПЕШЧАРИ<br>INFLUENCE OF SHRUB LAYER IN DEGRADED PEDUNCULATE OAK FOREST UPON THE NUMEROUSNESS OF POPULATION OF THE BANAT PEONY ( <i>Paeonia officinalis</i> subsp. <i>banatica</i> /Rochel/ Soó) ON THE DELIBLATO SANDS ..... | 69 |
| МИЛОРАД М. ЈАНКОВИЋ<br>ПРИЛОГ ЕКОЛОГИЈИ БЕЛОГ БОРА ( <i>PINUS SYLVESTRIS</i> ) НА ПРОКЛЕТИЈАМА<br>CONTRIBUTION TO ECOLOGY OF SCOTS PINE ( <i>Pinus sylvestris</i> ) IN PROKLETIJE .....  | 81 |

|   |     |
|---|-----|
| МАРЈАН НИКЕТИЋ, СЛОБОДАН ЈОВАНОВИЋ<br>ВАСКУЛАРНА ФЛORA РЕЗЕРВАТА „ШАЛИНАЧКИ ЛУГ“ – СТАЊЕ И<br>ПЕРСПЕКТИВЕ ЗАШТИТЕ И ОБНОВЕ –<br>VASCULAR FLORA OF RESERVE “ŠALINAČKI LUG” – PRESENT CONDITIONS<br>AND PERSPECTIVES OF PROTECTION AND RENEWAL –..... | 91  |
| МИРЈАНА ОЦОКОЉИЋ, АЛЕКСАНДАР ТУЦОВИЋ<br>ЖИВОРОДНА СТАБЛА МУНИКЕ – ИЗУЗЕТНА ПОЈАВА У ДЕНДРОФЛОРИ<br>СРБИЈЕ<br>VIVIPAROUS WHITE-BARK PINE TREES – EXCEPTIONAL PHENOMENON<br>IN THE DENDROFLORA OF SERBIA .....  | 103 |
| ДРАГАНА ОСТОЛИЋ, ЉУБИВОЈЕ СТОЈАНОВИЋ<br>СТАЊЕ И ПЕРСПЕКТИВЕ ЗАШТИТЕ – СТРОГИ РЕЗЕРВАТ ПРИРОДЕ<br>„БУКОВО“ –<br>PRESENT STATE AND PERSPECTIVES OF PROTECTION – SPECIAL NATURE<br>RESERVE “BUKOVO” .....  | 111 |
| ДРАГИЦА МИЛОВАНОВИЋ<br>МЕТОДОЛОШКИ ПРИСТУП ИНТЕГРАЛНОМ ВРЕДНОВАЊУ ПРИРОДНИХ<br>РЕСУРСА У ШУМСКИМ ПОДРУЧЛИМА<br>METHODOLOGICAL APPROACH TO INTEGRAL VALUATION OF NATURAL RE-<br>SOURCES IN FOREST AREAS .....  | 121 |
| ТОДОР ТОДОРОВ<br>КОНЗЕРВАЦИЈА ГЕОЛОШКОГ НАСЛЕЂА У БУГАРСКОЈ – МОДЕРАН<br>ПРИСТУП ЗА БУДУЋЕ ИНИЦИЈАТИВЕ<br>CONSERVATION OF GEOLOGICAL HERITAGE IN BULGARIA – STATE OF ART<br>AND IDEAS FOR THE FUTURE INITIATIVES .....                              | 131 |
| ДУШАН МИЈОВИЋ<br>МЕНАЏМЕНТ ОБЈЕКАТА ГЕО-НАСЛЕЂА У СРБИЈИ – ПУТ КА ГЕОТУРИЗМУ<br>MANAGEMENT OF GEO-HERITAGE OBJECTS IN SERBIA – A ROAD TO<br>GEOTOURISM.....   | 135 |
| ДРАГАН НЕШИЋ<br>ПЕЋИНЕ И АКУМУЛАЦИЈА БИГРА У ДОЛИНИ СЕЛАЧКЕ РЕКЕ КАО<br>ПРИРОДНЕ ВРЕДНОСТИ<br>CAVES AND ACCUMULATION OF TUFES IN THE VALLEY OF SELACKA RIVER<br>(EST SERBIA) AS A NATURAL VALLUE .....  | 143 |
| <i>IN MEMORIUM</i> – МИЛОРАД М. ЈАНКОВИЋ .....  | 153 |
| <i>IN MEMORIUM</i> – НИКОЛА ПАНТИЋ .....  | 155 |

|   |                    |                            |                                 |                            |
|---|--------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| ЗАШТИТА ПРИРОДЕ<br>PROTECTION OF NATURE | Бр. 53/2<br>№ 53/2 | страница 5–19<br>page 5–19 | Београд, 2002<br>Belgrade, 2002 | UDC: 574.9<br>Review paper |
|---|--------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|

СЕРГЕЈ Д. МАТВЕЈЕВ<sup>1</sup> И ПРЕДРАГ Н. ЈАКШИЋ<sup>2</sup>

ПОЈАМ БИОМ (тип предела) И ЊЕГОВО КОРИШЋЕЊЕ  
(НАШ УДЕО У ПРИХВАТАЊУ ТОГА ПОЈМА У СВЕТУ)

**Извод:** Анализирано је схватање и тумачење појмова биом и предео у географији, биогеографији и екологији. Истакнуте су разлике у тумачењу ових појмова. Указано је на потребу да се напусти једнострano тумачење појма предео као географске категорије. Објашњени су разлози поистовећивања појмова биом и предео у биогеографији. Истакнут је лични допринос др С. Д. Матвејева у развоју биогеографије и увођењу појма биом код нас. Приказана је хијерархија система у којој је биом највећа категорија (major community) и његово коришћење.

**Кључне речи:** биом, предео

**Abstract:** This study gives the analyses of the way in which concepts of biome and landscape are understood and interpreted in geography, biogeography and ecology. The interpretational differences have been highlighted as well as the necessity to abandon the biased view of the landscape as a geographical category. It has been explained why the biogeographical concepts of biome and landscape are considered identical. The significance of S.D.Matvejev's personal contribution to the development of biogeography and his merits for the introduction of the concept of biome in Yugoslavia have been pinpointed. The hierarchical system in which the biome is the major community including its usage have been displayed.

**Key words:** Biome, Landscape

## УВОД

Др В. Ф. Васић у приказу књиге „Птице Копаоника“ од др С. Д. Матвејева („Ciconia“, 1998) констатује: „да код биолога постоје неслагања у погледу атрибуције и детерминације биљних заједница, екосистема, биотопа, станишта, зона, биома и сл.“ (Васић, 1998).

У мојим фаунистичким, биогеографским и еколошким радовима користим појам тип предела у значењу биома од 1950., а појам биом од 1989. Можда су неслагања која помиње др

<sup>1</sup> Др Сергеј Д. Матвејев, Вељка Дугошевића 28, 11000 Београд

<sup>2</sup> Др Предраг Н. Јакшић, Завод за заштиту природе Србије, 11070 Н. Београд

В. Васић настала мојом кривицом или кривицом на студијама географски усмерених биолога. Стога са колегом др П. Н. Јакшићем у једничком раду дајемо историју настајања тих појмова код нас и њихово коришћење.

С. Д. Матвејев

Као фауниста, еколог и биогеограф прихватио сам гледишта изнета у радовима др С. Д. Матвејева. Прихватање тих ставова је евидентно и на глобалном нивоу (Udvardy, 1996). Са друге стране, највећи отпор концепту С. Д. Матвејева пружају управо домаћи биолози. Инсистирао сам, из тог разлога, да се у овом раду на интегралан начин сагледа концепт биома, пошто ће хијерархија у подели на станишта и доведу у корелацију појмови.

П. Н. Јакшић

### ИСТОРИЈСКИ „BACKGROUND“

У првој монографији о рас прострањењу и животу птица у Србији (Матвејев, 1950) предели су схваћени као групе еколошки сличних биотопа. Издвојена су 4 типа предела у којима птице живе у Србији. На крају књиге шематски је у боји дата њихова висинска рас прострањеност. Приказана је и географска рас прострањеност 14 „фауна птица“ по групама еколошки сличних биотопа. Та картосхема је била *прво графичко приказивање* наше фауне по типовима предела и биотопима.

Академик Синиша Станковић прихвата еколошке типове предела које је описао Матвејев при проучавању живота птица у Србији: „Предео је просторна географска јединица са одређеним карактером, која спаја све дате географске елементе у најширем смислу речи у јединство и целину.“

„Детаљно проучавање предела, њихове организације, историје, биогеографских односа и састава, показује да су предели различито историјски условљени ступњеви интеграције живе и неживе природе у једну нераздвојну организовану целину коју савремени биолози називају екосистем. Сваки такав екосистем – ПРЕДЕО заузима одређени географски простор ... Цело копно Земље покривено је различитим пределима који чине биосферу“ (Станковић, 1954).

Академик С. Станковић пишући књигу „Оквир живота“ (1954) из литературе је знао за оба нова, тада у биологији употребљавана термина: на истоку ЛАНДШАФТ, а на западу БИОМ, али свесно ниједан није прихватио, већ је С. Д. Матвејева саветовао да и даље употребљава поjam ТИП ПРЕДЕЛА у значењу БИОМА!

Идућих неколико година у току припрема за IV. Међународни конгрес географа, С. Д. Матвејев је дошао до закључка да су типови предела уједно и еколошки типови. Ово су још много раније схватили Tansley A. G. (1935), Carpenter (1939), Clements F. and Shelford V. (1939), Shelford and Olson S. (1939). Они су предложили уместо до тада у географији описиваних типова предела, конкретне називе постојећих БИОМА (северна бореална шума, умерена листопадна шума ипр.) као организоване екосистеме највишег реда јер је у називу сваког биома садржано јединство биљно-животиљског света и неживе природе. Према томе, ови аутори не схватају биом само географски већ и еколошки. Зато је биом ЕКОГЕОГРАФСКА реалност.

Потребу проучавања те реалности укључио је академик Синиша Станковић у програм дугогодишњег истраживања Копаоника у Институту за биогеографију и екологију САН. Про-

учавана су сва станишта од подгорја (420 m нв) до врха (2.017 m нв). У карактеристичним стаништима оро-зонално распрострањених биома вршена су микроклиматска мерења (1951–1954. г.) за која је био задужен С. Д. Матвејев. Захваљујући овим мерењима исцртани су климадијаграми по Walteru преко којих су поједини биоми могли бити идентификовани са Köppenovim климатским типовима. Уз податке постојеће хидрометеоролошке станице лоциране на 1.758 m нв коришћени су и сопствени подаци.

Неслагања међу биолозима, о којима говори др Васић, су једним делом настала због географског схватања појма биом код једних, и екогеографског схватања код других. Неслагања су се показала и на IV Међународном конгресу географа 1956. г. У реферату „Предео као биогеографски и еколошки појам“ С. Матвејев је предео дефинисао на следећи начин: „ПРЕДЕО (крајолик, ландшафт) је део земљине површине који се низом лако видљивих особености разликује од суседних територија. У њему се налази низ елемената органске и неорганске природе који су карактеристично распоређени. Распрострањење једног предела условљава одређено рас прострањење тих елемената на земљиној површини. Стога је предео географски појам. Али, састав елемената који га сачињавају и појаве које се у њему дешавају упућују нас и на друге природне науке, у првом реду на биологију са екологијом, педологију и климатологију. Предео је појам који задире у више научних дисциплина.“ Изнету дефиницију су подржали др Т. Канајет из Сарајева и др Ј. Роглић из Загреба. Они су изнели став да описане типове предела треба сматрати као екосистеме највишег ранга – major community – односно биоме иностраних аутора (Alle, 1952; Bodenheimer, 1955, и др.). После Конгреса се међу географима говорило да се ускоро неће знати шта је основни задатак географа и географије!

Значајно је да се на том Међународном конгресу први пут говорило о, већ 20 година постојећем, појму БИОМ.

Др Матвејев је одбранио 1959. г. докторску дисертацију коју је према савету академика С. Станковића проширио и допунио грађом потребном за универзитетски уџбеник. Књигу је објавио 1961. године Биолошки институт НР Србије. То је Биогеографија Југославије са првом биогеографском картом у боји (1: 2.750.000). Дат је биогеографски статус Југославије: издавојене су биогеографске провинције и крајине. За пределе у значењу биома набројане су карактеристичне врсте биљака и животиња које живе у том оквиру живота.

У годинама после Међународног конгреса географа С. Д. Матвејев путује да на терену проучава и уочава карактеристике биома, сматрајући да је тип предела географски и еколошки, синоним појму биом. Лично упознаје пределе (биоме) Северне Европе и Средње Азије. Путовања је омогућио географски институт АН СССР и Опште одељење САНУ. У контакту са географима, усред за њега нових предела, Матвејев схвата да за сваки тип предела (биома) постоји посебан ТИП ЖИВОТНЕ ФОРМЕ. Истовремено на том проблему у Југославији ради његов докторант Аца Димовски. Путује у свет и по повратку заједно са Димовским пишу „Преглед зоолошке класификације животних форми“ за еколошку анализу врста и биоценоза (Матвејев–Димовски, 1963. и 1964. г., на енглеском). Од тада тип животне форме постаје једна од карактеристика сваког типа биома.

Држећи се упутства академика С. Станковића, ни у докторској дисертацији (1959), ни-ти (према дисертацији објављеној) књизи „Биогеографија Југославије“ (1961) др Матвејев не говори о биомима, већ само о типовима предела. Политика се није мешала у науку! На штету науке се тежило неутралности — што је и др Матвејев пријатељски прихватио.

За време писања универзитетског уџбеника из екологије, академик С. Станковић је од др Матвејева добио све литературне податке о појму биом, који је равноправно укључен у уџбенику.

Истинско људско пријатељство између, тада универзитетског професора Синише Станковића и дипл. инжењера Сергеја Д. Матвејева, тада студента биологије, потиче из далеке 1938. године са састанка биолога истраживача (аматера) и професора у кући професора Владимира Е. Мартина у Руској улици. Пријатељство се наставило и за време немачке окупације, када су му са његовом женом Дором доносили у затвор на Бањици витаминску храну. За време његове политичке активности после рата и, када је био директор Института, Станковић и Матвејев пријатељски су се помагали. Никада између њих није дошло до конфликта и неслагања о којима неки данас злонамерно говоре!

После конфликта са Комитетом Универзитета у вези са избором у САНУ др Матвејев је продао кућу на периферији Београда и преселио се у Љубљану, где од 1979. ради у Биолошком институту САЗУ са ботаничарем др Ивом Пунцером на прикупљању података за Карту биома Југославије. На тај подухват га је подстакао др Казимир Тарман, који је тих година писао универзитетски уџбеник из екологије (1992), увршћујући у њега и појам БИОМ.

Ботаничку помоћ у том подухвату добили су коаутори од југословенских ботаничара који су тада радили на Карти потенцијалне вегетације Југославије (др Б. Јовановић, др Р. Јовановић, 1986).

После пет година кабинетских и теренских истраживања, приступило се реализацији пројекта „Карте БИОМА, предели Југославије и њихова заштита“. Било је договорено да књигу и карту у боји штампа Природњачки музеј у Београду. Карту у боји нацртао је др Матвејев у Љубљани и заједно са др И. Пунцером написао текст књиге. Све је било готово за штампу 1987. године, али су у Београду настале новчане тешкоће. Да би омогућио штампање књиге др Матвејев је новцем од продате куће у Београду, у Љубљани платио врло скupo штампање карте у 7 боја, као и папир за штампање у Београду. Најзад је књига штампана у Београду 1989. године.

У тој књизи аутори су за територију претходне Југославије описали 7 биома са укупно 128 станишта (биотопа). Распрострањеност сваког биома је приказана карто-схемом, а на карти (1: 1.500.000) посебном бојом и бројем. Комбинацијом тих бројева приказане су 24 еколошки прелазне територије, или екотонске карактеристике појединачних станишта. У тексту, за сваки биом најпре су наведене карактеристичне и потенцијалне биљне заједнице. Коаутор ботаничар је њих или њихову комбинацију предложио као станишта животиња. Затим је за сваки биом описана савремена „угроженост“ и предложене су одговарајуће „мере заштите“. Ако се те мере доследно и дugo спроводе прогнозирана је „будућност“ тога биома – доћи ће до шире рас прострањености потенцијалних биљних заједница.

Деведесетих година прошлог века и у иностранству (углавном на Западу) се водила борба – биогеографи нису признавали могућност реалног издвајања и уочавања територије биома на терену. Борба се пренела у Европу. Медитерански геоботанички институт у Montpellierie замолио је С. Д. Матвејева за помоћ (преко Mureille Braune-Blanquet, писма су у Архиву САНУ) за превод и популаризацију књиге о биомима Југославије пошто је он у тој књизи ПРВИ УСПЕО да на планинском терену Југославије картира врло сложени мозаик територија од седам БИОМА. Аутор је о свом трошку превео скраћени текст на енглески језик и уз ориги-

налну карту биома одштампао 600 примерака, те 500 примерака послао Медитеранском институту у Montpellier, а 100 примерака ботаничарима и географима широм Југославије. Све се то дешавало у току рата 1991. године. То је допринос С. Д. Матвејева у западном свету идејној борби географа и биолога која се завршила крајем XX века усвајањем биома као реалне екогеографске категорије.

О биомима се по др Матвејеву данас предаје на Биолошком факултету у Београду. Прихваћена је и биогеографска подела претходне Југославије према уџбенику „Биогеографије Југославије“ (1961).

На иницијативу проф. Иве Савића, шефа Катедре за еколођију и географију животиња у Београду, С. Д. Матвејев је допунио уџбеник зоогеографије И. К. Лопатина са оробиомима и зонобиомима Балканског полуострва, пошто је у току проучавања птица 1968–1975 на планинама и у низијама сакупио довољно података и о биомима. У заједничком универзитетском уџбенику „Кратка зоогеографија“ (1995. г.) С. Д. Матвејев је биоме Балканског полуострва детаљно описао. Издвојио је 4 зонобиома и 5 оробиома, са укупно 112 биотопа на нивоу група аспективно уочљивих биљних аутохтоних и антропогених заједница. За сваки биом је нацртан методом Waltera (1983) карактеристичан климограм. Распрострањеност биома је приказана на шемама. Аспекти биома приказани су оригиналним фотографијама. Значајна су и палео-историјска „умовања“ (према Миланковићу, 1941. и „Geological time table“ F. W. B. Eysing, 1978).

Радом о биомима Балканског полуострва С. Д. Матвејев завршава своја теренска биогеографска истраживања. Сагледано сада, у XXI веку, сви типови биома, које је С. Д. Матвејев описао 1995. г. на територији Балканског полуострва, налазе се међу равничарске типовима климе Земље код Köppena (1931).

С. Д. Матвејев охрабрен чињеницом да су појам БИОМ прихватиле и картирале организација UNESCO и програм M&B, као и стручни листови (National Geographic, 2000. г.) Матвејев прихвата територијалну поделу истраживаних територија на типове предела и биотопе те такву поделу објављује у три књиге „Птице Копаоника – сезонски преглед“ (1997), „Заштита високопланинских предела Србије“ (1999. г.) са Наталијом Симонов и „Живот птица Копаоника пре педесет година“ (2002. г.) са Р. Н. Александровим. У тој, заиста последњој књизи Матвејева, посматрања су изложена по биомима – типовима предела (4 биома) и по, од ботаничара издвојеним и картираним, биљним заједницама. Заједнице су груписане у 10 за птице карактеристичних станишта – биотопа.

И у овој књизи, као и у претходним (1995, 1997, 1999) С. Д. Матвејев остаје при следећој дефиницији биома и констатацији да су предео и биом синоними: „Биоми су суперзаједнице (Major Community) еколошки сличних заједница“. Територију најпре истражујемо флористички и фаунистички, затим биогеографски и еколошки (схема 1): најпре проучавамо еколођију станишта, затим биогеографију врста и еколошке особености сваке врсте – њен удео у метаболизму одређеног станишта или већег броја станишта.

## ЕПИЛОГ

Борба за примену концепта биома међу домаћим биолозима још и данас траје. Колико се тешко прихватају модерна гледишта показује пример са универзитетским професором у пензи-

ји, недавно преминулим, М. М. Јанковићем. Он потпуно негира појам биом, изједначавајући га са појмом вегетацијске зоне, на пр. тундре (Јанковић, 1984). Учествујући у изради монографије „Метохијске Проклетије, природна и културна баштина“ проф. М. М. Јанковић (2001.) је приредио рукопис под насловом „Предели Проклетија“. У том рукопису М. М. Јанковић изједначава појам предео са стаништем, или са одређеним вегетацијским појасевима. Издвојени су типови предела попут: Равничарско-брдски тип предела, Брдски тип предела, Долински тип предела, Низоравански тип предела, субалпјски тип предела, Окомито-стеновити тип предела, итд. Ова подела је са једне стране крајње субјективна а са друге стране базирана је на давно напуштеном географском поимању. У поменутом рукопису др М. М. Јанковић непринципијелно критикује ставове С. Д. Матвејева, квалификујући га као стручњака само за птице. Др С. Д. Матвејев је и стручњак за скакавце и биоме. Од 1935. сарадник је Британског музеја, где су делом смештени његови скакавци из Југославије. Први рад о скакавцима подгорја Копаоника објавио је 1956. године а његова збирка од око 16.000 скакавца налази се у Ентомолошком одељењу Зоолошког института АН у Ст. Петерсбургу. Седамдесетих година радио је у ЈАЗУ на скакавцима Словеније и члан је Словеначког ентомолошког друштва. Живећи у Словенији проучавао је и скакавце Србије, нарочито екологију ендемичног и реликтног Панчићевог скакавца. САНУ је објавио његов монографски рад о тој значајној врсти, а 1979. г. С. Д. Матвејев је изабран за почасног члана Српског ентомолошког друштва. Амблем Српског ентомолошког друштва урадио је С. Д. Матвејев. Дугогодишњи теренски рад на скакавцима поред рада на птицама указао му је како да на територији биома издваја карактеристична станишта за скакавце по потреби и у оквиру станишта за птице.

Његов рад на биомима у светском значају, приказали смо у овом раду.

Ове чињенице указују да С. Д. Матвејев није само орнитолог већ и ентомолог без знакована навода. Дискусија са М. М. Јанковићем није била могућа јер он спорне термине везане за појам биома сматрао синонимима. Његову недоследност најбоље он сам карактерише. Доказ је чињеница да се на крају његове књиге „Биодиверзитет, суштина и значај“ (1995) са савременом тематиком, налазе лепе, његовом руком нацртане слике биома (стр. 174–179) насловољене: „Предео и екосистем листопадне шуме“, „Предео и екосистем пустиње“, „Предео и екосистем тундре“, итд. У сваком наслову раздвојена је абиотичка и биотичка компонента. Ове две компоненте су у речи биом сједињене (*bios + omnia* = биом), према томе слике професора М. М. Јанковића су биоми. После IV Међународног конгреса географа (1956) и географи су признали да такво раздвајање у природи на Земљи не постоји, те се у Југославији обе речи почели сматрати као синоними.

## ПОЛМОВИ ЛАНДШАФТ, ПРЕДЕО, ТИП ПРЕДЕЛА, БИОМ И СТАНИШТЕ

ЛАНДШАФТ (Landschaft) је немачка говорна реч у значењу изглед краја. Синоним је са пејсажем (Paysage) на француском, и са нашем речју предео. На Копаонику и око Краљева (село Чукојевац) то је „крај предамном“.

Руси су ту реч узели од Немаца, када су Немци били позвани од цара Петра да помогну у картирању Русије. Појам Ландшафт задржао се код Руса скоро до данас. Године 1947. је АН-СССР почела да издаје физичкогеографску серију „Ландшафтные зоны СССР“ (Берг, 1947). Како је сада — у Интернету нема података.

Данас у науци појмови ландшафт, предео и биом дефинишу исту територијалну реалност — јединство живог и неживог у Свету. Ти појмови су у науци преузети из говора. Њих су прво употребљавали географи, па биогеографи. Током времена разликовали су се садржајношћу података о појави коју дефинишу. Постојали су све садржајнији и дужи (или обратно — што краћи). Например: БИОМ је еколошки одређени тип предела.

Ландшафт и ПРЕДЕО се употребљавају у многим земљама, али се садржајно не разликују. Ово смо утврдили за појмове Ландшафт (код Руса) и предео (код нас) радећи на терену у току сарадње шездесетих година између Биолошког института и Института географији АН СССР. Утврдили смо (др С. Д. Матвејев и Р. П. Зимина) да су синоними.

Аутори сматрају да дефиниција сваког појма треба да већ на терену опомене корисника према којим геоморфолошким, климатским, хемијским, флористичким и фаунистичким карактеристикама може најлакше препознати ландшафт, предео, тип предела или биом.

Обим такве дефиниције зависи од намене — географу, биогеографу или екологу. Дефиниција треба да буде што краћа или што садржајнија.

## ПРИМЕРИ РАНИЈИХ И САВРЕМЕНИХ ДЕФИНИЦИЈА

Географ др М. Пецел (1997) за ЛАНДШАФТ даје следећу савремену дефиницију: „ЛАНДШАФТ обухвата одређени простор обликован узајамним дејством свих компонената природне средине, које су међусобно повезане (стијене, рељеф, клима, вода, тло, биљни и животињски свет). Такав ландшафт је јединствен и цјеловит систем у коме се непрекидно одвија размјена материје и енергије. Ландшафт одликује и развојна компонента, која му временски и просторно даје динамичка својства. Дакле, ландшафт се мијења током времена, под дејством природних и друштвених сила.“

Код нас је у биогеографску науку појам ПРЕДЕО увео Матвејев на IV Конгресу географа Југославије (1956, 1961). У његовим радовима истакнута је следећа дефиниција: „Предео (крајолик, landscape) је део земљине површине, који се низом лако видљивих особености разликује од територија суседних предела. У њему се налази низ елемената органске и неорганске природе који су карактеристично распоређени. Распрострањење једног предела условљава одређено распрострањење тих елемената на земљиној површини. Стога је предео географски појам. Али састав елемената који га сачињавају и појава које се у њему дешавају, упућују нас и на друге науке у првом реду на билогију са екологијом, географију, педологију и климатологију. Према томе, предео је комплексан појам који задире у више научних дисциплина.“ У биогеографској науци појам предела је првобитно третиран као провинција (Матвејев, 1961). Данас можемо рећи да је географски појам предео синоним еколошког и биогеографског појма биом (*bios + omnia*). Станковић (1962) сматра да појам предеона зона одговара појму биома.

Академик Синиша Станковић у научно-популарној књизи „Оквир живота“ (1954) дефинише ПРЕДЕО (биом) на следећи начин: „Предео је просторна географска јединица са одређеним карактером, која спаја све дате географске елементе у најширем смислу речи у јединство и целину. Детаљно проучавање предела, његове организације, историје, биогеографских односа и састава, показује да су предели различити историјско условљени ступњеви интеграције живе и неживе природе у једну нераздвојну организовану целину коју савремени билози

називају ЕКОСИСТЕМ. Сваки такав екосистем — предео заузима одређени географски простор... Цело копно Земље покривено је различитим пределима који чине биосферу“ (Станковић, 1954).

Осам година касније академик Станковић у универзитетском уџбенику Опште еколођије задржава општу дефиницију, али према радовима др Матвејева сматра да предеона зона одговара појму биома. У дефиницију биома додаје нове („Матвејевљеве“) појединости: „БИОМ се одликује типом вегетације са посебно доминантном животном формом, посебним животним формама у животињском насељу, одређеним типом метаболизма појединих екосистема и уопште карактером скупа динамичних процеса.“ Овај појам је користио већи број до мањих аутора, многи и пре Матвејева, али је његовој афирмацији највише допринео Матвејев.

ТИП ПРЕДЕЛА се каже за предео еколошки одређеног типа, када се мисли на предео еколошки одређеног биома. На пример: тип предела (биом) европских претежно четинарских шума бореалног типа, тип предела (биом) јужноевропских претежно листопадних шума (Матвејев, 1989).

Биогеографску дефиницију ПРЕДЕОНИХ ЗОНА (равничарски типови предела — равничарски биоми) дао је др Матвејев у научно-популарној књизи „Предели Југославије и њихов живи свет“ (Матвејев, 1973): „Биом је еколошки тип предеоне зоне тј. територија еколошки сличних предела, који се низом лако видљивих особености у рељефу, саставу и распореду станишта (нарочито њиховог биљног и животинјског света) разликује од суседних територија“. Ова биогеографска дефиниција се допуњује са еколошком дефиницијом коју је дао академик С. Станковић и чине комплексну дефиницију овог појма (Матвејев, 1973).

У књизи (1989) и, првој у Свету карти (1: 1.500.000) еколошки компликоване територије Југославије, др Матвејев задржава из 1962. цитирану еколошку дефиницију академика С. Станковића (1962) и биогеографску дефиницију др Матвејева (1973).

Оригиналну најкомплетнију дефиницију појма БИОМ др Матвејев је дао у књизи „Птице Копаоника — сезонски преглед“ (Матвејев, 1997): „Биоми су суперзаједнице заједница (major community). Међу собом се разликују по типовима кружења органских материја и воде, по молекуларном типу воде, по клими коју углавном одређују вода и температура и, најзад, по општем типу организације која унеколико тежи да се врати (Retrosip) типу карактеристичном за биом.“ За биом је карактеристичан тип климе, јер сваки биом има карактеристичан климограм. Биом насељавају бића прилагођена географским и еколошким условима у биому, она припадају истом типу ЖИВОТНЕ ФОРМЕ (Матвејев—Димовски, 1964). Поступност истраживања биома приказана је на схеми 1 и схеми 2.

Сумирајући анализе тих дефиниција можемо рећи да није неосновано да под појмом предела (ландшафта) у географском значењу подразумевамо биом у биогеографском и еколошком значењу.

Концепт биома је усвојен широм света, значајно је да су га усвоиле и институције које брину о заштити природе: UNESCO и M&B (Udvardy, 1975; Moffett, 2000) а написана је и енциклопедија о биомима (Carnegie and Weigel, 1990–2000).

## ХИЈЕРАРХИЈА У СИСТЕМУ БИОМА

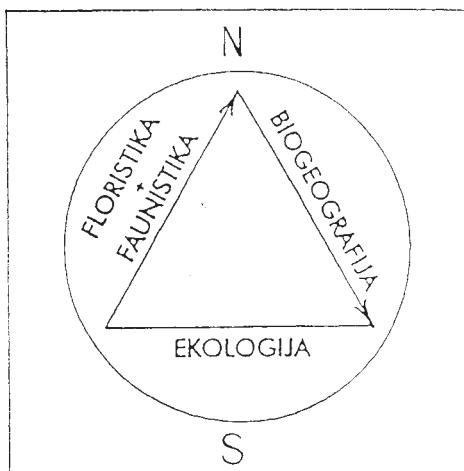


Схема 1

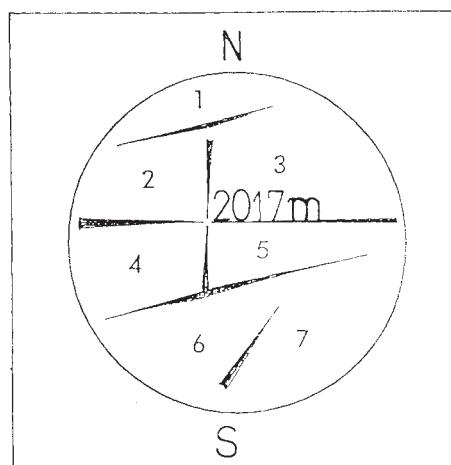


Схема 2

Схема 1. Поступност истраживања на територији једног биома. Квадрат је географски одређена територија. Круг је територија проучаваног оробиома (Матвејев, 1997).

Diagram 1. Step-by-step research carried out on the territory of a biome. Geographically defined territory is represented by the square. The circle represents the territory of studied orobiom (Matvejev, 1997).

Схема 2. Орографија терена у односу на правец Север – Југ, квадрат је територија UTM мреже у којој је део територије оробиома (круг). Врхови су тамо где су линије тање. Кањони и долине обележени су задебљалим линијама. Ознаке 1–7 су станишта која имају неке еколошке карактеристике тога биома. (Матвејев, 1997).

Diagram 2. Orthography of the terrain carried out in the direction North-South. The square represents the territory of UTM grid comprising a part of orobome territory (the circle). The peaks are represented in thinner lines. Bold lines represent Cannons and valleys. Figures 1–7 denote habitats with certain ecological characteristics of very biome. (Matvejev, 1997).

Да ли код биолога заиста постоји неслагање у погледу атрибуције и номинације појмова биљних заједница, екосистема, биотопа и биома, као најреалнијег „оквира живота“ бића, како је то констатовао др В. Васић? Мишљења смо да та неслагања постоје али произистичу само из чињенице да биолози немају увек на уму хијерархију у систему биома, која је кључ атрибуције појединих појмова. Сагледавањем те хијерархије увек се лако може одредити и de facto и de jure значење појма и његов положај у систему. На једноставан начин, у табеларној форми, илуструјемо ту хијерархију у систему биома према Матвејеву-Пунцеру (1989) и Лакушићу (2001) (Табла 1).

Табла 1. Преглед међуодноса биома, зоналних екосистема и појединачних вегетацијских јединица (фитоценоза) у њима (Биоми по Матвејев-Пунцер, 1989; зонални екосистеми и вегетацијске јединице у њима по Лакушићу, 2001).

Table 1. Review of interrelations among biomes, zone ecosystems and some plant units (phytocenosis) in them (Biomes according to Matvejev-Puncer, 1989; zone ecosystems and plant units in them according to Lakusic, 2001).

## 1. БИОМ МЕДИТЕРАНСКИХ ЗИМЗЕЛЕНИХ ШУМА И МАКИЈА

- Екосистеми термофилних медитеранских вечноzelених тврдolisних шума храста црнике (*Quercion ilicis*)
  - Медитеранске шуме храста црнике (*Quercetum ilicis*)

- Медитеранске и субмедитеранске ловорове шуме (*Lauretum nobilis*)
- Тврдolisна затворена жбунаста вегетација; макија (*Orno-Quercetum ilicis myrtetosum*)

## 2. БИОМ СУБМЕДИТЕРАНСКИХ УГЛАВНОМ ЛИСТОПАДНИХ ШУМА И ШИБЉАКА СА ЧЕТИНАРИМА

- Екосистеми термофилних субмедитеранских листопадних шума белог и црног граба (*Ostryo-Carpinion orientalis*)
  - Субмедитеранске ксерофилн шуме медитеранског залеђа (*Ostryo-Carpinetum orientalis*)
  - Листопадна ксерофилна субмедитеранска жбунаста вехгетација (*Paliurion adriaticum* i *Ostryo-Carpinion adriaticum*)
  - Шума црног бора (*Erico-Pinetum nigrae* и друге)

## 3. БИОМ ЈУЖНОЕВРОПСКИХ ПРЕТЕЖНО ЛИСТОПАДНИХ ШУМА

- Екосистеми термофилних листопадних храстових шума централних и источних делова Балканског полуострва (*Quercion frainetto*)
  - Ксерофилне и ксеро-мезофилне храстове шуме континенталних области (*Quercetum frainetto-cerris*)
- Екосистеми термофилних листопадних шума у шумостепском подручју североисточних делова Србије (*Aceri tatarici-Quercion*)
  - Ксерофилне храстове шуме шумо-степског региона (*Aceri tatarici-Quercetum pubescens*)
- Екосистеми мезофилних листопадних шума китњака, граба и букве (свезе *Carpinion betuli* и *Fagion moesiacum*)
  - Мезофилне брдске шуме храста китњака и храста китњака и граба (*Quercoco-Carpinetum orientalis*)
- Екосистеми хигрофилних низијских шума храста лужњака (*Alno-Quercion roboris*)
  - Краткотрајно плавне шуме низијских предела — шуме пољског јасена и храст лужњака (*Quercetum roboris*)

## 4. БИОМ ЕВРОПСКИХ ПРЕТЕЖНО ЧЕТИНАРСКИХ ШУМА БОРЕАЛНОГ ТИПА

- Екосистеми фригофилних четинарских шума бореалног типа (*Vaccinio-Piceion*)
  - Четинарске шуме бореалног типа — чисте смрчеве шуме, мешовите смрче-во-јелове шуме на силикатима и кречњацима (*Vaccinio-Piceetum*)

## 5. БИОМ ВИСОКОПЛАНИНСКИХ КАМЕЊАРА, ПАШЊАКА, СНЕЖАНИКА И ОСУЛИНА АЛПИЈСКО-ВИСОКОНОРДИЈСКОГ ТИПА

- Екосистеми субалпске жбунасте вегетације (*Pinion mugo* и *Vaccinion uliginosi*)
  - Високопланинска жбунаста вегетација изнад горње шумске границе (планинске шикаре) (*Pinion mugi* и *Juniperion sibiricae*)
- Екосистеми фригорифилних алпских рудина, пашњака и камењара (класе *Festuco-Seslerietae* и *Juncetea trifidii*)
  - Високопланинске рудине на кречњаку и серпентиниту (*Festuco-seslerietea*)
  - Високопланинске рудине на силикату (*Juncetea trifida*)

## 6. БИОМ СТЕПА И ШУМО-СТЕПА

- Екосистеми ксерофилних степа (*Festucion rupicolae*)
  - Континенталне степе и пашњаци на лесним платоима и пешчарама (*Festucion rupicolae*)

## 7. БИОМ КАМЕЊАРА, ПАШЊАКА И ШУМА НА КАМЕЊАРИМА (ОРО)МЕДИТЕРАНСКИХ ПЛАНИНА

- Екосистеми фригорифилних четинарских шума балканских ендемореликтних борова (свезе *Pinion peucis* и *Pinion heldreichii*)
  - Субалпске шуме молике на силикатима (*Pinetum peucis*)
  - Субалпске шуме мунике на кречњацима и серпентинитима (*Pinetum heldreichi*).
  - Медитерански високопланински камењари
  - Високопланинске медитеранске рудине на јужнобалканским високим планинама (Перистер, Парнас, Тајгетос и др.)
  - Медитеранска високопланинска жбунаста вегетација
    - на кречњацима
    - на силикатима

Седам наведених биома еколошки карактеришу само балканско-медитеранску територију и највећи део ширег Европског Медитерана, али не и друге делове Света.

## СТАНИШТА У БИОМИМА

На схеми 2. представљена је орографија територије врха планинског биома и њена подела у 7 еколошки доста различитих СТАНИШТА од којих свако станиште има и еколошке особености карактеристичне за тај биом.

Свако живо биће, сезонски или стално, живи у неком станишту. За одређивање узајамног односа биће — станиште постоје три методски различита пута:

- I. Према литературним подацима описивати географски, фаунистички и еколошки, пла-  
нинска станишта чији је географски распоред приказан на схеми 2. Тако и данас раде  
многи географи а, на жалост, и неки биологи. То је напуштени кабинетски пут!
- II. На терену дугорочно проучавати географске, фаунистичке, флористичке и еколошке  
особености станишта приказаних на схеми 2. То је савремени пут многих биогеографа  
и еколога. Тако је радио и др Матвејев при набрајању станишта у појединим типовима  
предела, односно у појединим издвојеним биомима. Свако станиште има понеку карак-  
теристичну особину биома.
- III. На терену посматрати једну, или више сродних врста. Одређивати њихове захтеве у го-  
дишњем циклусу према стаништима на схеми 2. То је савремени еколошки приступ, ко-  
ји омогућава одређивање: (1) смену станишта у току године код селица и скитнице; (2)  
утврђивати „шире станиште“ за станарице. То је еколошки савремени пут који се кори-  
сти за утврђивање смене станишта и при монографском проучавању екологије поједи-  
них животињских врста.

Тај пут је употребљавао др Матвејев при дугом монографском проучавању Панчићевог  
скакавца (*Pyrgomorphella serbica* Pančić) кога је после Панчића опет први нашао С. Д. Матвејев  
1955. године. Интензивно га је проучавао и у инсектаријуму од 1972 до 1978 године (Матвејев,  
1978, 1978a, 1979).

На Копаонику код птица, дugo је година проучавана еколошка ширина станишта. Утвр-  
ђено је, на пример, да се 26 врста гнезди само у једном станишту; у два станишта истог биома  
гнезди се 20 врста; два пута се гнезде у различитим биомима три врсте и тако даље. У два ста-  
ништа различитих биома обично се гнезде различите подврсте исте врсте (Матвејев–Алексан-  
дров, 2002).

Аутори, као међународно признати стручњаци за фауну дневних лептира (*Hesperioidae*  
и *Papilioidea*), скакавца (*Orthoptera*) и птица (*Aves*) одговорно тврде да ти биоми чине ши-  
ру еколошку карактеристику територије где представници тих група данас живе.

*Свака од наведених група је у току године (или дела године) еколошки везана за мању, у  
биому мозаично распоређену територију већег или мањег станишта. Она се може описати  
билојим свезама (станишта јединица), или поједијним билојим асоцијацијама (станишта ска-  
кавца) или чак поједијним билојим врстама којима се као монофагне хране гусенице лептира  
(станишта лептира).*

У истраживањима распрострањености и екологије поменутих група најпре треба одре-  
дити она станишта у којима се те врсте размножавају и одгајају пород.

У одговорном послу одређивања станишта за животињске врсте помоћи ће ботаничка  
класификација станишта коју је др И. Пунцер окарактерисао билојим заједницама у књизи  
Матвејев–Пунцер (1989). Матвејев (1973, 1999) је такође ради популаризације биодиверзите-  
та и његове заштите издвојио станишта (биотопе) на територијама биома. Лакше је штитити  
типове екосистема који се и према изгледу препознају, него поједине, обично ретке, врсте  
(Матвејев – Симонов, 1999).

## ЛИТЕРАТУРА

- Allaby M., **1999.** Biomes of the World. Library Binding/Grolier Educational.
- Alee W. C., Emerson A., Park T., Schmidt K., **1951.** Animal Ecology. Philadelphia and London.
- Anonymous, **2000.** European Landscape Convention. Council of Europe, Florence, 20. October 2000.
- Berg L.S., **1947.** Geografičeskie zony Sovetskogo Sojuza. Institut geografiji AN SSSR. Moskva.
- Braun-Blanquet J., **1953.** Essay sur le classement des Biocenoses. Stationinternational de geobotanique, Communication, 118, Montpellier.
- Carnegie Julia and Weigel Marlene, **1990-2000.** Encyclopedia of Biomes, Vol. 1-3. Gale Group Publisher.
- Cavendish Marshall (Editor), **1996.** Biomes of the World Set 2: Desert, Grassland, Chaparral, Taiga. Marshall Cavendish Inc.
- Charpenter J. P. **1939.** The Biome. American midl. nat., 27; 75-91.
- Clements F. and Shelford V., **1939.** The Biome. Ecology, New York.
- Corn L., **1993.** Ecosystems, Biomes and Watersheds: Definitions and Use. The National Council for Science and the Environment. Washington.
- Jakšić P., **(1998) 1999.** Distribution of butterfly communities (*Lepidoptera: Hesperioidae and Papilionoidea*) in plant communities over the Jazinacko jezero lake region on Šar-planina Mt. The University Thought, Nat. Sci., 5(2): 71-75, Priština.
- Jakšić P., **(1998) 1999.** Altitudinal distribution and biogeographical division of the butterflies of Balkan peninsula (*Lepidoptera: Hesperioidae and Papilionoidea*). The University Thought, Nat. Sci., 5(2): 77-88, Priština.
- Jakšić P., **(2000) 2001.** Shvatanje i tumačenje pojma Drevni Mediteran u biogeografiji i elementi faune dnevnih leptira tog prostora (*Lepidoptera: Hesperioidae & Papilionoidea*). Zaštita prirode, 52 (2): 35-50, Beograd.
- Jakšić P., **2002.** Tercijarni relikti podgorskog, umerenog i hladnog pojasa visokih planina, VI Simpozijum Flora jugoistočne Srbije i susednih područja, Zbornik radova, pp.: 351-366, Sokobanja-Niš.
- Janković M.M., **1984.** Ekološki i biogeografski termini i njihova pojmovna sadržina (problemi i istraživanja. III Kongres ekologa Jugoslavije, Knjiga II: 409-410. Sarajevo.
- Janković M.M., **1995.** Biodiverzitet, suština značaj. Zavod za zaštitu prirode Srbije. Beograd.
- Janković M.M., **2001.** Predeli Prokletija. Rukopis. pp.: 1-23. Fond Zavoda za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
- Kujundžić-Popović Zora, **1967.** Problem uređenja predela. Zaštita prirode, 34: 47-55, Beograd.
- Lakušić D., **2001.** Diverzitet ekosistema Jugoslavije. U: Biodiverzitet i novi milenijum. Beograd.
- Matvejev, S.D., **1950.** Rasprostranjeње и живот ptica u Srbiji. SAN, posebno izdanje, knjiga 3, Beograd.
- Matvejev S. D., **1957.** Predeo kao biogeografski i ekološki pojam. Izveštaj o radu IV Kongresa geografa Jugoslavije 1956, Beograd.
- Matvejev S., **1961.** Biogeografija Jugoslavije. Biološki institut NR Srbije, Posebna izdanja, Knj. 9, Beograd.
- Matvejev S., **1962.** Biogeografsko-ekološki kriterijum za izdvajanje i klasifikaciju biljnih i životinjskih vrsta i njihovih zajednica kao prirodnih retkosti. Zaštita prirode, 21-25: 75-89, Beograd.
- Matvejev S., Dimovski A., **1963.** Pregled zoološke klasifikacije životnih formi za ekološku analizu vrsta i biocenoza. Arhiv bioloških nauka, 14(1-2): 75-90. Beograd.
- Matvejev S.D., Dimovski A., **1964.** A contribution to the zoological classification of living forms for the ecological analysis of species and biocenosis. Nacional Science Foundation, 3-4: 75-90, Beograd.
- Matvejev S. D. i Us P. A., **1967.** Orthopteroidea Jugoslaviae. Catalogus Faunae Jugoslaviae III/6. consilium Acad. Sci. jugoslaviae. Academia Scientiarum et Artum Sloveneca, 1-47, Ljubljana.
- Matvejev S. D. **1973.** Predeli Jugoslavije i njihov živi svet. Naučna knjiga. Beograd.
- Matvejev S., **1976.** Pregled faune ptica Balkanskog poluostrva. I deo. detlići i ptice pevačice. SANU, CDXCI(46), Beograd.
- Matvejev S. D., **1978.** Geografske i biogeografske osobenosti reliktnih staništa Pančićevog skakavca (*Orthoptera, Pyrgomorphella serbica* Pančić). Zbornik radova SANU o fauni Srbije, 2: 11-24. Beograd.
- Matvejev S.D., **1978a.** Ekološke i morfološke osobenosti Pančićevog skakavca (*Pyrgomorphella serbica* Pančić). Zbornik radova o fauni Srbije. SANU, 2: 142-184. Beograd.
- Matvejev S.D., **1979.** Pančićev skakavac (*Pyrgomorphella serbica* Pančić, 1882) endemska i reliktna vrsta Srbije. Saopštenja Entomološkog društva Srbije, 15. Beograd.
- Matvejev, S., Puncher, I., **1989.** Karta bioma. Predeli Jugoslavije i njihova zaštita. — Prirodnački muzej (Beograd), Posebno izdanje 36, 1-76, Beograd.

- Matvejev S. D. i Puncer I. J., **1991**. Landscapes Types of Yugoslavia a Map of Biomes. Second abbreviated Edition. Edited by S. D. Matvejev, 1-34, 10 shema, colour map 1: 1 500.000. Ljubljana.
- Matvejev S. D. i Lopatin I. K., **1995**. Kratka zoogeografija sa osnovama biogeografije i ekologije balkanskog poluostrva. Izdanje S. D. Matvejeva, 1-166, ilustracija 57, karta u boji 1; 1 500.000. Ljubljana.
- Matvejev S., **1996**. Raznovrsnost ekosistema, biotopa i staništa kao osnova biodiverziteta u biomima i između biomama. Manuskript, Arhiv SANU, Beograd.
- Matvejev S.D. — Simonov N.S., **1999**. Zaštita visokoplanskih predela Srbije, posebno njihovog živog sveta. Posebna izdanja SANU. Odeljenje hemijskih i bioloških nauka. Knjiga 1, str. 300. Beograd.
- Pecelj M., **1997**. Geografski omotač i landschafti. Zbornik radova saopštenih na „Geografskom seminaru“ u Prištini, 15. i 16. juna 1997. g., p.: 97–106, Priština.
- Ricciuti Edward, **1996**. Biomes of the World Set 1: Ocean, Tundra, Temperate Forest, Rainforest. Marshall Cavendish Inc.
- Rutherford M.C., **1994**. Biomes of southern Africa: an objective Categorization. National Botanical Institute, Pretoria.
- Sayer P. April, **1994**. Exploring Earth's Biomes Series. Twenty-First Century Books, Inc.
- Shellford V.E. and Olson S., **1935**. Serie Climax and influent animals with special reference to the transcontinental coniferous forest of North America. Ecology, 16: 275–402.
- Stanković S., **1954**. Okvir života. Prosveta, Beograd.
- Stanković S., **1962**. Ekologija životinja. Univerzitet u Beogradu. Zavod za izdavanje udžbenika. Beograd.
- Stone M. Lynn, **1996**. Biomes Discovery Library. Rourke Pub. Group.
- Tansley a. G., 1935. The Use and abuse of vegetation Concepts and Terms. Ecology, 3, New York.
- Tarman K., **1992**. Ekologija živali. Univerza v Ljubljani. Državna založba Slovenije, p. 457. Ljubljana.
- Udvary M. D., **1996**. Map of Biosphere Reserves. UNESCO. Division of Ecological Sciences. Paris.
- Vasić V. F., **1998**. Ptice Kopaonika — sezonski pregled, dr Sergeja Matvejeva. Prikaz. Ciconia, vol. 7. Novi Sad.
- Walter H., **1983**. Vegetation of the Earth and Ecological Systems of the Geo-Biosphere. Springer Verlag, Berlin.
- Walter H., **1992**. Die Klimogramme als Mittel zur Beurteilung der Klimaverhältnisse für ekologische Vegetationslische und landwirtschaftliche Zwecke. Ber. Botan. Gesellschaft.
- Ward Pat and Ward Barb, **1994**. Terrestrial Biomes. Twain, Mark Media, Incorporated Publisher.

MATVEJEV S. D. AND JAKŠIĆ P. N.

**THE CONCEPT OF BIOME ( landscape type) AND ITS USAGE  
(OUR CONTRIBUTION TO WORLDWIDE ACCEPTANCE OF THE CONCEPT)**

Summary

Dr. V. Vasic, (1988) stated that “there are certain discrepancies among the biologists as to the way in which they have attributed and determined plant communities, ecosystems, biotopes, habitats, zones, biomes etc.” This has instigated our attempt to give an explanation of the introduction and usage of these concepts in Yugoslavia, as well as the reasons for their acceptance worldwide.

In the range of his studies (1954, 1956, 1962, 1973) Dr. Matvejev gives the explanations and definitions of the concepts of LANDSHAFT, LANDSCAPE, LANDSCAPE ZONE, and BIOME, going from the simplest to the most complex ones.

The original and most complex definition of the concept of BIOME Dr Matvejev (1997) has given in his book “The Birds of Kopaonik – seasonal review” (after he spent 29 years studying the birds occupying the territory covering four biomes and ten habitats): “The biomes are super communities of the major communities. They differ from one another according to the types of matter and water circling in them, molecule water type, climate which is generally determined by water and temperature, and finally, according to the major type of organization which in part seeks to return to the type of order distinctive for the biome. Biome has characteristic climate type, as each biome has distinct climatograph. Biome is inhabited with the organisms adapted to the geographical and ecological conditions pervading in it, those that belong to the identical type of LIFE FORM”. (Matvejev-Dimovski, 1964) Gradual research of biomes is presented in the diagram 1.

This definition certainly points out which details should be observed when selecting the type of the biome to which that landscape belong, as well as what should be established in addition.

These principles of biome determination have been used in the work "Maps of biomes, landscapes of Yugoslavia and their protection" (Matvejev–Puncer, 1989, 1995). The map of ex-Yugoslavia is attached (1: 1.500.000), with colours that map out extremely complicated territory. Totaly 7 biome territories and 24 ecotone territories are represented by a different colour each, which are marked by number combinations in legend. As to the authors' knowledge, this is the first map in the world of one of biogeographically extremely complex territory.

Although some of the leading biologists were not convinced by Dr. Matvejev's contribution to the establishment of the concept of BIOME and to its successful usage (Matvejev, 1997, 1999, 2002) nevertheless this concept has largely been in use worldwide (Allaby, 1999; Moffet, 2000; Udvardy, 1996).

Summing the analyses of the definitions it can be said that under the concept LANDSCAPE TYPE in geographical sense, BIOME is understood in biogeographical and ecological sense.

The authors have presented "The hierarchical system of biome" in tables, in which a review of interactive relations of biomes has been shown (according to Matvejev–Puncer, 1989), as well as of zone ecosystems (according to Lakušić, 2001) and certain vegetation units (phytocoenoses) in them.

The authors describe three different ways in which habitats on the territory of biome can be singled out. The best method consists of the long-term research of charactersitics that include the geography, ecology, flora and fauna of habitat, which is given in diagram 4. It is a contemporary method used by most biogeographers. It has been ascertained that each habitat has certain characteristic typical for the biome.

Geographical definition of landscape is provided in Matvejev's early works (1995), as well as in Stanković's (1954) definition of the same concept: "Landscape is a spatial geographical unit with distinct characteristics, uniting all the given geographical elements, in the widest sense, into one whole. Thorough research of the landscape, its organization, history, biogeographical relations existing within it, and its composition shows that landscapes are the phases of animate and non-animate nature conditioned by different histories integrated into one undividable whole which contemporary biologists call ecosystem. Each ecosystem—landscape spreads on defined geographical area... The complete land on Earth's is covered with various landscapes forming biosphere." (Stanković, 1954)

*Received: sep. 2002*

*Accepted: oct. 2002*

|   |                    |                              |                                 |                                  |
|---|--------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| ЗАШТИТА ПРИРОДЕ<br>PROTECTION OF NATURE | Бр. 53/2<br>№ 53/2 | страница 21–35<br>page 21–35 | Београд, 2002<br>Belgrade, 2002 | UDC: 380.8(285)<br>Revival paper |
|---|--------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|

СТЕВАН М. СТАНКОВИЋ<sup>1</sup>

## ЕЛЕМЕНТИ И ФАКТОРИ ТУРИСТИЧКЕ ВАЛОРИЗАЦИЈЕ ЈЕЗЕРА

**Извод:** Језера, као интересантни хидрографски објекти, давно су привукли пажњу истраживача различитих струка. Истраживање језера на нашим просторима започели су географ Јован Цвијић и биолог Синиша Станковић. Језера су еволутивни природни и створени објекти, значајни за низ делатности. Због тога је њихова валоризација сложен посао. Ово утолико пре што је тешко ускладити истраживачке и апликативне радове и интересе већег броја корисника за једним истим језером. Природна и вештачка језера одликују се малом моћи самопречишћавања, те је очување чистоће њихове воде првостепени задатак. Само у случају када језера имају доволно чисту воду, подлежу процесу туристичке валоризације. То посебно важи за језера у планинским просторима, од којих нека имају статус националног парка или други облик заштите. За разлику од Србије која има велики број вештачких језера, Црна Гора има неколико десетина планинских ледничких језера. Готово сва наша језера имају туристички значај.

**Кључне речи:** језера, хидрологија, лимнологија, валоризација, елементи, фактори.

**Abstract:** Lakes, as interesting hydrographic objects, have long ago attracted the attention of scientists from different areas of interest. The geographer Jovan Cvijić and biologist Siniša Stanković started the investigations of lakes in these areas. Lakes are evolutionary natural and created limnological objects and they are significant for a number of activities. This is why their valorization is a complex process. This is all the more, as it is difficult to coordinate research and applicative work and interests of a large number of consumers for the same lake. Natural and artificial lakes are characterized by a small power of self/cleansing, so preservation of the cleanliness of their water is a primary task. Only in the case when lakes have clean enough water, they can undergo the process of tourist valorization. This is specially the case for lakes in mountain regions, where some of them have national park status or another form of protection. Different from Serbia, where there is a great number of artificial lakes, Montenegro only has several scores of mountain ice lakes. Almost all of our lakes have a tourist value.

**Key words:** lake, hydrology, limnology, valorization, elements, factors.

<sup>1</sup> Проф. др Стеван М. Станковић, Географски факултет, Београд.

## УВОД

Природна и вештачка језера саставни су део географског простора, са бројним и разноврсним елементима спајања и прожимања, директних и индиректних утицаја. Појединим деловима наше замље језера дају посебно обележје и у континенталним пространствима имају велики значај за низ делатности у које убрајамо и туризам.

За садашња и будућа истраживања језера Југославије, потребно је уважавати чињеницу да воде нису само делови Земљине површине, већ делови животног простора, скуп животних услова, са бројним узајамним односима и процесима. У многе од њих човек је допро својим делатностима. Бројни су примери стваралачких и конструктивних односа човека и друштва према језерима, али има и примера деградације истих. У таквим релацијама повећавају се или смањују могућности туристичке валоризације језера и њихових приобалних простора, на корист или штету локалне и регионалне заједнице.

Од посебног интереса су валоризација природних језера и створених акумулација, preventивна заштита, анализа промене пејзажа под утицајем нових вештачких језера, утицај језера на климу и микроклиму, развој туризма, рекреације, спорта и сл. Посебан значај географских истраживања језера односи се на њену класификацију по различитим показатељима за потребе привреде, просторног планирања и заштите животне средине. Савременост проучавања најбоље се исказује кроз регионалну лимнологију, јер она наглашава компартивни преглед више објекта на одређеном простору. На примеру Србије то би значило више акумулација на једној реци или у једном речном сливу. (Станковић М. С., 2000).

## ОСНОВЕ ТУРИСТИЧКЕ ВАЛОРИЗАЦИЈЕ ЈЕЗЕРА

Туристичка валоризација представља комплексно вредновање природних и антропогених својства од значаја за развој туризма. Намеће се као једно од најзначајнијих питања теоретско-методолошких основа туризма, али и праксе развоја ове делатности. Вишеструко је повезана са заштитом и унапређењем животне средине, јер туризам тражи изворне и добро очуване предеоне целине, у нашем случају природна и вештачка језера. Од значаја је за планирање туризма на језерима и у њиховом приобаљу, акције заштите и унапређења животне средине, осмишљавање пропаганде и понуде, садржаје боравка туриста и локације смештајних и угоститељских капацитета.

На основу дефинисања вредности у економској теорији, савремена туристичка географија у процесу туристичке валоризације природних и вештачких језера, уважава њихову корисност, реткост и у постојеће објекте уложени рад. Корисност се третира као особина језера да задовоље неку од туристичких потреба. Реткост потенцира куриозитетне, реликтне и непоновљиве појаве и процесе на језерима и у њиховом окружењу. Количина уложеног рада је све оно што доприноси повећању туристичке вредности језера, а дело је људских рук. Наравно, превише неплански подигнутих објекта може бити негација сама себи и утицати на смањење туристичке привлачности (Чомић Ђ., 1990).

У вези са туристичком валоризацијом језера су две врсте фактора. Интерни се односе на специфичности језера и објекта на њима и поред њих који доприносе развоју туризма. Екстерни фактори су од значаја за усмеравање туристичких токова ка језерима. Тичу се близине и сао-

браћајне повезаности језера са већим градским насељима, индустриским центрима, гушће насељеним регијама и прометнијим саобраћајницама.

Језера као туристичка вредност омогућује рекреативни, спортско-манифестациони, културно-манифестациони, излетнички, стационарни и научни туризам. Погодују летњем стационарном туризму, нарочито када температуром и квалитетом воде омогућују дугу купалишну сезону. Туристичка вредност језера проистиче из њихове рекреативне функције, лепоте пејзажа, куриозитетности појава на њима и у приобалном простору.



Слика 1. Ђердапско језеро код Доњег Милановца

Figure 1. Lake Đerdap near Donji Milanovac

Већа природна и вештачка језера наше земље представљају самосталне туристичке вредности (Скадарско, Ђердапско). То значи да сама по себи имају доволно туристичке привлачности, па омогућују садржајан боравак туристу. Мања природна и вештачка језера, представљају допунске туристичке вредности. Валоризују се заједно са другим објектима у окружењу. Оваква језера омогућују излетнички, спортско-манифестациони, културно-манифестациони и рекреативни туризам. Больје су посечена лети него зими. Пошто је процес у развоју, граница између језера и појезерја самосталне и допунске групе је променљива. Језера прве групе услед погоршања неких елемената понуде могу изгубити то својство, као што језера из друге групе, после изградње больших прилазних саобраћајница, смештајних капацитета, побољшања чистоће воде и обогаћивања садржаја боравка, могу прећи у прву групу.

Туристичка валоризација језера, различитих начина постанка, димензија и основне намене, веома је сложена. Захтева познавање низа елемената, појава и процеса, који спадају у домен истраживања већег броја наука (лимнологија, географија, биологија, ихтиологија) и практичних делатности (водопривреда, мелиорације, грађевинарство, саобраћај). Неке методе туристичке валоризације се не могу применити на свим језерима, те се морају практиковати специјалистичка истраживања и уважавати постојећи резултати различитих наука. Метода компарације, која се често примењује, указује на језера са већим и мањим могућностима за

развој туризма. Отежавајућу околност представља чињеница, да за многа језера недостају подаци конкретних мерења на терену, што доводи до смањивања броја показатеља који се могу упоређивати (Станковић М. С., 1997).

Табела 1. Најпознатија језера Југославије  
Table 1. Well-known lakes in Yugoslavia

| Језеро               | Република                              | Површина<br>(km <sup>2</sup> ) | Надморска<br>висина<br>(m) | Највећа<br>дубина<br>(m) | Запремина<br>воде<br>(мил. m <sup>3</sup> ) |
|----------------------|--|--------------------------------|----------------------------|--------------------------|---|
| Скадарско            | Црна Гора<br>(Албанија :<br>Црна гора) | 369,7                          | 6                          | 44                       | 1586  |
| Ђерданско            | Србија<br>(Србија :<br>Румунија)       | 253                            | 69,5                       | 92                       | 5000  |
| Пива                 | Црна Гора                              | 112,5                          | 675                        | 187,5                    | 800   |
| Власинско            | Србија                                 | 16                             | 1213                       | 22                       | 165   |
| Перућачко (на Дрини) | Србија<br>(Србија : БиХ)               | 12,4                           | 290                        | 70                       | 340   |
| Газиводе             | Србија                                 | 11,9                           | 692                        | 105                      | 370   |
| Слано                | Црна Гора                              | 8,9                            | 621                        | 12                       | 94  |
| Зворничко (на Дрини) | Србија<br>(Србија : БиХ)               | 8,1                            | 140                        | 28                       | 42  |
| Златарско (на Увцу)  | Србија                                 | 7,25                           | 880                        | 75                       | 250   |
| Потпећко (на Лиму)   | Србија                                 | 7,0                            | 437                        | 40                       | 43  |
| Палић                | Србија                                 | 5,6                            | 101                        | 3,5                      | 11  |
| Крупац               | Црна Гора                              | 5,2                            | 620                        | 8                        | 32  |
| Бело                 | Србија                                 | 4,8                            | 75                         | 2,5                      | 7   |
| Шаско                | Црна Гора                              | 3,64                           | 1,4                        | 7,8                      | 14,9  |
| Плавско              | Црна Гора                              | 1,99                           | 906                        | 9,1                      | 7,7   |
| Ливеровићи           | Црна Гора                              | 0,9                            | 736                        | —                        | 8,9   |
| Црно                 | Црна Гора                              | 0,52                           | 1418                       | 49,1                     | 8,7   |
| Биоградско           | Црна Гора                              | 0,23                           | 1094                       | 12,1                     | 1,05  |

Извор података: Статистички годишњак Југославије, Београд.

Туристичке вредности језера су не само њихова својства привлачности, препознатљивости, непоновљивости, природних раритета и људском руком и умом створених објеката, већ све то заједно, посебно уважавајући географски положај и приступачност, као и висок степен очуваности. За процену туристичке вредности неког језера, најважнији је објективни квалитет, који се доживљава и цени, јер дефинише дијалектички однос субјекат-објекат. Из овога следи закључак да је туристичка валоризација језера трајан процес процењивања и рангирања њихових туристичких вредности које су променљиве, јер су језера еволутивни хидрографски објекти. Погоршање само једног показатеља, на пример, квалитета воде, може толико смањити туристичку вредност да она више не може привући туристе ни из најближе околине. За разлику од тога, изградња добrog прилазног пута, или решење стабилности нивоа језерске воде, могу вишеструко повећати туристичку вредност језера. Ово је од посебног значаја јер су језера

рекреативне туристичке вредности на којима су могући стационарни туризам, научни туризам, спорт, риболов, купање, клизање, локална и регионална пловидба, излетништво, школа у природи, спортске и културне манифестације. Често смештена у дубокој унутрашњости земља и континената језера попримају карактер мора, те многа имају веома развијен туризам током целе године.

## ЕЛЕМЕНТИ ТУРИСТИЧКЕ ВАЛОРИЗАЦИЈЕ

Међу елементима, појавама и процесима од значаја за туристичку валоризацију језера истичу се следећи:

*Географски положај* као ознака географске дужине, географске ширине, надморске висине, степена континенталности и припадности одговарајућем климатском појасу. Лако доступни и конкретни, ови показатељи су основа за сагледавање елемената, појава и процеса на проучаваном језеру или групи језера. У принципу, мања географска ширина значи топлији климатски појас, вишу температуру језерске воде и дужу купалишну сезону, али и теже услове аклиматизације туриста из севернијих крајева. То исто важи и за надморску висину језера. Ника језера у простору топлијег климата имају дужу купалишну сезону од језера на већим надморским висинама.

Степен континенталности повећава туристичку вредност језера, а означава сувљи климат са већим температурним разликама по месецима и годишњим добима. Климатски појас даје представу о термичком режиму језера, као основи за одређивање дужине купалишне сезоне. На језерима у тропском и суптропском климату, купалишна сезона траје током читаве године. У умереним климатским појасевима северне и јужне хемисфере, купалишна сезона траје до три месеца годишње и смањује се како са повећањем надморске висине, тако и ка хладнијим климатским појасевима, посебно на северној полулопти где има више копна и више језера.

*Туристички положај* је однос контрактивне зоне језера и појезерја и дисперзивних зона градова, индустријских центара и регија гушће насељености у близој и даљој околини. Ова категорија је од значаја за формирање туристичке понуде и њено усклађивање са доминантном туристичком тражњом на одговарајућем тржишту.

Од посебног је значаја туристичко-географски положај према природним и антропогеним туристичким вредностима у окружењу језера, без обзира да ли су она из самосталне или комплементарне групе. У овом погледу веома су интересантна језера Палићко, Лудашко, Крваво и Слано, недалеко од Суботице и још више језера на Дурмитору, Проклетијама и Бјеласици. На овим просторима сустиче се низ природних и антропогених туристичких вредности, при чему језера доприносе естетском изгледу пејзажа, који се осликова у њиховим мирним огледалима. Туристичку вредност Ђердапског језера повећавају клисурасти и котлински делови долине, приобална насеља, археолошки локалитети, сакрални објекти, стара утврђења, брана са хидроелектраном и бродским преводницама, национални парк са резерватима и богато етно наслеђе.

*Саобраћајни положај и повезаност* анализирају се према степену изграђености саобраћајница, врсти саобраћаја, фреквенцији током године и туристичкој опремљености. У већини случајева већи значај има друмски саобраћај, јер до многих туристичких интересантних језера допиру само путеви за аутомобилски саобраћај. Како аутомобил у највећој мери задовољава потребе туристичких возача, то је један од главних фактора који утичу на вредност језера.

вољава жељу субјекта за туристичким путовањем, изучавање ове врсте саобраћаја и саобраћајне повезаности језера са окружењем је од посебног значаја. И овде, као и на примеру платформе, могући су бројни односи положаја и саобраћајне повезаности, као индикатори развијености туризма (Станковић М.С., 1975.)



Слика 2. Власинско језеро, туристички центар на југоистоку Србије

Figure 2. Lake Vlasina, tourist center, SE Serbia

Повољан туристичко-географски положај језера и њихова одлична саобраћајна повезаност са ближим и даљим окружењем, означавају развијен туризам. Примери за то су Палићко језеро, Ђердапско језеро, Борско језеро, Скадарско језеро. Уколико, због других разлога туризам на таквим језерима није доволно развијен, реч је о њиховој неадекватној валоризацији. У случају неповољног туристичко-географског положаја језера и добре саобраћајне повезаности са окolinom, реч је о туризму у развоју. Када се на таквим језерима побољша понуда, добрим саобраћајницама ка њима упућивање се известан број излетника и туриста. Пример за то је Завојско језеро на падинама Старе планине. Иако периферног положаја оно је добром путем повезано са Понишављем и већ условљава прве туристичке посете. Реч је и о Плавском језеру, које има изразито неповољан положај на југо-истоку Црне Горе у подножју Прокletија и Виситора, али је асфалтним путем повезано са градовима у Полимљу, те је лети добро посечено. Неповољан туристичко-географски положај језера и њихова лоша саобраћајна повезаност са окolinom, ознака су неразвијеног туризма. То важи за већину планинских ледничких језера Црне Горе.

Повољан туристичко-географски положај језера и лоша саобраћајна повезаност са изворима туристичке тражње, означавају неразвијен туризам, што је последица мале туристичке вредности језера. Ово је најчешће условљено малим димензијама језера, неприступачном и неуређеном обалом, великом амплитудама водостаја и недовољно чистом и топлом водом, као основом за летњи купалишни туризам.

*Генетички штетнијих језерских басена* важан је показатељ туристичке вредности језера. Од начина постанка језерског басена зависи низ елемената значајних за туристичку валоризацију

ових објеката. Мисли се на особености обале и приобалног копненог и сублакустројског рељефа, изглед и морфометрију, однос дубине, површине и запремине воде, њен термички режим, проточност, живи свет и друго.

Језера чији су басени настали радом једног геоморфолошког агенса називају се моногенетска. Она по правилу настају у једној фази, те их називамо монофазним. Језера чији су басени производ више спољашњих и унутрашњих сила називају се полигенетска. Како постају током више фаза, означавају се полифазним. Друга су пространаја од првих и по правилу туристички привлачнија.

*Морфометријске карактеристике* су бројчани подаци о језерском басену и воденој маси у њему. Одражавају процес развитка, садашње стање и даљу еволуцију. Од значаја су код израде регистра језера на одређеној територији, код компаративног приказа два или више језера и појезерја, као и код проучавања једног језера у различитим временским интервалима, годишњим добима и водостајима. Како је туристичка валоризација језера често директно условљена величином језера, лимнолошка морфометрија се мора уважавати до детаља. Пре свега мисли се на дужину језера, највећу и просечну ширину, дужину обалске линије и њен коефицијент разуђености, максималну и просечну дубину воде, површину језера при различитим водостајима, запремину водене масе у зависности од водостаја, угао нагиба језерског дна, амплитуду и периодичност сеша, брзину и особине ветровних и компензационих струја, провидност и боју језерске воде (Станковић М. С., 1996).

*Термички режими језера* за потребе туристичке валоризације изучава се на основу података свакодневних мерења температуре површинског слоја језерске воде у уобичајеном хидрометеоролошком термину од 7 и 30 часова. Термички режим је основа одређивања дужине купалишне сезоне, а у комбинацији са температуром околног ваздуха. Температура језерске воде мења се у зависности од годишњег обода и није иста на свим дубинама. У вези промена температуре језерске воде са повећањем дубине, постоје извесне правила. На већини језера разликују се три температурна слоја воде:

- Епилимнион — топли површински слој;
- Металимнион — слој температурног скока;
- Хиполимнион — слој уједначених температура.

Први површински слој језерске воде изучава се за потребе купања и спортова на води. На основу дневних и средњих месечних вредности дефинише се дужина купалишне сезоне. Други слој је од значаја за подводни риболов, подводну археологију и риболов уопште. Налази се на различитим дубинама, те је потребно изучити правилности током године. Трећи термички слој нема посебан значај за туризам.

Најизразитије промене температуре воде одвијају се на језерима умерених географских ширине, где су туристичка кретања најмасовнија.

На језерима умерених географских ширине, за време лета постоји нормална (директна) температурна стратификација воде. То значи да је вода на површини топлија него у дубљим деловима. Многа језера су тада погодна за купање и имају велики туристички значај. За време зиме на овим језерима заступљена је инверсна температурна стратификација воде. Вода је на површини хладнија него у дубљим деловима. Могућа је појава леда. Ако је он добре носивости, на језерима се упражњавају зимски спортиви.

Табела 2. Неки хидро-климатски показатељи Власинског језера  
Table 2. Some hydroclimatic parameters of Lake Vlasina

|   | J    | Ф    | M   | A   | M    | J    | J    | A    | C    | O    | H   | Д    |
|---|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| A | 62   | 60   | 66  | 76  | 87   | 102  | 54   | 47   | 52   | 70   | 85  | 77   |
| Б | 55   | 51   | 51  | 68  | 90   | 90   | 52   | 43   | 47   | 55   | 63  | 59   |
| В | -3,6 | -2,6 | 0,2 | 5,6 | 10,2 | 13,8 | 15,8 | 16,1 | 12,3 | 7,4  | 2,9 | 0,7  |
| Г | -4,0 | -3,1 | 0,3 | 5,4 | 10,2 | 13,1 | 14,7 | 14,7 | 10,0 | 6,9  | 2,6 | -1,5 |
| Д | 0,9  | 1,8  | 2,2 | 4,8 | 8,6  | 16,1 | 17,1 | 18,5 | 16,6 | 12,0 | 7,8 | 4,8  |

Извор података: Хидролошки и метеоролошки годишњаци, Београд.

А = средње месечне падавине у mm за период 1925–1940; Б = средње месечне падавине у mm за период 1947–1987; В = средња месечна температура ваздуха у °C за период 1925–1940; Г = средња месечна температура ваздуха у °C за период 1947–1987; Д = средња месечна температура воде површинског слоја Власинског језера у °C за период 1963–1986.

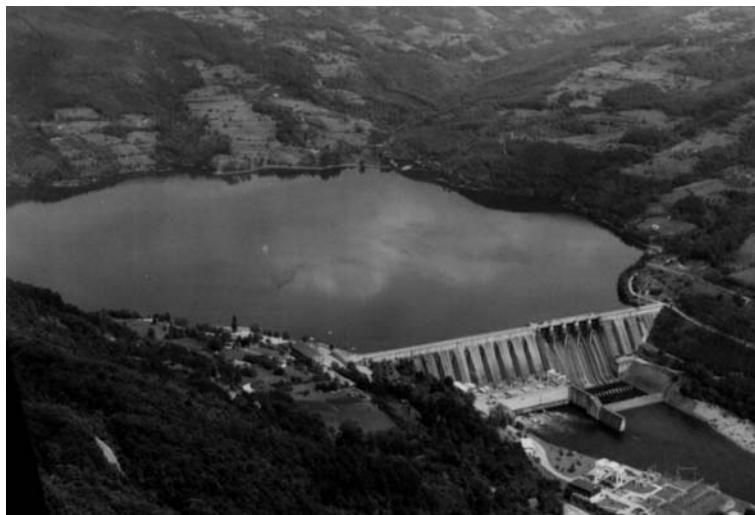
Топлотни биланс језера се код туристичке валоризације израчунава само за већа и дубља језера, јер иста за време топлије половине године акумулирају извесну количину топлоте. Како исту издају околини за време зимских месеци, значајна су по благотворном утицају на климу окружења. Основне компоненте топлотног биланса језера су радиациони биланс, размена топлоте са атмосфером и размена топлоте са језерским дном. У вези са тим је и топлотна залиха језера, која се добија множењем запремине језерске воде са њеном средњом месечном или средњом годишњом температуром воде у зависности за који је период израчунавамо. У вези с тим је и средња температура водене масе језера. Добија се када се топлотна залиха језера подели са запремином воде.

Водни биланс језера је показатељ начина и обима храњења језера водом и губљења воде из језерског басена. Израчунава се системом једначина и на већини језера се одржава у устаљеним пропорцијама. Уважавају се падавине, притоке, сублакустијски извори и кондензовање водене паре на површини језера, као компоненте храњења, односно, испаравање, отоке, подземно процеђивање и захватање воде из језера за различите потребе, као компоненте губљења воде (Дукић Д. 1984)

У умереним географским ширинама језера имају позитиван водни биланс крајем пролећа, те им се тада повећавају површина, запремина и дужина обале. За разлику од тога, крајем лета и почетком јесени имају негативан водни биланс, те им се смањују морфометријски показатељи и погоршавају услови за боравак туриста, пловидбу и риболов. Како од начина храњења и губљења воде зависи низ других показатеља (термички режим, чистоћа воде, проточност, живи свет, самопречишћавање, стабилност обалске линије), водни биланс језера мора се детаљно изучавати и по могућству поправљати, задржавањем високих пролећних вода у басену за летњу туристичку сезону. То се најлакше може постићи регулисањем проточности на језерима која имају притоке и отоку, као и на вештачким језерима. Проточност изражава однос између количине воде у језерском басену и количине воде која језеру притиче.

Уколико је притицање воде у језеро веће утолико су проточност и чистоћа његове воде веће. Дugo задржавање воде у језерима са слабим притокама и отокама, или без отока, доводи доeutrofizације, погоршања квалитета воде, развоја алги, повишења температуре и промене боје, мириза и укуса воде, као ограничавајућих фактора туристичке валоризације.

Колебање нивоа језерске воде последица је начина храњења језера водом, губљења језерске воде, плувиометријског режима, облика језерског басена и интензитета коришћења воде код вештачких језера. По правилу, амплитуде водостаја су мање на природним него на вештачким језерима. На природним језерима амплитуде водостаја су 2 до 3 m, а на вештачким прелазе и 30 m. Велике амплитуде водостаја сметња су уређења плажа, пристаништа, марина и рецептивних капацитета у приобаљу, јер се са променама водостаја мења положај и изглед обалске линије.



Слика 3. Акумулација Перућац (Бајина Башта) у подножју планине Тара  
Figure 3. Water reservoir Perućac (Bajina Bašta) at the foot of the Mt Tara

Непостојаност обале један је од основних узрока неуређености приобаља многих језера код нас и у свету. При високим водостајима, вода плави приобалне делове, те они зарастају хидрофилном вегетацијом. При ниским водостајима вода се повлачи ка дубљим деловима језерских басена, те знатни делови приобалног појаса остају суви. То су углавном муљем и прљавшином покривени терени, који остављају непријатан утисак. При уласку у воду, она се на таквим местима брзо замути. На таквим језерима морају се постављати сплавови који прате осцилације водостаја, али су ограниченог капацитета.

Табела 3. Форел-Улеова скала боје језерске воде  
Table 3. Forel-Uleo's scale of water lake colour

| Редни број | Опис боје        | Редни број | Опис боје      |
|------------|------------------|------------|----------------|
| I          | Тамномодра       | XI-XII     | Жућкастозелена |
| II         | Модра            | XIII-XIV   | Зеленкастожута |
| III        | Тамноплава       | XV-XVI     | Мутножута      |
| IV         | Плава            | XVII-XVIII | Мркојута       |
| V-VI       | Зеленкастоплава  | XIX-XX     | Жућкастомрка   |
| VII-VIII   | Плавичастозелена | XXI        | Мрка           |
| IX-X       | Зелена           |            |                |

*Боја и прозирност језерске воде* су естетски и куриозитетни атрибути привлачности. Зависе од величине језера, начина постанка, хемизма воде, боје дна, осунчаности у току дана, вегетације у језеру и приобаљу, облачности и сл. Највећу прозирност имају језера плаве боје. Језера велике прозирности су по правилу дубока и стрмих стеновитих страна и удаљена од градских и индустријских центара. Изражена у метрима од 1 до 41 (Дојранско – Бајкалско), прозирност воде наших језера се може оцењивати одговарајућим бројем поена и комбиновати са поенима за боју језерске воде.

*Хемијски састав језерске воде* је разноврстан. Зависи од концентрације растворених минералних материја, посебно соли. По количини растворених соли језера се деле на :

- Слатководна — салинитет мањи од 1 промила;
- Сланаста — салинитет између 1 и 30 промила;
- Слана — салинитет изнад 30 промила.

Како у свету, тако и код нас, доминирају језера слатке, неминерализоване воде. Иста су за сада боље валоризована од сланастих и сланих, чија вода има извесна терапијска својства, те су основа развоја здравственог туризма. У нашој земљи минералним материјама богат муль са дна језера Русанда користи се за спровођање блатних облога у бањи Русанди. Извесне особине бањског купалишта и лечилишта у прошлости је имало и Палићко језеро. За балнеолошке потребе била су уређена одговарајућа купатила.

*Богатство језера органском масом* и врстама биљака и животиња, посебно оних интесантних за риболов, оцењује се код сваког објекта појединачно. У основи уважава се класификација заснована на садржају органских хранљивих материја (зоопланктон, фитопланктон, бентос, нектон) и могућностима органске производње. По томе се језера деле у три групе:

- Дистрофна — без органске производње;
- Олиготрофна — сиромашна органском масом;
- Еутрофна — богата органским материјама.

Током своје еволуције језера пролазе кроз четири основне фазе. Свака од њих одликује се специфичном фауном и флором, разуђеношћу обалске линије, чистоћом, количином и квалитетом воде, рељефом дна и другим особинама значајним за туристичко искоришћавање. Основни стадијуми су: младост, зрелост, старост и изумирање. Наравно, сва језера не пролазе по тачном редоследу кроз све фазе, јер су изванредно еволутивни објекти, што треба уважавати код туристичке валоризације и заштите.

## ФУНКЦИОНАЛНА ЗАШТИТА ЈЕЗЕРА

Очување изворности животне средине значи очување језера у њој. Сигурно је да урбанизација и индустријализација захтевају повећану потрошњу воде за различите потребе. Такво стање намеће потребу обухватније заштите, јер штитећи природу човек штити себе. Да би се реализовала правилна заштита природе, потребно је уважавање извесних начела. Она се тичу концепције активне заштите, која има све већи број присталица и која се мора примењивати комплексно, без компромиса, свуда и увек. Уважавајући начела концепције активне заштите

те природе, указујемо на њен значај за очување чистоће воде језера, њихових приобаља, сливова и објеката, јер је то основа за њихову валоризацију.

Заштита природе не сме се сводити само на заштиту појединачних природних комплекса и природних реткости већ се природа мора штитити у целини. Заштита језера Србије и Црне Горе не значи само заштиту већих и познатијих језера, нити само природних или вештачких језера. Заштитом морају бити обухваћена сва језера, без обзира на величину, начин постанка, садашњи значај и могућности привређивања на њима. Заштита природних и вештачких језера Југославије не значи њихово изоловано посматрање у односу на приобални простор, слив којем припадају и природу у целини. Заштита језера наше замље мора бити саставни део акција заштите природе као целине у којој поремећај једне карике изазива промене у готово свим осталим у дугачком еколошком ланцу. Међусобни односи језера, њихове ближе и даље околине, површине непосредног и посредног слива, бројни су, сложени, синхрони, асинхрони, уређени, стохастички, тренутни, трајни, предвидиви, непредвидиви, колизиони и комплементарни. Одређени су местом, временом, односима живе и неживе природе и степеном еволуције. Заштита језера поистовећује се са заштитом природе и обратно; штитити природу значи штитити језера у њој.

Природна и урбана средина нису одвојене и супротстављене, јер је средина једна и може се означити термином животна средина. Стиче се утисак сталне супротности између природне, руралне и урбане средине. Урбана се шири на рачун природне, међутим, у интересу је наше републике њихово целовито разматрање. Поред неких наших језера постоје и развијају се градска и сеоска насеља. У некима од њих изграђен је већи број туристичко-угоститељских објеката. На некадашњим слободним просторима израсли су туристички комплекси. Као по правилу сви су непосредно уз обалу. У насељима поред језера, као и у њиховим сливовима, развија се индустрија, што потенцира потребу предузимања одговарајућих мера заштите.

Проблеми заштите језера, чији су приобални простори и сливови мање или више урбанизовани, морају се третирати сагласно постојећим плановима даљег развоја насеља. Наравно, правилна валоризација и очување чистоће језерске воде захтевају и обратну посматрање проблема. Развој насеља мора се планирати зависно од потребе очувања језера и неурбанизованих приобалних простора. Од посебног је значаја однос урбаних и природних простора поред Ђерданског језера, јер оно припада двема земљама — Југославији и Румунији. Правилна заштита захтева синхронизацију свих акција и планова. Међудржавна граница не сме представљати сметњу очувању чистоће језерске воде. Напротив, она мора служити као зона спајања и прожимања, што важи и за земље узводно од уласка Дунава у Југославију.

Заштита језера не сме бити циљ сам за себе. Заштитити природна и вештачка језера Југославије не значи створити такве лимнолошке објекте који ће подсећати на слике у украсним рамовима. Заштита мора бити таква да омогући рационално коришћење језера, без штетних последица у односу на екосистеме и без фаворизовања једних корисника воде на рачун других. Заштита језера не значи њихово преиначавање до те мере да се првобитно стање изгледа, морфометријских одлика, термичких односа и еколошких процеса не могу препознати. Заштита језера је најцелисходнија ако се оствари уз најмање поремећаја природне равнотеже. Ово се може постићи само после детаљних научних истраживања, која треба да представљају основу за практичне радове на терену (Крстић Б. 1982).

Заштита животне средине мора да се планира и да претходи развоју привреде и друштва. Сигурно је да је спречавање деградације језера, као превентива, много боља и ефикаснија од санирања последица већ нарушене еколошке равнотеже. Планирање које претходи развоју може се каналисати ка јасно жељеним циљевима корисника језерске воде и реализацији до унапред предвиђених детаља. За разлику од тога, чишћење већ угрожених језера, њихова ревитализација и успостављање првобитних природних односа, скуп је и мукотрпан посао, који зависи од низа непознатих појава и процеса. Пример језера Палић најбоља је илустрација немарног односа према водном објекту који је кулминирао катастрофом бильног и животињског света. За обнављање Палићког језера уложена су огромна материјална средства, а још увек нису успостављени прави еколошки односи и процеси у њему.

Басени неких наших вештачких језера су готово у потпуности засути муљем. Таква језера су изгубила некадашњи значај и функције. Превентивно спречавање ерозије у сливовима засутих језера није извршено. Проблем „узводног и низводног слива“ овде долази до правог изражaja и потврђује постулат о сливу као основној, недељивој целини. Ерозија и акумулација, као два геоморфолошка процеса обликовања рељефа, добар су показатељ очуваности природе. Више еродираног материјала значи крахи век постојања језера, односно њихово брзо мењање до коначног уништења.



Слика 4. Капетаново језеро у Црној Гори  
Figure 4. Capetan's Lake, Montenegro

Концепција активне заштите језера Југославије својим ставовима указује на неопходност добrog научног познавања природе. Борити се за очување чистоће језерске воде значи познавати све тајне лимнологије и правилно тумачити знања низа сродних научних дисциплина и апликативних делатности. Мултидисциплинарни приступ проблему заштите животне средине, а самим тим заштите природних и вештачких језера у њој, једини је исправан. Без детаљног познавања појединачних елемената, појава и процеса, нема јасних генерализација и концепирања задатака за конкретан стваралачки рад. Знања генерација научника морају се уважавати у свој њиховој исправности и примењивати у даљим истраживањима. Стучена знања

морају се потврђивати. Свако ново искуство драгоцен је у решавању проблема очувања чистоће језерске воде и смелог погледа у будућност.

Наведени ставови морају бити у сагласности са савременим настојањима у свету која се односе на заштиту и унапређење животне средине, самим тим и хидрографских објеката у њој. Овом приликом указујемо на основне поставке Европске повеље о води, чије смо поуке и поруке уградили у концепцију активне заштите језера, што је комплементарно идејама и акцијама одрживог, планског и координираног развоја. Полази се од чињенице да без воде нема живота, да је она драгоцен добро и као таква неопходна свакој људској делатности. Природна и вештачка језера то увек и свуда потврђују. Констатује се да резерве пијаће воде нису неисцрпне. Због тога их је потребно сачувати, контролисати и свуда где је то могуће повећавати. Примери наших акумулација за водоснабдевање бројних насеља очити су показатељи увећавања количине воде намењене пићу, домаћим и комуналним потребама, али их је потребно више и боље штитити.

Квалитет воде мора се свуда и увек чувати до нивоа потребног бројним корисницима. При томе је потребно увек и свуда задовољити опште и посебне потребе становништва. Туризам можемо убројати и у општу и у посебну потребу становништва, те је за реализацију туристичких кретања ка језерима потребан висок квалитет њихове воде. Ако се вода после употребе враћа у реке, језера и море, потребно је да буде таквог квалитета да је исту могуће користити други и трећи пут. Упуштање отпадних вода у језера мора бити строго контролисано, јер су она углавном малих запремина и слабе моћи самопречишћавања. Одржавање биљног света, посебно шумских комплекса, од непроцењиве је важности за чистоћу језерске воде и спречавање засипања њихових басена еродираним материјалом. Јасно је исказано да је вода опште наследство човечанства. Због тога њену вредност морају сви добро познавати. Задатак друштва и појединача је да водом економишу и брижљиво је користе за своје потребе. Вода не зна за границе, те је сарадња надлежних институција у одговарајућим сливовима преко потребна, јер језера, као и људи имају своје лице и своју судбину.

### ЗАШТИТА ЈЕЗЕРА ЗА ПОТРЕБЕ ТУРИЗМА

Заштита језера за потребе туризма се мора изучавати као саставни део географског простора у којем се истовремено стиче низ чинилаца. Међусобне спреге елемената географског простора захтевају детаљно познавање сваког посебно и свих заједно. Ово је важно за валоризацију хидрографских објеката, који су еволутивни и лако подложни деградацији квалитета воде. За разлику од река и мора, језера имају мању моћ самопречишћавања, те се једном угрожена тешко могу довести у првобитно стање. Очување чистоће животне средине, значи истовремено очување изворности језерске воде. Обимна урбанизација и интензиван развој индустрије, условљавају повећану потрошњу воде за различите потребе. Истовремено, јавља се све већа количина отпадних канализационих и индустиријских вода.

Да би се реализовала правилна заштита језера, морају се уважавати начела концепције активне заштите животне средине. Само тако могуће је трајно очување изворне чистоће језерске воде, приобалних простора и језерских сливова, што је основа валоризације постојећих ресурса за различите потребе савременог друштва.

Концепцијом активне заштите животне средине истиче се да се заштита не сме сводити само на поједине природне реткости или поједине споменике, већ се животна средина мора штитити и унапређивати у целини. Овакав став упућује на закључак да заштита језера не значи заштиту само већих и познатијих објеката, нити само природних или само вештачких језера. Защитом морају бити обухваћена сва језера без обзира на величину, начин постанка, садашњи значај и могућности економске, посебно туристичке експлоатације у будућности.

Заштита природних и вештачких језера не значи њихово изоловано посматрање у односу на приобални простор и слив коме припадају. Заштита језера, комплементарна валоризацији, мора представљати саставни део акција заштите животне средине у целини. Међусобни односи језера и окружења су бројни и разноврсни. Они су одређени местом, временом, односима живе и неживе природе и степеном еволуције. Защита језера се поистовећује са заштитом животне средине.

Заштита и унапређење језера морају бити такве да она максимално служе основним потребама човека и друштва. Заштитити језера значи створити такве лимнолошке објекте који свеобухватним коришћењем могу давати значајне економске и ван економске ефekte. При томе не сме доћи до штетних последица у развоју екосистема, нити је оправдано фаворизовање једног корисника воде на рачун другог, једне делатности и једног локалитета над другим.

Заштита и туристичка валоризација језера су најсврсисходније ако се са најмање поремећаја природне равнотеже, постигне максимум очуваности постојећих односа. Проблеми заштите и валоризације језера, чији су приобални простори гушће насељени, морају се третирати сагласно постојећим плановима развоја насеља, базираним на реалним капацитетима простора.

Савремена заштита језера не сме последично да прати развој привреде и друштва, већ мора да представља планирање које претходи развоју. Сигурно је да је спречавање деградирања језера боље и ефикасније од санирања последица. Планирање које претходи развоју туризма и других делатности на језерима, може се каналисати ка јасно жељеним циљевима. За разлику од тога, санирање последица прекомерно загађених језера никада не даје праве резултате.

## ЗАКЉУЧАК

Савремена наука о језерима — лимнологија, развијала се у три основна правца. То су: географски, биолошки и хемијски. Сви су подједнако значајни за очување чистоће језерске воде и туристичку валоризацију језера која представља комплексну евалуацију природних и друштвених вредности значајних за туризам. У туристичкој валоризацији језера, уважавају се корисност, реткост и у постојеће објекте уложени рад. Ради се о унутрашњим и спољашњим факторима које је потребно анализирати и ако је могуће, бројчано исказати. Методом компарадације могу се утврдити туристичке вредности природних и вештачких језера. Језера усlovљавају рекреациони, спортско-манифестациони, културно-манифестациони, излетнички, стационирани и научни туризам. Вода и муљ са језерског дна појединих језера користе се у балнеолошке сврхе, повећавајући тиме значај језера.

У процесу туристичке валоризације језера у Југославији неопходно је узети у обзир следеће елементе и факторе: географски положај, туристички положај, саобраћајни положај,

генетски тип језера, морфометријске карактеристике језера, термички режим језерске воде, топлотни биланс језера, водни биланс језера, боју и провидност језерске воде, хемијски састав језерске воде и богатство језера органским једињењима. У процесу туристичке валоризације језера узима се у обир концепт активне заштите животне средине, јер само чиста и добро заштићена језера представљају туристичку вредност.

## ЛИТЕРАТУРА

- Станковић М.С.** (2000): Језера Србије — лимнолошка монографија.- Српско географско друштво, Београд.
- Чомић Ђ.** (1990): Неки теоријски и практични аспекти туристичке валоризације — „Туризам“ број 6, Туристички савез Хрватске, Загреб.
- Станковић М.С.** (1997): Језера света — Српско географско друштво, Београд.
- Станковић М.С.** (1975): Туристичка валоризација вештачких језера Србије — Посебна издања Српског географског друштва, књига 41, Београд
- Станковић М.С.** (1996): Теоријске основе туристичке валоризације језера — Гласник Српског географског друштва, свеска LXXVI, број 2, Београд.
- Дукић Д.** (1984): Хидрологија копна — „Научна књига“, Београд.
- Крстић Б.** (1982): Човјек и простор — „Свијетlost“, Сарајево.

STEVAN M. STANKOVIĆ

## ELEMENTS AND FACTORS OF THE TOURIST VALORIZATION OF LAKES

### Summary

Modern lake science — limnology has been developing in three basic directions. They are: geographic, biological and chemical. All are equally significant for preserving the cleanliness of lake water and tourist valorization of lakes that represents a complex evaluation of natural and anthropogenic values significant to tourism. In tourist valorization of lakes usefulness, rarity and work put into existing objects is taken into account. It is about internal and external factors that need to be analyzed and if possible given numerically. By a comparison process tourist values of natural and artificial lakes can be established. Lakes condition recreational, sport/manifestation, cultural/manifestation, excursion, stationary and nautical tourism. The water and mud from the bottom of some lakes are used for balneological purposes, thus increasing the lake's significance.

In the process of tourist valorization of lakes in Yugoslavia it is necessary to consider the following elements and factors: geographic position, tourist position, transportation position, genetic lake type, morphometric lake characteristics, thermal regime of lake water, heat balance of the lake, water balance of the lake, colour and transparency of the water, chemical composition of the water and also the richness of the lake with organic compounds. In the process of tourist valorization of lakes the conception of active protection of the environment is taken into account, as only clean and well protected lakes represent a tourist value.

*Received: sep. 2002*

*Accepted: oct. 2002*

|   |                    |                              |                                 |                                    |
|---|--------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| ЗАШТИТА ПРИРОДЕ<br>PROTECTION OF NATURE | Бр. 53/2<br>№ 53/2 | страница 37–47<br>page 37–47 | Београд, 2002<br>Belgrade, 2002 | UDC: 502.74:59<br>Scientific paper |
|---|--------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|

BRATISLAV R. GRUBAČ<sup>1</sup>

## CONTRIBUTIONS ON THE BALKAN LYNX *Lynx lynx martinoi* (Mirić, 1978) IN MACEDONIA AND MONTENEGRO

**Извод:** Прилози о балканском рису *Lynx lynx martinoi* (Мирић, 1978) у Македонији и Црној Гори. Дати су нови подаци о балканском рису *Lynx lynx martinoi* (Мирић, 1978) на подручју Црне Горе и Македоније сакупљени током истраживања у периоду од преко две последње десетије. Прикупљени су нови подаци о распространеношти и бројности (дати су локалитети и време налаза — посматрања, трагови, ухваћене, убијене и мртве јединке и индиције о присуству) и белешке о њиховој биологији (станиште, исхрана и понашање) ове врсте на проучаваном подручју. На основу свих познатих података, дате су нове процене бројности, тренда и главних проблема заштите ове високоугрожене подврсте риса на подручју Македоније и Црне Горе.

**Кључне речи:** рис, стање, биологија, Македонија, Црна Гора.

**Abstract:** This paper presents new data on Balkan Lynx *Lynx lynx martinoi* (Mirić, 1978) in the region of Montenegro and Macedonia, which were collected in the course of research during more than two last decades. New data include status (observations and records, tracks, specimens killed or found dead, as well as indications on possible presence) and recordings on Balkan Lynx biology (habitat, diet and behavior) in the researched area. All known data were used to make new estimates on population size, trends and main protection problems for this highly endangered Lynx subspecies in Macedonia and Montenegro.

**Key words:** Lynx, status, biology, Macedonia, Montenegro

### INTRODUCTION

Balkan Lynx *Lynx lynx martinoi* (Mirić, 1978) is one of the most endangered subspecies or populations of this species in the world (Breitenmoser-Wursten & Breitenmoser 2001). Its present distribution is extremely reduced and includes smaller areas of Serbia (Kosovo-Metohija and possibly periodically in Raška area), Montenegro, northeastern and eastern parts of Albania, western and southwestern parts of Macedonia, and possibly some areas of northern Greece (Mirić 1981, Grubač 2000, Paunović et al. 2001, Hristovski 2001, Bego 2001, Panayotopoulos 2001). Present status of this subspecies in Macedonia and Montenegro is insufficiently known, although

<sup>1</sup> Institute for Nature Protection of Serbia, Treći Bulevar 106, 11070 Novi Beograd

new data and estimates are published (Micevski 1997, Hristovski 2001, Paunović et al. 2001). The biology of this subspecies or population is also relatively little known and studied (Mirić 1981, Grubač 2000).

Author has collected data on Balkan Lynx during field research in region of Macedonia and Montenegro for the period of several decades. The collected data represent the continuity of studies on status and biology of Balkan Lynx in the region of Former Yugoslavia (Mirić 1981, Micevski 1997, Grubač 2000, Hristovski 2001, Paunović et al. 2001). Most of these data were collected by questionnaire given to experts (biologists, forestry and hunting officials), specially trained associates on the field, as well as local community. The detailed description of used method (questionnaires and/or interviews) and the problems of its use and gathered results have been already discussed and presented in papers by Mirić (1981) and Grubač (2000).

As status and biology of Balkan Lynx is very little known from the territories of Macedonia and Montenegro (and Balkans as a whole), author here presents new data collected during his more than two decades of research.

## RESULTS

### Survey of data on lynx in Macedonia

#### Šar planina

Mountaineer J. Božinovski from Tetovo claims that he encountered a Lynx in gorge Pena near Brodec during summer in 1980-ies (1988?). Shepherd A. Murati (questionnaire from 1987) from village Vešala claims that Lynx lives around the village Vešala and on massifs of Crni Vrh on Šar planina. Water facility security officer P. Jovanovski from village Pečkovo saw a lynx in oak forest near the Gragol rock, above the hydrocentral "Vrutok", during winter 1978-9. According to the statement of an interviewed shepherd, a Lynx was seen in beech forest at above 1200 m above sea level near village Gorne Jelovce near Gostivar during 1996.

#### Adžina reka

According to the questionnaire administered by V Maletić, a Lynx was seen by game warden in the region of Adžina River, on locality Leunska šuma — Armiski Kamen, Prisnjica, in November 2000.

#### Korab Mt.

G. Džukić (voce viva) found tracks of a Lynx in the mud in a deciduous forest (beech and other trees) near the army barracks "Strezimir" on Korab (along the path toward the Kobilje polje) on September 18<sup>th</sup>, 1996.

#### Gorge of Radika

Forestry officer Daut Zuferi (viva voce, 1983) from Žužanj claims that he found a dead Lynx in gorge of Radika below the Torbeški Bridge during 1980-ies.

Hunter G Olobovski (viva voce) saw three Lynxes near Boškov Bridge in March of 1980. One animal jumped over the road in front of the field vehicle moving through the gorge.

### Area of Mavrovo

V Maletić (viva voce) observed Lynx tracks in mud on the upper timberline of beech forest in area of Mavrovo, toward Bistra Mt, during October-November 1991.

According to M Hristovski (viva voce) a Lynx was found injured on the road and then killed near Mavrovi Anovi in late September — early October 2000. The animal was meant for making a trophy, and was in the freezer at the unknown person's. This person was interested to make a trophy in Natural History Museum in Skopje (S Petkovski, voce viva).

### Mountain Bistra

Serafim Serafimovski, maker of dermoplastics (voce viva 1985) from Skopje cites that a hunter E Ristovski from village Gari killed a male Lynx near village Sušice during 1970-ies. The trophy of this animal has been kept in the private collection in village Kosovrasti near Debar.

G Ololovski (viva voce) claims that a Lynx was caught in a trap at the locality Lokva on Mt. Bistra near Lazaropole about 1979-80.

G Ololovski also cites that a Lynx was killed on Kozjak near village Gari about 1970. The hunters came upon it while it was feeding on discarded remains of chamois (guts and other intestines). The Lynx didn't run away but remained at its prey in the defending position. Same respondent has observed Lynx in same locality about 1982, when it sprang in direction of a small group of chamois passing under the beech tree on which the beast was hiding. In spite of the giant leap, this hunting attempt was unsuccessful.

Interviewed hunters (1986) claimed that Lynx lives in the forests near village Rosoki and near the river mouth around village Tresonče.

Entomologist V Krpač (viva voce) observed a Lynx in dusk on April 8<sup>th</sup>, 1997, in an ancient beech forest on locality of Koritnik near the peak Mečkin Kladenac (1703 m above sea level) at Lazaropole; he assumes that the animal was drinking from a stream.

G Ololovski (viva voce) saw 2 Lynxes (probably a pair in mating season) in February 2000, in the forest near Glavino Selo (along the road between villages Rosoki and Lazaropole); one individual ran into the forest while the other climbed a tree where it stood in a threatening pose.

### Surrounding of Debar

According to the interviewed shepherds (in 1986), Lynx lives in forests near Albanian border around Debar. No localities were cited.

### Mt. Stogovo

Several interviewed shepherds from Stogovo confirmed that in 1986 Lynx used to live in three localities in the area: in Kodžadžička Forest on the western side of the mountain, in direction of mountain Kara Orman and in forests above the village Melničani. S. Petkovski (viva voce) found Lynx tracks in the forest at about 1500 m above sea level on Stogovo at December 12<sup>th</sup>, 1996.

### Mt. Kara Orman

Shepherd Afir Tafovski (viva voce 1986) claims that hunters Sevdan and Faris Ismailovski killed a Lynx in December 1984 near the village Dolgan on Mt. Kara Orman. The interviewed hunter (anonymous, 1985) from Struga claims that Lynx used to dwell on locality Lokva on Mt Kara Orman during 1985.



Мапа 1: Дистрибуција или налази балканског риса у Македонији

Map 1: Distribution or records of Balkan Lynx in Macedonia

Опажена јединка или трагови (означено кружићем) — Observed specimen or tracks (marked with circle)

Убијена или мртва јединка (означено троуглом) — Animal killed or found dead (marked with triangle)

Индикације, приче и други подаци (знак питања) — Indications, stories and other data (question mark)

### Mt. Jablanica

Several interviewed hunters and locals (1985) from Gornja Belica and other villages claim that hunters in vicinity of village Vevčani killed a Lynx in 1984. Another Lynx was also seen 3 or 4 times near the village Gornja Belica in last few years.

### Treske Gorge and Mt. Suva Gora

Mountaineer Ivan Žeževski from Skoplje claims that he has seen Lynx tracks in snow in Treska Gorge (Matka) above the Monastery of St. Andrija (St. Andrew) during the winter 1993-4. Hunter S Stojanovski from Matka claims that he saw a juvenile Lynx in Treska Gorge near Kozjak on March 13<sup>th</sup>, 1998, while it was eating fish (*Chondrostoma sp.*). V Maletić claims that he saw a Lynx in daylight in the oak forest on locality Ivanje (700-800 m above sea level) on Suva Gora Mt in November 1995.

### Mt. Karadžica

Game warden Stojan Ginovski from Tetovo claims that an adult lynx was caught in a steel trap on Karadžica during 1981.

Shepherd Nuradin Zajmovski from Patiška Reka claims that a juvenile Lynx was torn into pieces by dogs on Karadžica above the village Patiška Reka in period 1984-5. He also claims that there are two specimens in forests around Patiška Reka and Karadžica during 1986.

D Rolevski (viva voce) observed a lynx at the roadside near the crossroads of villages Pusta Breznica and Pateška Reka on September 15<sup>th</sup>, 2000. In dawn time, the animal stood for awhile beside the road and then disappeared in the forest.

#### Mt. Solunska glava

The anonymous guard of Mountaineer's Home „Čeples” cites that he came upon a Lynx in the forest near the spring Babune during winter 1980. The animal jumped right in front of him onto the rock about 5 m high and stared at him “hypnotically”. After a short observation, the Lynx calmly moved on. When the man tried to shoo it away by waving a stick, the animal jumped onto the rock again. The person said that he felt a panic attack at the time.

Game warden Aco Najdovski from Teovo claims that a lynx was killed in the area between Nežilovo and Mountaineer's Home “Čeples” about 1981. Animal was shot in beech forest while it was upon a beech tree. Hunter Dimitrije Danevski from Dračevo also claims that Lynx lived in forests around Babuna spring below Solunska Glava during 1986.

Game warden Aco Najdovski claims that, according to his notes, there were two or three Lynxes on Jakupica Mt. (on localities Solunska glava, Monrov and Kurtovica).

Hunter K Petrovski (2002) cites stories of hunters and locals that Lynx is regularly met with in direction of Solunska glava – Jakupica – Preslap; a Lynx was reportedly seen near Preslap (vicinity of village Jabolčište) in the beech and mugo pine forest during 2000.

#### Jasenova glava

According to the notes of K Petrovski (voce viva) a Lynx (probably a juvenile female) was killed by hunters in a small copse of oak and hornbeam near the village Beljak near Jasenova glava (Jasenovo above the village Smiljevci toward Nikodin) during November or December of 1995/6.

#### Mt. Galičica

V Maletić has interviewed a villager who claimed that he spotted a Lynx on Mt. Galičica during 1986-7. There are no precise data for Lynx on Mt Galičica.

#### Mt. Pelister

Hunter Sotir Naumovski from village Nižepole claims that a Lynx was killed about 1985 in area of this mountain.

V Maletić cites game wardens claiming that they have positively determined a lynx they sighted in forests on Mt Pelister during autumn 1993.

In area of NP “Pelister” and the broader vicinity of this mountain, there are at maximum 5-6 individuals, according to records and estimates of Management of NP (for 2002); warden of NP Iljo Starjevski observed a Lynx in a forest of Macedonian (molika) pine (*Pinus peuce*), at about 1800 m above sea level, on locality jiroka above the village Capari, in spring 2001.

#### Mt. Kajmakčalan

The interviewed Army officer (1986) claimed that Lynx lives in forests of Kajmakčalan but cites no locality or data source. There are stories that hunters from Bitole killed a lynx in this area in

late 1990-ies. Hunters and game warden interviewed in 2002 claim that there are no recent sightings, but they don't deny the possibility that Lynx might be present.

### Lynx in Montenegro

#### Mts. Prokletije

V Đuričanin from Plav interviewed hunters who claimed they found tracks and observed a Lynx in the forests near Maja Nedžnat in period 1980–1990.

Interview by V Dašić shows that a lynx was observed in forests around Hridsko Jezero Lake about 1980. According to V Đuričanin from Plav, a male Lynx was killed in 1987 on Bogićevica (Prokletije Mts) near locality of Đuricki katuni.

Forestry Officer A Gagić from Gusinje claims that he saw Lynx tracks near Vusanje during 1991.

According to Slobodan Lutovac (Army officer), hunters regularly found lynx tracks in snow in Grbaja Valley above the mountaineer's home and army barracks. Last time, they were seen during the winter 2000/2001. The mountaineers heard unusual growling of some beast (possibly a Lynx?) above the Grbaja Valley toward Maja Karanfili during the night of July 24<sup>th</sup>, 2002.

According to interviewed hunters, Lynx tracks were seen in snow on the rocks (with small caves abound) on ridge of Trojan (on Albanian border) during winter, about 1987. Hunter Jaćir Radonjić from Gusinje has also seen lynx tracks on rocks in the same area (at above 2000 m above sea levels) during the winter 1997-8.

#### Mt. Visitor and gorge of Lim

Hunter Miljan Šoškić from Andrijevica cites old hunters' stories that Lynx used to live on Zeletin between I and II world wars, when in this area there were many chamois and other game. Several interviewed hunters think that Lynx might still live in area of Visitor.

Interviewed hunters claim that a Lynx was observed on rocks of Suteska near the village Luge near Andrijevica about 1992.

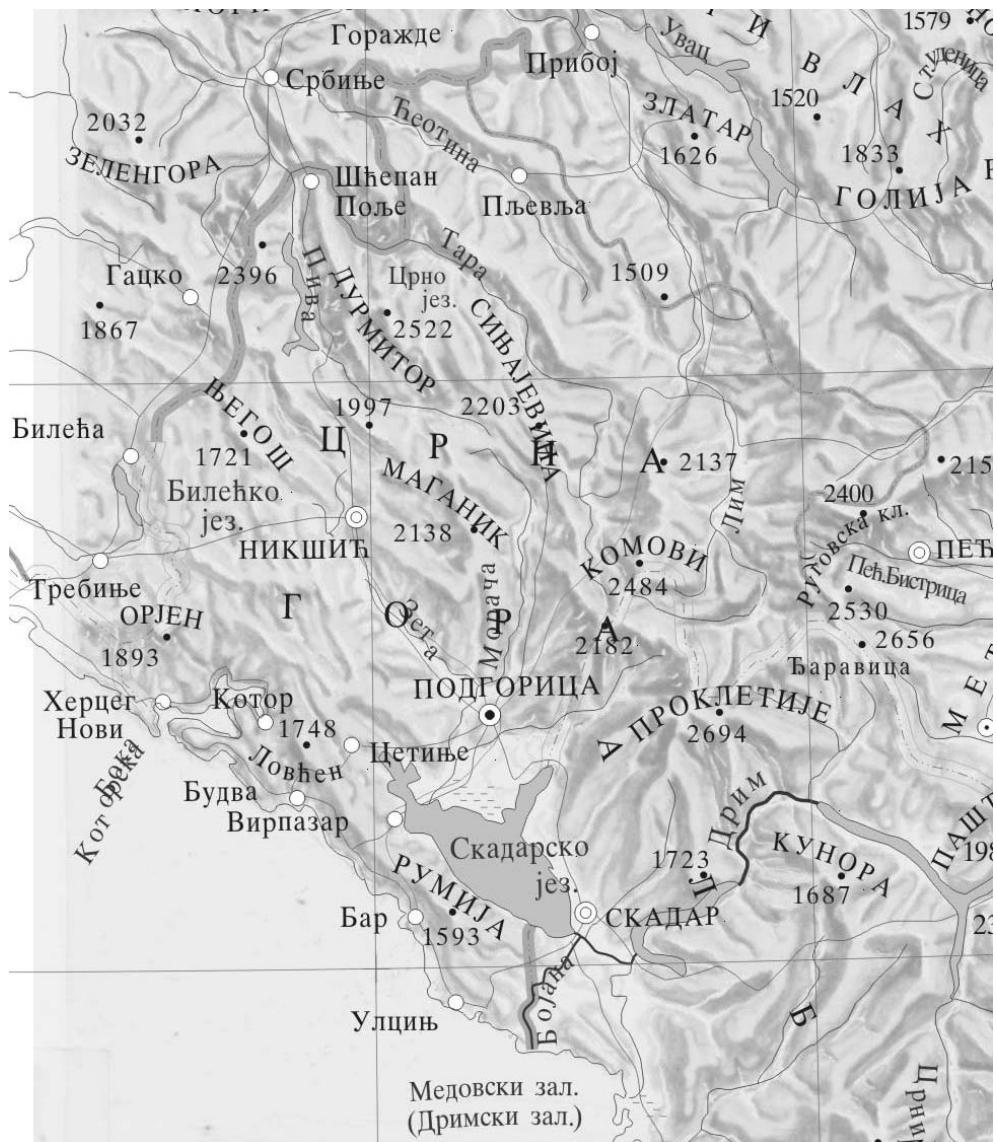
#### Mt. Komovi

Hunter V Gilić from Podgorica shot a male Lynx on Mt. Komovi in late December 1974. Animal was killed on locality Turjak in mixed beech and fir forest at about 1200 m above sea level. The dermoplastic specimen is now in private collection of V Gilić. The late hunter Ilija Dabetić from Opasanica has also shot a female Lynx on Komovi during January 1980. It is possible that his family still keeps the fur of shot beast.

#### Area of Morača and Mala Rijeka

According to notes of hunter Božo Vučinić from Podgorica, hunters shot at a Lynx and probably got it wounded on locality Riječki Brotnik about 1987; the wounded animal hid inside a small cave or hole in the rocks, and hounds could not pull it out or kill. Before this hunt, remains of killed prey animals (roe deer) were regularly found in the area. Another Lynx was, according to the same correspondent, killed around Morača River near locality Glava during 1984.

According to B Vučinić, a Lynx was observed on the rocks of Gorge Morača — Platija near village Štavalj around 1998.



Мапа 2: Дистрибуција или налази балканског риса у Црној Гори  
Map 2: Distribution or records of Balkan Lynx in Montenegro

Опажена јединка или трагови (означено кружићем) — Observed specimen or tracks (marked with circle)  
Убијена или мртва јединка (означено троуглом) — Animal killed or found dead (marked with triangle)  
Индикације, приче и други подаци (знак питања) — Indications, stories and other data (question mark)

The interviewed hunters from Danilovgrad killed a Lynx on Mt. Studenovo during 2001. They also assume that 1 or 2 individuals may live on Kamenik.

According to the questionnaire by V. Gilić, there are inductions that lynx lived in area of Piperska River (tributary of Morača) during 2000.

V Gilić cites the interviewees who claimed that it was probably Lynx that killed 2-3 goat kids in the area of canyon of Mala Rijeka during 2000. Lynx tracks were also seen in this area. There are indications that a Lynx was killed in the canyon above the village Klopot during 1997-8.

#### Area of Piva and Plužine

According to the questionnaire by V Gilić, there are indications that Lynx lived in area of Piva River Gorge during 2000. This was confirmed later when a male Lynx was killed on locality Pivska strana (above the Piva River Gorge toward the slopes of Mts Maglić and Volujak) in late February 2002.

According to unconfirmed stories, a juvenile female lynx was caught in vicinity of Plužine in 2000.

#### Vicinity of Bijelo Polje

There are unconfirmed stories about killing of Lynx/Lynxes in area of Bijelo Polje during the winter of 2000. Mirić (1981) claims that Lynxes appeared in this area (vicinity of Tomaševo, Burenj Mt) during March of 1976.

### DISCUSSION AND CONCLUSIONS

In this "contribution" numerous numerical data on status and partially biology of Balkan Lynx were given for the territory of Macedonia and Montenegro. The gathered results contribute to better understanding of present situation with this highly endangered and poorly studied Lynx subspecies in the studied area and range.

Data gathered for area of Macedonia show that this species is regularly met in area of Mavrovo and Mt Bistra (on several localities / territories), Korab, Jar Planina (3-4 specimens on various territories / localities), Adžina Reka, Gorge of Radika (on at least two localities / territories), vicinity of Debar, Stogovo and Kara Orman (on several localities / territories), Gorge of Treska, Karadžica, Jakupica (2-3 locations), Pelister (several individuals), Galičica, and possibly also Kajmakčalan. Appearance of a juvenile Lynx on Jasenova glava can be considered dispersion of juvenile individuals outside of main range of the species (wanderers from area of Solunski glava or Babuna Mt.). According to all new data in this paper, as well as literature (Micevski 1997, Hristovski 2001), present population numbers of Balkan Lynx in area of Macedonia can be estimated at about 35-40 specimens. Estimate by Micevski (1997) of 54 specimens for broader area of Radika can be assumed to be an overestimate. The freshest estimate (Hristovski 2001) of 30-35 specimens can on the other hand be considered to be an underestimate. The latter paper lack any data for Lynx presence in area of gorge of Treska, Karadžica and massif of Jakupica, where this species is certainly present and from where several data were collected that are presented in this paper. The freshest research and data show that there is a slight decrease in population numbers due to poaching (shooting and traps) and very rarely traffic and other causes. Also, various forms of habitat degradation (timbering and destroying of forest, as well as other forms of degradation and habitat loss) and reduction of food sources (due to overhunting of game animals) are present in smaller degree (as Balkan Lynx mostly lives within protected or completely "wild" areas). In present period (2000-2002) one of the most important areas for Balkan Lynx (northeastern and western parts of Macedonia) are in the zone of ethnic conflicts and

possible larger warfare. This can be projected to very negative effects on conservation of this species, due to impossibility to control pouching or other negative activities.

Data gathered for Montenegro show that Lynx is regularly met in area of Prokletije Mts (several locations / territories), Komovi, area of Morača and Mala Rijeka Rivers (on several locations / territories), area of Piva River and possibly in area of Visitor and gorge of Lim River, and vicinity of Bijelo Polje. According to Paunović et al. (2001) it was also recorded in area of Durmitor and Sinjaljevina Mts. Population numbers can be estimated to 10-12 specimens (maximum). It is assumed that Lynx population in Montenegro is still on critical minimum (on verge of extinction). Main threats are shooting (pouching) and trapping. Another problem is great reduction of main food sources due to overhunting of game animals that are lynx's principal prey (chamois, roe deer, hares etc).

One of large potential problems for conservation of autochthonous Balkan Lynx is spreading of populations of Carpathian (autochthonous and probably reintroduced) lynx in Western and Eastern Serbia (Grubač 2000). Newest research shows that the probably reintroduced Lynx starts to show in southwestern parts of Serbia. It is possible that very soon there will be hybridization (or it already happened) between these two different populations / subspecies.

Social and economic problems also have an indirect negative effect on nature protection in general and protection of Lynx in Macedonia and Montenegro.

New data were gathered on habitat, diet and behavior of Balkan Lynx, and they mostly match the widely known data on this subspecies (Mirić 1981, Grubač 2000). Also there are new interesting and unusual data on diet that were either hardly known or unknown. They show that Balkan Lynx eats fish (*Chondrostoma sp.*) and discarded remains of a shot chamois (left by hunters as a bait).

Further research and monitoring of Balkan Lynx in area of Macedonia and Montenegro are necessary in order to gather new data with great importance for better knowing of status and biology of this highly threatened subspecies, development of action plans and taking the special protection measures.

## ACKNOWLEDGEMENTS

Author acknowledges help (given permission to use data and help on collecting data itself) by Dr Vlada Maletić (Skopje), Dimitrije Rolevski (Skopje), Dr Svetlo Petkovski (Skopje), Dr. Mišo Hristovski (Skopje), Dr Georg Džukić (Belgrade), entomologist Vladimir Krpač (Skopje), Gino Olobovski (Lazaropole), hunter Koce Petrovski from Veles, forestry manager Vidak Gilić (Podgorica), forestry engineer Vujadin Đuričanin (Plav), teacher Vukić Dašić (Brezovojevica near Plav). Author also acknowledges help by Ministry for Environmental Protection and Planning of Republic of Macedonia / Institute for Protection of Natural Rarities of Macedonia (Skopje) and Institute for Protection of Nature of Montenegro, who helped in material and organization matters with field research needed to collect data for this paper.

## BIBLIOGRAPHY

- BEGO, F. 2001. Existing knowledge on the status and distribution of the lynx in Albania. In: BREITENMOSER-WURSTEN, C. & U. BREITENMOSER, U. (Ed.) The Balkan Lynx Population — History, recent Knowledge on its Status and Conservation Needs, KORA Bericht. Nr 7, p. 18, Muri.
- BREITENMOSER-WURSTEN, C. & U. BREITENMOSER, U. (Ed.) 2001. The Balkan Lynx Population — History, recent Knowledge on its Status and Conservation Needs. KORA Bericht. Nr 7, pp. 1-38, Muri.
- GRUBAČ, B. 2000. The Lynx *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758) in Serbia. Zafita prirode 52 (1): 151-173, Beograd.
- HRISTOVSKI, M. 2001. On the status of the Balkan lynx in the Former Yugoslav Republic of Macedonia. In: BREITENMOSER-WURSTEN, C. & U. BREITENMOSER, U. (Ed.) The Balkan Lynx Population — History, recent Knowledge on its Status and Conservation Needs, KORA Bericht. Nr 7, pp. 8-11, Muri.
- MICEVSKI, B. 1997. Brojnost i distribucija na balkanskot ris (*Lynx lynx martinoi* Mirić, 1978) vo dolinata na rekata Radika (Makedonija). God. Zb. Biol. 50: 95-104, Skopje.
- MIRIĆ, Đ. 1981: Balkanske populacije risa *Lynx lynx martinoi* Mirić, 1978. Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd.
- PANAYOTOPoulos, M. 2001. Historical distribution and present status of the lynx in Greece. In: BREITENMOSER-WURSTEN, C. & U. BREITENMOSER, U. (Ed.) The Balkan Lynx Population — History, recent Knowledge on its Status and Conservation Needs, KORA Bericht. Nr 7, pp. 28-31, Muri.
- PAUNOVIĆ, M., M. MILENKOVIĆ & Č. IVANOVIĆ-VLAHOVIĆ 2001. The lynx populations in the federal republic of Yugoslavia. In: BREITENMOSER-WURSTEN, C. & U. BREITENMOSER, U. (Ed.) The Balkan Lynx Population — History, recent Knowledge on its Status and Conservation Needs, KORA Bericht. Nr 7, pp. 12-17, Muri.

БРАТИСЛАВ Р. ГРУБАЧ

**ПРИЛОЗИ О БАЛКАНСКОМ РИСУ *Lynx lynx martinoi* (Мирић, 1978)  
У МАКЕДОНИЈИ И ЦРНОЈ ГОРИ**

Резиме

У овим „прилозима“ дати су нови бројни подаци о стању и белешке о биологији о балканском рису *Lynx lynx martinoi* (Мирић, 1978) на подручју Македоније и Црне Горе за период од преко две последње деценије. Подаци су углавном прикупљени током теренских и других истраживања. Коришћена је метода анкете и/или интервјуја бројних стручњака из области биологије, ловства и шумарства, ловаца и другог локалног становништва у периоду од 1980–2002. Наведени су подаци о распрострањености (локалитети и датуми налаза — посматрања, трагови и мртве јединке) и бројности, општој биологији (станиште, исхрана и понашање) и главни проблеми заштите балканског риса у Македонији и Црној Гори.

Балкански рис је у Македонији нађен на подручјима Шар планине (клисура реке Пена — око 1988, околина села Вешала и Црни врх — око 1987, Грагол код ХЕ „Вруток“ — 1978–9. и код села Горно Јеловце — 1996), Ациној реци (Леунска шума — 2000), планина Кораб (у околини карауле „Стрезимир“ — 1996), клисури Радике (испод Торбешког моста — почетком 1980-их и код Бошковог моста — 1980), подручју Маврова (околина Маврова и Маврових Анова — 1991. и 2000), планина Бистра (прикупљено је више података са више локалитета — околина села Лазарополе, Тресонче, Росоки, Главино Село, Сушица, на Козјаку, на Коритнику и Локви у периоду од 1970-их до 2000), Стогово (на 3 локалитета током 1985. и трагови 1996), околина Дебра (у околним шумама, 1985), планина Кара Орман (околина села Долган и Локва, 1985), планина Јабланица (околина села Белице 1985. и села Вевчана 1984), клисура Треске (Матка — 1993–4. и Козјак — 1998), Сува гора (локалитет Ивање — 1995), Карадица (околина села Патишка река и Пуста Брезница — 1986. и 2000), Јакупица (извор Бабуне — 1980, 1981, Солунска глава, Куртовица и Монров — 1986, Преслан — 2000), Јасенова глава (Бељак, 1995–6), Галичица (1 инд. — 1996–7), Пелистер (Широка — 2001; макс. има 5–6 јед. по процени од 2002) и Кајмакчалан (током 1986. и 1990-их). Преглед налаза/распрострањености балканског риса у Македонији дат је у прилогу (мапа 1).

На основу расположивих података, бројност балканског риса у Македонији се може проценити на око 35–40 јединки. Тренд је по процени стабилан или је у малом паду.

Балкански рис је у Црној гори нађен у планинским подручјима Проклетија (Маја Нечинат — током 1980–90, Хридско језеро и Богићевица — 1980. и 1987, околина Вусања — 1991, долине Грбаје и Каранфили — 2000-1. и 2002, Тројан — 1987. и 1997–8), Комовима (Турјак — убијен 1980), на стењу Сутеске код села Луге/Андијевиће (1992), клисура Мале Ријеке (1998. и 2000), ширем подручју кањона Мораче и околним планинама (Глава — 1984, Ријечки Бrottник — 1987, Платије — 1998, Пиперска река — 2000, Студеново — 2001. и Каменик — 2002), подручју Пиве (околина Плужина — 2000. и између Маглића и Волујка — 2002). Постоје индиције да се среће на подручју Виситора и планинама око Бијелог Польја. Налази балканског риса у Црној Гори наведени у овом раду су дати у прилогу (мапа 2).

Бројност риса се може проценити на око 10–12 јединки. Тренд се не може прецизно проценити, јер ово подручје није никада досада било доволно проучено. Могуће да је дошло до стабилизације бројности, мада се врста и даље налази у критичном минимуму.

Балкански рис се у Македонији и Црној Гори углавном среће у дивљим планинским областима од око 700 до преко 2000 м нв. Његова станишта су шумски или шумско-стеновити предели (од појаса храстових, букових, мешовитих, четинарских, све до горње шумске границе).

У овим „прилозима“ дати су подаци и о исхрани балканског риса. У Македонији је посматрано како једе остатке убијених дивокоза, који су били остављени као мамац од ловаца на Козјаку (шире подручје планине Бистре) и рибу (*Chondrostoma sp.*) (у клисури Треске — језеро Матка, 1998). У Црној Гори је забележено да рис једе срне (нађени су остаци неколико јединки на подручју Ријечког Бrottника) и јариће домаће козе (Мала ријека — током 1990-их). На Козјаку (планина Бистра, Македонија. — 1982) је посматрано како је рис безуспешно напао дивокозу (*Rupicapra rupicapra balcanica*) у скоку са дрвета.

Главни проблеми заштите и узроци смртности балканског риса у Македонији су убијање и хватање замкама. У периоду од око 1970. до 2002. је убијено најмање 8 јединки, док су 2 риса била ухваћена на замке. Такође, један рис је нађен повређен у саобраћају, једну младу јединку су растргли пси и један је нађен мртав без познатог узрока смрти. Могући су негативни утицаји деградације станишта (уништавање шума и других станишта) на риса на неким локалитетима изван заштићених подручја. Постојећи етнички конфликти (током 2000–2002) на подручју западне и северозападне Македоније и општа социјална и економска ситуација онемогућава спровођење мера заштите и мониторинга ове високоугрожене подврсте.

Главни проблеми заштите балканског риса у Црној Гори су убијање и могуће хватање замкама. Најмање 6 риса је убијено и вероватно 1 је ухваћен у периоду од 1974–2002. Такође, један од уочљивих проблема је редукција главних извора исхране (дивокоза, срна, зечева и др. врста) због претераног лова ових врста од стране ловаца.

Велики потенцијални проблем заштите балканског риса је или може бити ширење карпатског риса у Источној и Југозападној Србији. Могуће је да је већ дошло или ће ускоро доћи до спајања ареала и хибридизације ове две подврсте на подручјима Рашке, Косова и Метохије, и Црне Горе.

У циљу очувања балканског риса *Lynx lynx martinoi*, који спада у једну од највише угрожених подврста у свету, неопходно је да се ургентно предузму интензивнија истраживања, мониторинг и конкретне мере заштите на подручју Македоније и Црне Горе и свим другим областима где ова подврста живи.

*Received: sep. 2002*

*Accepted: oct. 2002*

|   |                    |                              |                                 |                                  |
|---|--------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| ЗАШТИТА ПРИРОДЕ<br>PROTECTION OF NATURE | Бр. 53/2<br>№ 53/2 | страница 49–61<br>page 49–61 | Београд, 2002<br>Belgrade, 2002 | UDC: 595.796<br>Scientific paper |
|---|--------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|

МАРКО Г. КАРАМАН<sup>1</sup>

ПРИЛОГ ПОЗНАВАЊУ ФАУНЕ МРАВА (HYMENOPTERA,  
FORMICIDAE) КЛИСУРЕ ДЕМИР-КАПИЈА  
(РИЈЕКА ВАРДАР, МАКЕДОНИЈА)

**Извод:** У раду су приказани резултати истраживања фауне мрава (Hymenoptera, Formicidae) села Демир-капија и сјеверне половине Демир-Капијске клисуре на ријеци Вардар у Македонији. Нађено је 39 врста мрава из 19 родова и 4 подфамилије. Од тога је 15 врста нових за фауну Македоније. Дато је и опште распрострањење регистрованих врста.

**Кључне речи:** Fauna, Formicidae, distribution, Demir-Kapija crag, Macedonia.

**Abstract:** The paper contains the results of the investigations on the ants (Hymenoptera, Formicidae) from the village Demir-kapija and the northern half of the crag Demir-kapija of the river Vardar (Macedonia). 39 species of ants, belonging to 19 genera and 4 subfamilies have been found. Among them 15 species are new for the fauna of Macedonia. Analysis of general distribution of registered species are given, also.

**Key words:** Fauna, Formicidae, distribution, Demir-kapija crag, Macedonia.

## УВОД

Мирмекофауну Републике Македоније до сада је истраживало свега неколико аутора (DOFLEIN 1920, AGOSTI & COLLINGWOOD 1987, PETROV & COLLINGWOOD 1992, PETROV 1994), и у њиховим радовима је наведено 56 врста мрава из овог региона.

Ово истраживање мирмекофауне вршено је у Демир-Капијској клисури, која је највећа клисура на реци Вардар (слика 1). Ова клисура је природна граница између континенталне и субмедитеранске климатске зоне.

Демир-Капијска клисура налази се на средишњем делу реке Вардар која протиче кроз целу клисуру, која је удаљена око 100 km од ушћа Вардара у Егејско море. Клисура је дужине око 19 km и пружа се у правцу северозапад – југоисток. Стране клисуре састоје се од кречњачких стена мезозојске старости (Енциклопедија Југославије, 1980). На северном улазу

<sup>1</sup> Кустос-приправник, Природњачки музеј Црне Горе, 81000 Подгорица, Трг Николе Ковачевића 7,



Слика 1: Карта Републике Македоније.

Fig 1: Map of Republic Macedonia.

у клисуру стране су вертикалне, практично без вегетације, са максималном висином од око 800 метара надморске висине. Ту се налази много пећина. Даље низ клисуру стране су мање оштре и прекривене су глиновитим земљиштем. Доминантна фитоценолошка заједница у целој клисури је *Coccifero-carpinetum orientalis* (Oberd.). На обалама реке Бошавице, десне притоке Вардара код села Демир-капија, присутна је фитоценолошка заједница *Juglando-Platanetum orientalis* (Караман В. pers. comm.).

На десној обали Вардара, пола километра од северног улаза у клисуру, налази се село Демир-капија. Антропогени утицаји су јако уочљиви у близини села а нешто мањи у унутрашњости клисуре.

Дуж леве стране клисуре, на левој обали реке Вардар, налази се друм Скопље-Солун, док се на десној обали налазе железничка пруга Скопље-Солун и стари сеоски пут.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Мрави су сакупљани следећих година: 1979, 1981, 1984, 1988, 1992, 1995. и 1997, у различитим биотопима: кречњачким странама клисуре, обалама река Вардара и Бошавице и

неколико потока, узораним њивама, виноградима, сеоским баштама итд. Материјал је сакупио аутор, уз помоћ Весне Караман и Златка Георгијевског.

## СПИСАК ВРСТА

### Потфамилија PONERINAE

#### 1. **Ponera coarctata** (Latreille, 1802)

*Formica coarctata* Latreille, 1802: 65, tav. 3, fig. 1;

*Ponera coarctata* Kutter, 1977: 23, fig. 14–19, 22; Agosti & Collingwood, 1987a: 52; 1987b: 264.

**Примерци:** клисура Демир Капије, Маркова чешма, на тлу, 27. 04. 1997, 1 ♀.

**Примедбе:** Ово је средњеевропска и јужноевропска врста, која се такође налази и у северној Африци.

### Потфамилија MYRMICINAE

#### 2. **Manica rubida** (Latreille, 1802)

*Formica rubida* Latreille, 1802a: 267;

*Myrmica rubida* Emery, 1916: 120;

*Manica rubida* Urbani, 1971: 21; Agosti & Collingwood, 1987a: 53; 1987b: 267.

**Примерци:** Лева обала реке Вардар, поред тунела I. Гнездо се налази испод камена, у земљи, 4. 10. 1995, 2 ♀.

**Примедбе:** Ова врста се налази на планинама средње Европе, од Француске до Карпата, а такође и на Пиринејском полуострву и у Сибиру.

#### 3. **Aphaenogaster sangiorgii** Emery, 1901

*Aphaenogaster sangiorgii* Emery, 1908: 337.

*Aphaenogaster sp. 1* Agosti & Collingwood, 1987a: 270.

**Примерци:** клисура Демир Капије, 50 m низводно од тунела III. Гнездо се налази на литици, испод камена, 27. 04. 1997, 4 ♀.

**Примедбе:** EMERY (1908) бележи ову врсту у Кефалонији (Грчка), а COLLINGWOOD (pers. comm.) у Будви, у Црној Гори.

#### 4. **Aphaenogaster subterranea** (Latreille, 1798)

*Aphaenogaster subterranea* Bernard, 1968: 134, fig. XIV; Urbani, 1971: 54;

Agosti & Collingwood, 1987a: 54; 1987b: 270; Petrov, 1994: 12P.

**Примерци:** Клисура Демир Капије, Маркова чешма, у земљишту, 27. 04. 1997, 7 ♀.

**Примедбе:** Врло честа врста у средњој и јужној Европи, Малој Азији и на Кавказу.

#### 5. **Messor aralocaspicus** (Arnoldy, 1902)

*Messor aralocaspicus* Arnoldy, 1977: 1642;

*Messor aralocaspicus* Agosti & Collingwood, 1987b: 270.

**Примерци:** Северни улаз у Клисуре. Гнездо је у земљишту, 01. 10. 1995, 7 ♀.

**Примедбе:** ARNOLDY (1977) наводи ову врсту за Средњу Азију и Авганистан, док AGOSTI & COLLINGWOOD (1987) очекују да ова врста буде откријена и на Балкану.

**6. *Messor caducus* (Motschulski, 1839)**

*Messor caducus* Arnoldy, 1977: 1638; Agosti & Collingwood, 1987a: 54; 1987b: 271; Petrov, 1994: 12P

**Примерци:** Клисуре Демир Капије, 300 m низводно од тунела II. Гнездо је у земљишту, 03. 10. 1995, 16 ♀.

**Примедбе:** ARNOLDY (1977) наводи ову врсту за источни Кавказ, AGOSTI & COLLINGWOOD (1987) бележе ову врсту за Грчку и Турску, а ПЕТРОВ (1994) у Криволаку, 30 km северно од клисуре Демир-Капије.

**7. *Messor capitatus* (Latreille, 1798)**

*Formica Capitata* Latreille, 1798: 46;

*Messor capitatus* Urbani, 1971: 57; Agosti & Collingwood, 1987a: 54; 1987b: 271; Petrov, 1994: 12P.

**Примерци:** Поред цркве Свете Богородице, село Демир-капија, 09. 07. 1984, ♀; северни улаз у клисуре, лева обала, узорана њива. Гнездо је у земљишту, 01. 10. 1995, 1 ♀.

**Примедбе:** Ово је медитеранска врста. Забележио сам је такође и у селу Св. Стефан (Охрид, Македонија).

**8. *Messor denticulatus* Kuznetzov-Ugamsky, 1927**

*Messor denticulatus* Arnoldy & Dlusky, 1978: 537; Agosti & Collingwood, 1987a: 54; 1987b: 271; Petrov, 1994: 12P.

**Примерци:** Пољана обрасла травом, поред цркве Свете Богородице, село Демир-капија, Мај 1995, 25 ♀.

**Примедбе:** ARNOLDY & DLUSKY (1978) бележе ову врсту на јужној обали реке Волге (Предкавказје). AGOSTI & COLLINGWOOD (1987) помињу ову врсту за Грчку, а ПЕТРОВ (1994) за Дојран (Македонија).

**9. *Messor structor* (Latreille, 1798)**

*Formica Structor* Latreille, 1798: 46;

*Messor barbarus structor* Emery, 1916: 143;

*Messor structor* Urbani, 1971: 66; Agosti & Collingwood, 1987a: 54; 1987b: 271;

**Примерци:** Сакупљени на пољани обраслом травом поред цркве Свете Богородице, село Демир-капија, 09. 07. 1984, 20 ♀; На узораној њиви поред северног улаза у клисуре, 01. 10. 1995, 21 ♀; десна страна клисуре, локалитет Маркова чешма. Гнездо је у земљишту, 02. 10. 1995, 5 ♂ алата, 25 ♀; У клисуре, 200 m низводно од канала III. Гнездо је у земљишту, 02. 10. 1995, 22 ♀.

**Примедбе:** Ово је медитеранска врста, али присутна и у средњој Европи.

**10. *Messor wasmanni* Krausse, 1909**

*Messor meridionalis v. Wasmanni* Emery, 1916: 142;

*Messor semirufus* Bernard, 1968: 147;

*Messor concolor* Agosti & Collingwood, 1987a: 54; 1987b: 271;

*Messor wasmanni* Petrov, 1994: 12P.

**Примерци:** Пољана обрасла травом иза цркве Свете Богородице, село Демир-капија, Мај 1995, 16 ♀.

**Примедбе:** Врста је забележена на Корзици, Сардинији, у Тунису, Турској и Палестини. ПЕТРОВ (1995) је забележио ову врсту на јадранској обали Црне Горе.

#### 11. *Myrmecina graminicola* (Latreille, 1802)

*Formica graminicola* Latreille, 1802a: 256; *Myrmecina graminicola* Bernard, 1968: 226; Urbani, 1971: 94; Agosti & Collingwood, 1987a: 54; 1987b: 265.

**Примерци:** Клисуре Демир Капије, Маркова чешма, у земљишту, 27. 04. 1997, 1 ♀; Село Демир-капија, у башти, гнездо је у земљишту, 03. 05. 1997, 8 ♀.

**Примедбе:** Ово је западно палеарктичка врста. Ареал јој се простира од Португала до Кавказа и од северне Африке до Шведске (COLLINGWOOD, 1979).

#### 12. *Pheidole pallidula* (Nylander, 1848)

*Myrmica pallidula* Nylander, 1848: 42;

*Pheidole pallidula* Urbani, 1971: 70.

**Примерци:** Село Демир-капија, гнездо у земљишту, 15. 03. 1992, 14 ♀; Северни улаз у клисуре, на десној обали. Гнездо је у земљишту на узораној њиви, 01. 10. 1995, 1 24, 10 ♀; Гнездо испод камена, на северном улазу у клисуре, близу тунела I, 01. 10. 1995, 6 24, 25 ♀; гнездо у земљишту, између камења, на локалитету Маркова чешма, 02. 10. 1995, 28 ♀; Клисуре Демир Капије, 300 м низводно од тунела III, гнездо у земљишту, између камења, 03. 10. 1995, 15 ♀; Клисуре Демир Капије, 450 м низводно од канала III, гнездо је на узораној њиви, 03. 10. 1995, 15 ♀.

**Примедбе:** Ово је медитеранска и западноазијска врста са неколико варијетета у средњој Азији (URBANI, 1971).

#### 13. *Crematogaster schmidti* (Mayr, 1852)

*Crematogaster scutellaris* subsp. *Schmidti* Emery, 1916: 155;

*Crematogaster schmidti* Agosti & Collingwood, 1987a: 54; 1987b: 272; Petrov, 1994: 12P.

**Примерци:** гнездо се налази на *Quercus sp.* на обали реке Бошавице, 04. 08. 1981, 28 ♀; Село Демир-капија, гнездо је у темељу куће, 05. 1995, 25 ♀; Село Демир-капија, у башти. Радилице су сакупљене у винограду, 30. 09. 1995, 14 ♀.

**Примедбе:** Ова врста се налази на Балкану, у Малој Азији и северној Африци (EMERY, 1916).

#### 14. *Crematogaster sordidula mayri* (Mayr, 1853)

*Acrocoelia Mayri* (Schmidt in litt.) Mayr, 1853: 114;

*Crematogaster sordidula Mayri* Müller, 1923:74;

*Crematogaster sordidula mayri* (=var. *flachi* Forel) Zimmermann, 1934: 26;

*Crematogaster sordidula* ssp. *Mayri* Urbani, 1971: 84;

**Примерци:** Гнездо је у земљишту, између камења, поред цркве Свете Богородице, село Демир-капија, 05. 1995, 20 ♀; Лева обала реке Вардар, поред тунела I, 04. 10. 1995, 35 ♀.

**Примедбе:** Медитеранска источнобалканска подврста палеарктичке врсте (URBANI, 1971). Ова врста је тамнија, смеђа до црна, а промезонотум је гладак у поређењу са формом tipica *C. sordidula*, која увек има неправилно распоређене руге на промезонотуму.

**15. *Diplorhoptrum fugax* (Latreille, 1798)**

*Formica fugax* Latreille, 1798: 46;

*Solenopsis fugax* Emery, 1916: 165, fig. 41; Agosti & Collingwood, 1987a: 55; 1987b: 273;

*Diplorhoptrum fugax* Urbani, 1971: 85; Petrov, 1994: 12P.

**Примерци:** Сакупљени у гнезду врсте *Plagiolepis schmitzii*. Нашао сам само један алитрунк са главом и једну главу *D. fugax*, 03. 10. 1995, 2 ♀; У клисури, 300 м низводно од тунела III, гнездо је испод камена, 27. 04. 1997, 15 ♀; Село Демир-кашија, у башти. Гнездо је у земљишту, 28. 04. 1997, 1 ♀.

**Примедбе:** Ово је европска врста распрострањена од Италије до Шведске и од Шпаније до Урала (COLLINGWOOD, 1979).

**16. *Leptothorax nadigi* Kutter, 1925**

*Leptothorax nadigi* Stitz, 1939: 178, fig. 113; Bernard, 1968: 215; Kutter, 1977: 132, fig. 241, 242, 244.

**Примерци:** Гнездо је у пукотини стене, у клисури Демир Капије, 27. 04. 1997, 1 ♀ ♀ десалате, ♀ ♀, јаја, ларве.

**Примедбе:** Врста је забележена у Бријанкону у Француској (KUTTER, 1977), Алпес Маритимес (COLLINGWOOD, pers. comm.), у шуми Сан Хуан де ла Пења, Хака, Шпанија (ESPADALER & BATLE, 1978).

**17. *Leptothorax tuberum* (Fabricius, 1775)**

*Formica tuberum* Fabricius, 1775: 393;

*Leptothorax tuberum* Urbani, 1971: 124; Kutter, 1977: 134, fig. 259–264; Collingwood, 1977: 75, fig. 99, 101; Agosti & Collingwood, 1987a: 56; 1987b: 276.

**Примерци:** Село Демир-кашија, у башти, у земљишту, 03. 05. 1997, 1 ♀.

**Примедбе:** Уобичајена врста у средњој и јужној Европи, такође присутна и у Алжиру (URBANI, 1971).

**18. *Cardiocondyla elegans* Emery, 1869**

*Cardiocondyla elegans* Emery, 1869: 21, tav. 1, fig. 10; 1916: 153, fig. 35; Urbani, 1971: 76; Agosti & Collingwood, 1987a: 56; Petrov, 1994: 12P.

**Примерци:** Гнездо је у песку, на обали реке Бошавице, 04. 07. 1981, 16 ♀; село Демир-кашија, гнездо је у земљишту, 15. 08. 1992, 1 ♀; сакупљено у гнезду *Cardiocondyla nigra* на узораној њиви близу улаза у клисуру, 01. 10. 1995, 2 ♀; Гнездо је у земљишту на узораној њиви, 450 м низводно од тунела III, 03. 10. 1995, 1 ♀.

**Примедбе:** Врста се налази на Пиринејском полуострву, у Француској, Италији, Малој Азији, јужној Русији и у Туркменистану (URBANI, 1971).

**19. *Cardiocondyla nigra* Forel, 1905**

*Cardiocondyla nigra* Agosti & Collingwood, 1987a: 56; 1987b: 276.

**Примерци:** Гнездо је у земљишту, на узораној њиви близу улаза у клисуру, 01. 10. 1995, 16 ♀. У овом гнезду сам такође пронашао и 2 радилице врсте *Cardiocondyla elegans*.

**Примедбе:** Ова врста је позната из других делова Балканског полуострва, Турске и Бугарске (AGOSTI & COLLINGWOOD, 1987).

**20. *Tetramorium caespitum* (Linné, 1758)**

*Formica caespitum* Linne, 1758: 581;

*Tetramorium caespitum caespitum* Emery, 1916: 194;

*Tetramorium caespitum* Urbani 1971: 135; Agosti & Collingwood, 1987a: 56; 1987b: 277; Petrov, 1994: 12P.

**Примерци:** Село Демир-капија, у башти, 02. 08. 1981, 21 ♀; Улаз у клисуру, на узораној њиви, гнездо у земљишту, 01. 10. 1995, 1 ♀; У клисуре, 300 м низводно од тунела II. Гнездо је поред реке, у песку, 03. 10. 1995, ♀ ♀.

**Примедбе:** Ово је врло честа холарктичка врста, са ареалом од Америке до Јапана и од северне Африке до северне Европе (COLLINGWOOD, 1977).

### 21. *Tetramorium forte* (Forel, 1903)

*Tetramorium caespitum v. forte* (sic!) Forel, 1903: 371;

*Tetramorium caespitum* (L.) var. *fortis* Urbani, 1971: 138;

*Tetramorium forte* Agosti & Collingwood, 1987a: 56; 1987b: 277.

**Примерци:** У клисуре, на десној обали реке Вардар, 03. 10. 1995, ♀ ♀. Гнездо је испод камена.

**Примедбе:** Врста је присутна у медитеранској области Француске, на Корзици, Криму и у транскаспијској области (URBANI, 1971). AGOSTI & COLLINGWOOD (1987) бележе ову врсту у Турској, Бугарској и бившој Југославији.

### 22. *Tetramorium lucidulum* Emery, 1909

*Tetramorium lucidulum* Agosti & Collingwood, 1987a: 56; 1987b: 277; Petrov, 1994: 12P.

**Примерци:** Село Демир-капија, 06. 1981, 3 ♀; Село Демир-капија, близу цркве Свете Богородице, 05. 1995, 14 ♀; У клисуре, поред тунела I. 02. 10. 1995, преко 20 ♀. Гнездо је испод камена, у песку.

**Примедбе:** AGOSTI & COLLINGWOOD (1987) забележили су ову врсту у Турској и бившој Југославији, али нису навели локалитете. ПЕТРОВ (1994) ју је забележио на Дојрану (Македонија). Ја сам нашао ову врсту на полуострву Врмац у Црној Гори (необјављени подаци).

### 23. *Tetramorium semilaeve* Andre, 1881

*Tetramorium caespitum v. semilaeve* Andre, 1881: 286;

*Tetramorium caespitum semilaevis* Emery, 1916: 194;

*Tetramorium semilaeve* Agosti & Collingwood, 1987a: 56; 1987b: 277.

**Примерци:** Село Демир-капија. Гнездо је у земљишту, 15. 08. 1992, 1 ♀; Клисуре, 200 м низводно од тунела I. 02. 10. 1995, 9 ♀. Гнездо је испод камена у земљишту; Клисуре, на узораној њиви, 200 м низводно од тунела I. 03. 10. 1995, 2 ♀.

**Примедбе:** Врста је присутна на свим обалама медитерана, и на истоку до средње Азије (BERNARD, 1968).

#### 24. *Tetramorium cf. perspicax*

**Примерци:** Село Демир-кашија, 04. 10. 1995, 15 ♀. Гнездо је у земљишту на путу.

**Примедбе:** Ова врста је најсличнија *Tetramorium perspicax* (RADCHENKO, 1992), али има мање проподеалне бодље и јаче телесне структуре. Нашао сам неколико примерака ове врсте у Бококоторском заливу у Црној Гори (in press).

#### Субфамилија DOLICHODERINAE

##### 25. *Tapinoma erraticum* (Latreille, 1798)

*Formica erratica* Latreille, 1798: 44;

*Tapinoma erraticum* Emery, 1916: 215; Urbani, 1971:159;

Agosti & Collingwood, 1987a: 57; 1987b: 279; Petrov 1994: 12P.

**Примерци:** Лева обала реке Вардар, у клисури, 04. 10. 1995, 30 ♀. Гнездо је испод камена, у земљишту.

**Примедбе:** Ова врста је бележена од Шпаније до Кавказа и од планина јужне Италије до северне Немачке (COLLINGWOOD, 1979). Такође у Авганистану и на Канарским острвима (URBANI, 1971).

##### 26. *Tapinoma nigerrimum* (Nylander, 1886)

*Tapinoma nigerrimum* Bernard, 1968: 258, fig. 269; Petrov, 1994: 12P.

**Примерци:** Клисура Демир Капије, 300 m низводно од тунела III, 27. 04. 1997, 15 ♀. Гнездо је испод камена.

**Примедбе:** Врста је присутна на обалама Медитерана (BERNARD, 1968).

#### Потфамилија FORMICINAE

##### 27. *Plagiolepis pygmaea* (Latreille, 1798)

*Plagiolepis pygmaea* Urbani, 1971: 169; Agosti & Collingwood, 1987a: 57; 1987b: 280.

**Примерци:** Клисура Демир Капије, 200 m низводно од тунела III, 27. 04. 1997, 1 ♀ десалате, 30 ♀. Гнездо је на страни клисуре, испод камена.

**Примедбе:** средњеевропска и јужноевропска врста. Врло честа на Пиринејском и Балканском полуострву и у Италији (URBANI, 1971). (Слика 2a.)

##### 28. *Plagiolepis schmitzii* Forel, 1895

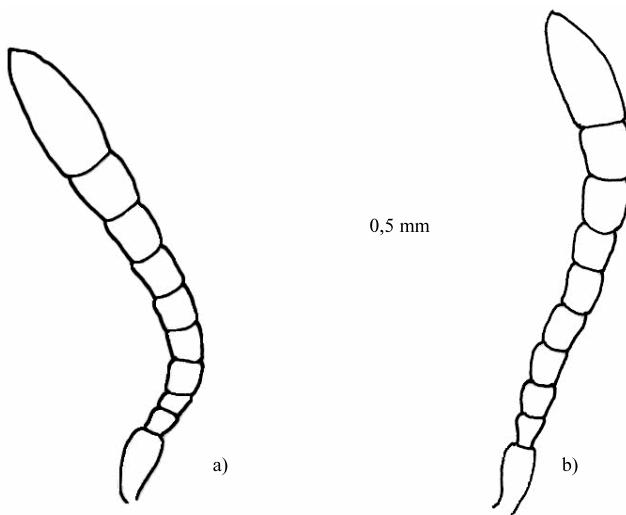
*Plagiolepis pygmaea v. Schmitzii* Forel, 1895: 5;

*Plagiolepis schmitzii* Bernard, 1968: 279; Agosti & Collingwood, 1987a: 57;

*Plagiolepis schmitzii* Urbani, 1971: 171; Agosti & Collingwood, 1987b: 280.

**Примерци:** У клисури, 300 m низводно од тунела III, 03. 10. 1995, 27 ♀. Гнездо је испод камена, на обали реке Вардар.

**Примедбе:** Врста је забележена у средоземном делу Африке, на Апенинума и на Пиринејском полуострву (URBANI, 1971) (Слика 2б).



Слика 2: а) *Plagiolepis pygmaea* (Latreille, 1798) ♀, funikula; б) *Plagiolepis schmitzii* Forel, 1895 ♀, funikula.  
Fig. 2: а) funiculus of *Plagiolepis pygmaea* (Latreille, 1798); б) funiculus of *Plagiolepis schmitzii* Forel 1895.

### 29. *Lasius emarginatus* (Olivier, 1791)

*Formica emarginata* Olivier, 1791: 494;

*Lasius emarginatus* Urbani, 1971: 203; Seifert, 1992: 34, fig. 26.

**Примерци:** Село Демир-капија, у башти, гнездо у земљишту, 18. 06. 1981, 19 ♀; Село Демир-капија, гнездо у земљишту, 27. 06. 1981, 38 ♀; Обала реке Бошавице, гнездо је у сувом дрвету, 21. 06. 1984, 5 ♀ алате, 5 ♂, 20 ♀; У клисури, између тунела I и тунела II, на обали потока, 4. 10. 1995, 14 ♀.

**Примедбе:** врста је присутна у средњој и јужној Европи, на Кавказу и у Малој Азији (SEIFERT, 1992).

### 30. *Lasius lasiooides* (Emery, 1869)

*Prenolepis lasiooides* Emery, 1869;

*Lasius niger lasiooides* Soudek, 1925: 49;

*Lasius alienus lasiooides* Zimmermann, 1934: 49;

*Lasius lasiooides* Seifert, 1992: 8, fig. 8.

**Примерци:** Село Демир-капија, у башти, 11. 06. 1981, ♀ ♀; Село Демир-капија, у земљишту, 18. 06. 1981, ♀ ♀.

**Примедбе:** ово је холомедитеранска врста присутна од нивоа мора до 1750 m надморске висине (SEIFERT, 1992).

### 31. *Lasius niger* (Linné, 1758)

*Formica nigra* Linné, 1758: 580;

*Formicina nigra nigra* Emery, 1916: 240;

*Lasius niger* Urbani, 1971: 205; Agosti & Collingwood, 1987a: 58; 1987b: 282.

**Примерци:** Село Демир-капија, у башти, гнездо је у земљи, 09. 06. 1981, 24 ♀; 07. 07. 1979, 10 ♀; 28. 06. 1984, 35 ♀; у селу Демир Капији, гнездо је у зиду куће, 01. 07. 1984, 30 ♀;

**Примедбе:** Холарктичка врста (COLLINGWOOD, 1979).

32. ***Lasius umbratus*** (Nylander, 1846)

*Formica umbrata* Nylander, 1846: 1048;

*Formicina umbrata* Emery, 1916: 24;

*Lasius umbratus* Urbani, 1971: 213; Kutter, 1977: 232, fig. 501, 502;

Agosti & Collingwood, 1987a: 58; 1987b: 282.

**Примерци:** село Демир-калија, у башти, 07. 07. 1981, 35 ♂, 14 ♀ алата.

**Примедбе:** Холарктичка врста (URBANI, 1971).

33. ***Camponotus fallax*** (Nylander, 1856)

*Formica fallax* Nylander, 1856: 57;

*Camponotus fallax* Emery, 1916: 226; Urbani, 1971: 190;

Agosti & Collingwood, 1987a: 58; 1987b: 283.

**Примерци:** село Демир-калија, у башти, 07. 07. 1979, 1 ♂; 07. 1981, 3 ♂; 28. 06. 1984, 1 ♂; 30. 09. 1995, 1 ♂; село Демир-калија, у кући, 16. 08. 1992, 6 ♂.

**Примедбе:** Врста је забележена у целој Европи и на југу западног Сибира (RADCHENKO, 1997).

34. ***Camponotus vagus*** (Scopoli, 1763)

*Formica vaga* Scopoli, 1763: 812;

*Camponotus vagus* Emery, 1916: 225; Urbani, 1971: 179;

Agosti & Collingwood, 1987a: 59; 1987b: 283; Petrov, 1994: 12P.

**Примерци:** Село Демир-калија, у башти, 28. 06. 1984, 1 ♂; село Демир-калија, обала потока у селу, 6. 07. 1984, 12 ♂; обала реке Бошавице, 15. 08. 1992, 14 ♂.

**Примедбе:** врста је забележена у целој Европи, у Магребу, на Кавказу и на исток до Алтая (RADCHENKO, 1997).

35. ***Prenolepis nitens*** (Mayr, 1852)

*Tapinoma nitens* Mayr, 1852: 144;

*Prenolepis nitens* Emery, 1916: 238, fig. 78; Urbani, 1971: 198;

Agosti & Collingwood, 1987a: 57; 1987b: 280.

**Примерци:** У клисури, између тунела I и II, обала потока, 04. 10. 1995, 9 ♂.

**Примедбе:** Врста је забележена у Малој Азији, Трансильванији, на Кавказу, на Апенинима и у највећем делу Балканског полуострва (URBANI, 1971).

36. ***Formica cunicularia*** Latreille, 1798

*Formica cunicularia* Latreille, 1798: 40; Urbani, 1971: 234;

Agosti & Collingwood, 1987a: 59; 1987b: 286; Petrov, 1994: 2P.

**Примерци:** село Демир-калија, у башти, 07. 07. 1979, 13 ♂; 18. 06. 1981, 1 ♂; 5. 08. 1981, 12 ♂; обала реке Бошавице 16. 08. 1992, 11 ♂; Клисура Демир Капије, поред тунела III. Гнездо је испод камена, у песку, 02. 10. 1995, 17 ♂.

**Примедбе:** Ареал ове врсте се протеже од северне Африке до јужне Скандинавије и од Португала до Урала (COLLINGWOOD, 1979).

37. ***Cataglyphis aenescens*** (Nylander, 1849)

*Cataglyphis cursor aenescens* Müller, 1923: 150; Petrov, 1986: 11P;

*Cataglyphis aenescens* Agosti & Collingwood, 1987a: 59; 1987b: 285; Petrov, 1993: 23.

**Примерци:** Село Демир-капија, поред цркве Свете Богородице, 15. 08. 1992, 10 ♀; село Демир-капија, у кући, 16. 08. 1992, 3 ♀.

**Примедбе:** Врста забележена у Медитерану и југозападној Азија (MÜLLER, 1923).

38. ***Cataglyphis nodus*** (Brulle 1832)

*Cataglyphis nodus* Agosti & Collingwood 1987a: 59; 1987b: 284; Petrov 1994: 12P.

**Примерци:** Клисуре Демир-Капије, на локалитету Маркова чешма, 02. 10. 1995, 16 ♀.

**Примедбе:** Ова врста је присутна у северној Африци, Медитерану, близком и далеком Истоку (ПЕТРОВ, 1986).

39. ***Polyergus rufescens*** (Latreille, 1798)

*Formica rufescens* Latreille, 1798: 44;

*Polyergus rufescens* Emery, 1916: 269, fig. 92; Urbani, 1971: 242; Agosti & Collingwood, 1987a: 60; 1987b: 280; Petrov, 1994: 12P.

**Примерци:** село Демир-капија, у башти, јула месеца 1981, 1 ♀ алате; 28. 06. 1984, 30 ♀; 22. 08. 1988, 18 ♀.

**Примедбе:** јужноевропска и средњеевропска врста, такође присутна у Јужној Русији, у Туркменистану и на Тјаншану (URBANI 1971).

## ДИСКУСИЈА И ЗАКЉУЧЦИ

Пошто истраживано подручје представља природну границу између субмедитеранске и континенталне климатске зоне, анализирали смо опште распрострањење врста забележених у клисуре Демир Капије. Ове анализе се базирају на модерним ареалима врста.

Од 39 врста забележених у овој зони, 19 (48,71%) има **Западно Палеарктичко** распространење (*Ponera coarctata*, *Aphaenogaster subterranea*, *Messor aralocaspicus*, *Messor caducus*, *Messor denticulatus*, *Myrmecina graminicola*, *Pheidole pallidula*, *Crematogaster schmidti*, *Leptothorax tuberum*, *Cardiocondila elegans*, *Tapinoma erraticum*, *Lasius emarginatus*, *Camponotus fallax*, *Camponotus vagus*, *Prenolepis nitens*, *Formica cunicularia*, *Cataglyphis aenescens*, *Cataglyphis nodus*, *Polyergus rufescens*), 7 врста (17,94%) има **Европско** распространење (*Aphaenogaster sangiorgii*, *Messor structor*, *Diplorhoptrum fugax*, *Leptothorax nadigi*, *Tetramorium forte*, *Tetramorium lucidulum*, *Plagiolepis pygmaea*) (од тога су пет врста средње- и јужноевропске а једна има јужноевропско распрострањење), 5 врста (12,82%) имају **Холомедитеранско** распространење (*Messor capitatus*, *Messor wasmanni*, *Tapinoma nigerrimum*, *Plagiolepis schmitzii*, *Lasius lasiooides*), 3 врсте (7,69%) имају **Холарктичко** (*Tetramorium caespitum*, *Lasius niger*, *Lasius umbratus*) док 2 врсте (5,12%) имају **Палеарктичко** распространење (*Manica rubida*, *Tetramorium semilaeve*). 3 врсте (7,69%) имају **Балканско** распространење (*Crematogaster sordidula mayri*, *Cardiocondila nigra*, *Tetramorium cf. perscipax*). Врсте са западно палеарктичким распространењем (врсте забележене у Европи, северној Африци и/или западној Азији) преовлађују. Очигледно је да доминира утицај азијских елемената, али је уочљив и утицај европских и медитеранских елемената.

Сакупљени материјал укључује 15 врста нових за фауну Македоније: *Ponera coarctata* (Latreille, 1802), *Manica rubida* (Latreille, 1802), *Aphaenogaster sangiorgii* Emery, 1901, *Messor*

*aralocaspicus* (Arnoldy, 1902), *Myrmecina graminicola* (Latreille, 1802), *Lepto thorax nadigi* Kutter, 1925, *Lepto thorax tuberum* (Fabricius, 1775), *Cardiocondyla nigra* Forel, 1905, *Tetramorium cf perspicax*, *Plagiolepis schmitzii* Forel, 1895, *Lasius emarginatus* (Olivier, 1791), *Lasius lasiooides* (Emery, 1869), *Lasius umbratus* (Nylander, 1846), *Camponotus fallax* (Nylander, 1856) i *Prenolepis nitens* (Mayr, 1852).

Са ових 15 врста, укупан број врста мрава забележених у фауни Републике Македоније повећан је на 71.

## ЛИТЕРАТУРА

- AGOSTI, D., COLLINGWOOD, C.A. 1987a: A provisional list of the Balkan ants (Hym., Formicidae) and key to the worker caste. I. Synonymic List. — Bull. de la Soc. Entom. Suisse, 60: 51–62.
- AGOSTI, D., COLLINGWOOD, C.A. 1987b: A provisional list of the Balkan ants (Hym., Formicidae) with a key to the worker caste. II. Key to the worker caste, including the European species without the Iberian. — Bull. de la Soc. Entom. Suisse, 60: 261–293.
- ARNOLDI, K.V. 1977: Revision der ernteameisen aus der gattung Messor (Hymenoptera, Formicidae) der fauna der UdSSR. — Zool. Zhurnal, 56(11): 1637–1648.
- ARNOLDI, K.V., DLUSKII, G.M. 1978: Formicoidea, Formicidae — muravi. — Opredelitel nasekomych evropejskoj chasti SSSR 3(1): 519–557. Akademija Nauka SSSR, Moscow.
- BERNARD, F. 1968: Les fourmis (Hymenoptera, Formicidae) d'Europe occidentale et septentrionale. — Faune de l'Europe et du bassin mediterraneen, 3: 1–411.
- BONDROIT, J. 1918: Les fourmis de France et de Belgique. — Ann. Soc. Entom. France, 87: 1–174.
- COLLINGWOOD, C.A., 1979: The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandinavia and Denmark. — Fauna Entom. Scandinavica, 8: 1–268.
- DOFLEIN, F. 1920: Macedonian ants (Formicidae, Hymenoptera); observations on their way of life. G.F.V. Jena: 1–74.
- EMERY, C. 1908: Beitrage zur Monographie der Formiciden des palaarktischen Faunengebietes (Hym.) III. Die mit Aphaenogaster verwandte Gattungengruppe. — Deutsch. Ent. Zeitschr. pp.305–338.
- EMERY, C., 1916: Hymenoptera, Formicidae. — Fauna Entomologica Italiana, Bologna, 47:79–275.
- ESPADALER, G., BATLLE, F., 1978: Lepto thorax nadigi Kutter 1925 (Hymenoptera, Formicidae) en Espana. - Bol. Asoc. esp. Entom.- Vol. 1 (1977): 161–162, Salamanca.
- KARAMAN, M., KARAMAN, G., PETROV, I. 1993 (1998): Contribution to the knowledge of the ants (Hymenoptera, Formicidae) of the Vrmac peninsula Boka-Kotorska (Montenegro). — Bull. Rep. Inst. for protec. nat. and Mus. Nat. Hyst. in Podgorica, 26: 41–53.
- KUTTER, H. 1977: Hymenoptera, Formicidae. — Insecta Helvetica, 6: 1–298.
- LEGAKIS, A. 1983: First Contribution to the Study of the Ants (Hymenoptera, Formicidae) of the Zagori Region (Epirus, Greece): an Annotated List of Species. — Entomologia Hellenica 1(1983): 3–6.
- MČLLER, G., 1923: Le formiche della Venezia Giulia e della Dalmazia. — Boll. Soc. Adriatica Sci.nat., XXVIII: 1–180.
- PETROV, I.Z., 1986: Distribution of species of the genus CATAGLYPHIS Forester, 1850 (Formicidae, Hymenoptera) in Yugoslavia. — Arh. biol. nauka, Beograd, 38 (1–4): 11P–12P.
- PETROV, I.Z. 1994: Supplement to the Doflein's list of Macedonian ants (Formicidae, Hymenoptera). — Arch. Biol. Sci., Belgrade, 46 (1–2): 11P–12P.
- PETROV, I.Z. 1995: Preliminary data on the myrmecofauna (Formicidae, Hymenoptera) in Yugoslavia. — Arch. Biol. Sci., Belgrade, 47 (3–4): 151–156.
- PETROV, I.Z., COLLINGWOOD, C.A. 1992: Survey of the myrmecofauna (Formicidae, Hymenoptera) of Yugoslavia. — Arch. Biol. Sci., Belgrade, 44 (1–2): 79–91.
- RADCHENKO, A.G. 1992: Ants of the genus Tetramorium (Hymenoptera, Formicidae) in the fauna of the USSR. Part 1. — Zool. zhurnal, 71 (8):39–49.
- RADCHENKO, A.G. 1992: Ants of the genus Tetramorium (Hymenoptera, Formicidae) in the fauna of the USSR. Part 2. — Zool. zhurnal, 71 (8):50–58.
- RADCHENKO, A.G. 1997: Review of ants from the genus Camponotus (Hymenoptera, Formicidae) of the Palaearctic. The subgenus Camponotus s. str. — Zool. Zhurnal, 76(5): 554–564.

- RADCHENKO,A.G. 1997: Review of ants from the genus Myrmentoma (Hymenoptera, Formicidae) of the Asian Palaearctic. — Zool. Zhurnal, 76 (6): 703–711.
- SEIFERT, B. 1992: A Taxonomic Revision of the Palaearctic members of the Ant Subgenus Lasius s. str (Hymenoptera, Formicidae). — Abh. Ber. Naturkundemus. Ggrlitz 66, 5: 1–67.
- URBANI, C.B. 1971: Catalogo delle specie di Formicidae d'Italia. — Memorie della Societa Entomologica italiana, 50: 1–287.
- SOUDEK, Š. 1925b: Dalmatští mravenci (Formicidae) (Prispevok faunisticky). — Časopis Československe společnosti entomologicke, 22(1–2): 12–17.
- STITZ, H. 1939: Hautflüger oder Hymenoptera. I: Ameisen oder Formicidae. — Die Tierwelt Deutsc. und der angrenzenden Meeresteile, 37(1): 1–428.
- ZIMMERMAN,S. 1934: Beitrag zur Kenntnis der Ameisenfauna Sčddalmatiens. — Verhandlungen der Zool.-Botan. Gesellschaft, Wien, 84(1–4):1–65.

MARKO G. KARAMAN

**CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE ANTS (HYMENOPTERA, FORMICIDAE)  
OF DEMIR-KAPIJA GORGE (RIVER VARDAR, MACEDONIA)**

Summary

This paper presents the results of research on ant fauna (Hym., Formicidae) in village Demir-kapija and the north half of Demir-kapija gorge on R. Vardar in Republic of Macedonia. This gorge represents a natural boundary between the continental climate on the northern parts of the gorge and the submediterranean climate in the southern parts of the canyon. The canyon itself is 19 km wide and its direction is NW-SE.

Material was collected in a longer time interval during the following years: 1979, 1981, 1984, 1988, 1992, 1995 and 1997. The research included diverse biotopes — calcareous rocks within the gorge, banks of rivers Vardar and Bošavica as well as banks of several streams, plowed fields, vineyards and gardens within the village etc.

The following species were determined within the collected material:

As the researched zone represents the natural boundary between two climatic zones, we assumed that it is necessary to also analyze the general distribution of species collected in this area. Th analysis was done according to the recent range of given species. It has shown that 48,71% of species belongs to West Palearctic horological element, 17,94% to European, 12,82% to Holomediterranean, 7,69% to Holarctic and Balkanic elements each, and 5,12% to Palearctic horological element. It is obvious that the predominant species belong to Western-Palearctic horological element (species recorded in Europe and North Africa and/or Western Asia). Influence of Asian elements is dominant, but also important are Mediterranean and European elements.

Within the collected material we recorded 15 new species for Macedonian fauna, so presently there are 71 ant species known for fauna of Macedonia.

*Received: sep. 2001*

*Accepted: oct. 2002*

|   |                    |                              |                                 |                                  |
|---|--------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| ЗАШТИТА ПРИРОДЕ<br>PROTECTION OF NATURE | Бр. 53/2<br>№ 53/2 | страница 63–68<br>page 63–68 | Београд, 2002<br>Belgrade, 2002 | UDC: 582.275<br>Scientific paper |
|---|--------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|

ЗОРАН КРИВОШЕЈ<sup>1</sup>, ЛИДИЈА АМИЦИЋ<sup>2</sup>, СВЕТЛНА ГРДОВИЋ<sup>3</sup>,  
ЖИВОЈИН БЛАЖЕНЧИЋ<sup>3</sup>, ПРЕДРАГ ЛАЗАРЕВИЋ<sup>4</sup>

## *SISYMBRIUM IRIO L. (BRASSICACEAE) – НОВА РУДЕРАЛНА ВРСТА У ФЛОРИ СРБИЈЕ*

**Извод:** У Београду је евидентирана рударална врста *Sisymbrium irio* L. која до сада није била позната за флору Србије.

**Кључне речи:** *Sisymbrium irio* L., Београд, Србија

**Abstract:** Ruderal plant species *Sisymbrium irio* L., which was not known for flora of Serbia before, was recorded in Belgrade.

**Key words:** *Sisymbrium irio* L., Belgrade, Serbia

### УВОД

У монографији „Еколошка студија рудералне флоре и вегетације Београда“ (Јовановић, С., 1994), за територију града Београда наводи се присуство четири врсте рода *Sisymbrium*: *Sisymbrium altissimum* L., *Sisymbrium loeselii* (L.) Jusl, *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. и *Sisymbrium orientale* L. Средином априла 2002. године у парковском делу Ветеринарског факултета и у близини Клинике за инфективне и тропске болести у Београду, констатована мала популација врсте *Sisymbrium irio* L. То су прва, и за сада једина налазишта ове рударалне врсте у Србији.

<sup>1</sup> Др Зоран Кривошев, Природно-математички факултет Универзитета у Приштини

<sup>2</sup> Др Лидија Амицић, Завод за заштиту природе Србије, Природно-математички факултет Универзитета у Приштини

<sup>3</sup> Мр Светлана Грдовић, др Живојин Блаженчић, Факултет ветеринарске медицине Универзитета у Београду

<sup>4</sup> Предраг Лазаревић, дипл. биол., Институт за ботанику и Ботаничка башта Биолошог факултета Универзитета у Београду

## КАРАКТЕРИСТИКЕ И РАСПРОСТРАЊЕЊЕ ВРСТЕ

Род *Sisymbrium* обухвата око 150 врста распрострањених по читавом свету. У флори Србије до сада је било описано 5 врста овог рода: *S. strictissimum* L., *S. loeselli* L., *S. altissimum* L., *S. orientale* L., *S. officinale* (L.) Scop. и *Sisymbrium polymorphum* (Murray) Roth.



Слика / Fig.1. *Sisymbrium irio* L.

навише повијена, под углом од 45–60° у односу на осовину цвасти. Плодне петельке су дуге 6–8 (15) mm, равномерне дебљине од око 0,5 mm и много су тање од плода. Капци плода имају 3 јасно изражена нерва. Млади плодови знатно надвисују дужину цветова и цвасти.

Семе је јајастог или елиптичног облика са мркожутом, скоро глатком семењачом. Дугачко је до 1 mm, широко око 0,5 mm. На свакој прегради се налази око 40 семена. Време цветања и плодоношења је април — мај.

*Sisymbrium irio* L. је присутан у Европи, у југозападној и централној Азији, на Кавказу, у северној Африци и северној Америци.

У Европи, *Sisymbrium irio* L., као аутохтона врста заузима претежно западномедитеранско-атлантски ареал. У континенталним областима централне, источне и југоисточне Европе забележен је спорадично као алохтона врста која насељава различита рудерална станишта.

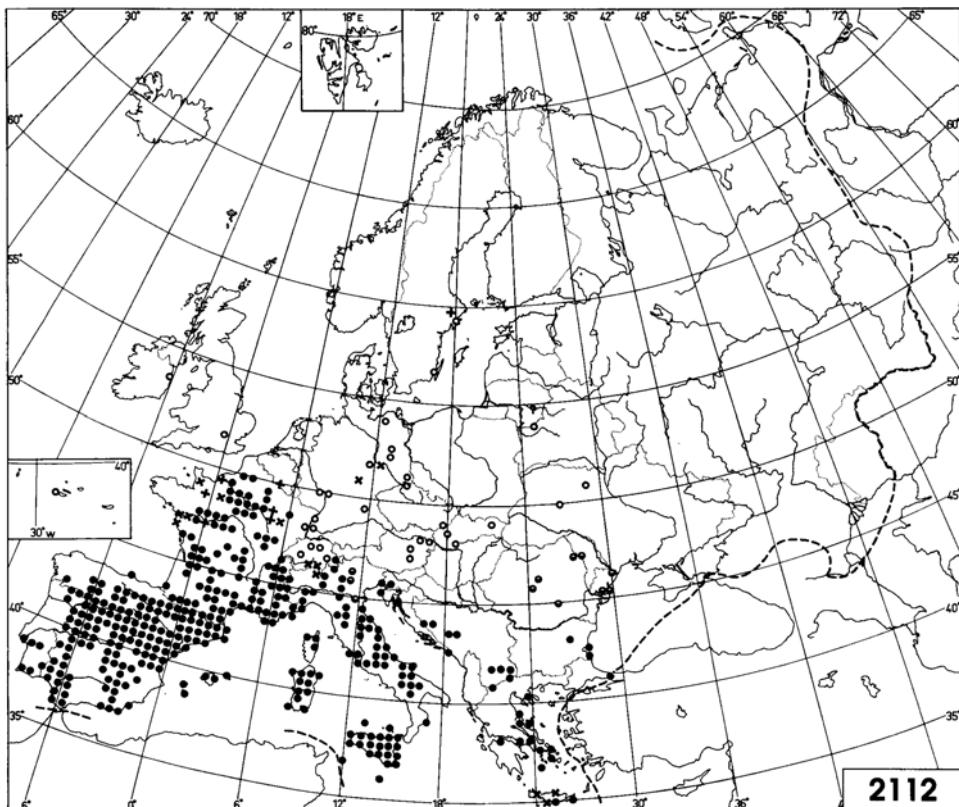
*Sisymbrium irio* L. је једногодишња или двогодишња биљка, 50–100 cm висока. Стабљика јој је усправна, гола или са ретким длакама. За време цветања, приземни листови одумиру и отпадају. Листови на стабљици су перасто дељени, на дугим дршкама, голи или длакави. Горњи листови су перасто дељени или копљасти, на кратким дршкама, бочни исечци су линеарни и јаче издужени, вршни исечци су широки.

Појединачни цветови су без брактеја, сакупљени у кратке и збијене гроздасте цвасти. Цветне петельке су танке, дугачке 3–6 mm, длакаве, исте дужине као цветови или дуже. Чашични листићи су дуги 2–2,5(3) mm, широки око 1 mm, уско елиптични, бледожути, усправни, тупи. Крунични листићи су дугачки 2,5–3,5 mm, широки око 0,5–1 mm, мало дужи од чашичних, светложути, обрнуто јајасти, при основи постепено сужени у нокатац.

Плод је гола линеарно ваљкаста љуска, 3,5–6 cm дугачка и 0,7–1 mm широка, на танкој петельци, права или мало

### СТАНИШТЕ ВРСТЕ У СРБИЈИ

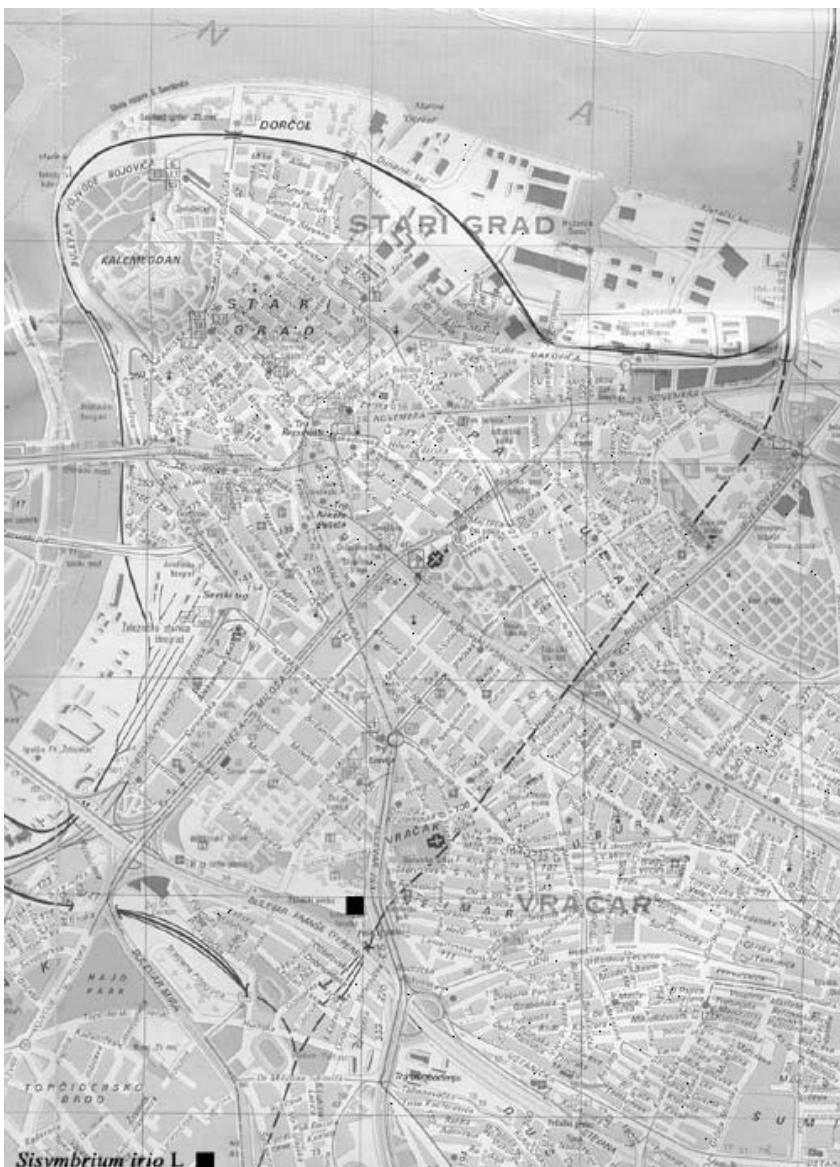
Средином априла 2002. године испод групе стабала ариша у парковском делу Ветеринарског факултета у Београду, констатовано је присуство десетак примерака врсте *Sisymbrium irio* L. Розете листова младих биљака готово се нису разликовале од розете листова *Taraxacum officinale* Web. који је тада био у пуном цвету и масовно заступљен.



Слика 2. Распрострањење *Sisymbrium irio* L. у Европи  
Fig. 2. Distribution of *Sisymbrium irio* L. in Europe

Приближно у исто време је примећено још неколико изузетно крупних примерака (касније нараслих до 50 cm), испод цанаrike (*Prunus cerasifera* Ehrh.), у непосредној близини главног улаза факултета. И на том станишту уочено је доминантно присуство врсте *Taraxacum officinale* Web., као и присуство појединачних примерака врста *Lepidium draba* L., *Polygonum aviculare* L. и *Plantago major* L.

Почетком маја месеца испод дрвореда платана поред пешачке стазе, на простору испод Клинике за инфективне и тропске болести, појавила се густа и бројна популација *Sisymbrium irio* L. Ова је популација била састављена од ниских индивидуа.



Слика 3. Налазишта *Sisymbrium irio* L. у Београду  
Fig. 3. Localities where *Sisymbrium irio* L. was recorded in Belgrade

Крајем маја, готово чисте популације врсте *Sisymbrium irio* L. које су се налази-ле испод дрвореда платана, као и део популације са друге стране пешачке стазе, покошене су заједно са осталим биљкама. Међутим, примерци који су се налазили испод цанарике стигли су до овог периода у фазу плодоношења и избацили су зрела семена. Стога је реално очекива-ти да се *Sisymbrium irio* L. појавити и догодине на истом локалитету.

Средином јуна, на узаном простору код ограде Клинике за инфективне и тропске боле-сти констатовано је присуство малог броја јединки *Sisymbrium irio* L., не виших од 15 см. Оне

су се налазиле у заједници са следећим врстама: *Sisymbrium irio* (1.1), *Poa annua* (1.2), *Cirsium arvense* (3.3), *Oxalis stricta* (1.1), *Ballota nigra* (3.3), *Trifolium repens* (+), *Polygonum aviculare* (2.2), *Senecio vulgaris* (+), *Hordeum leporinum* (1.2), *Sonchus asper* (+), *Taraxacum officinale* (1.1), *Symphytum officinale* (+), *Veronica hederifolia* (1.1).

Детаљним прегледом околних терена, бројних суседних улица, као и других сличних делова града, није утврђено присуство овог таксона. Свакако, овим се не може тврдити да га нема ни на једном другом локалитету, што ће се разјаснити накнадним истраживањима.

### ЗАКЉУЧАК

У својој монографији „Еколошка студија рудералне флоре и вегетације Београда“ Јовановић, С., (1994), за територију града Београда наводи се присуство четири врсте из рода *Sisymbrium*: *Sisymbrium altissimum* L., *Sisymbrium loeselii* (L.) Jusl, *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. и *Sisymbrium orientale* L.

*Sisymbrium irio* L је нова рудерална врста не само за територију града Београда него и за Србију. Њеним налазом средином априла 2002. године у парковском делу Ветеринарског факултета и у близини Клинике за инфективне и тропске болести у Београду, број врста рода *Sisymbrium* је у Србији са 6 увећан на 7.

Даља истраживања ће показати да ли је ова врста присутна још на неком рударалном станишту Београда и Србије. Такође је пожељно проверити њено постојање у Црној Гори. Сматрамо да се може наћи на још неком нашем рударалном станишту обзиром да је њено присуство утврђено за све суседне земље осим Албаније.

### ЛИТЕРАТУРА

- Асенов, И. (1970): Род *Sisymbrium* L. In: Флора на народна република България IV (Јорданов, Д., ed.): 320–334. БАН. София.
- Domac, R. (1973): Род *Sisymbrium* L. In: Mala flora Hrvatske i susjednih područja: 131–132. Školska knjiga. Zagreb.
- Fiori, A. (1921): Cruciferae. 166. In: Iconographia florae Italicae: 166. Firenze.
- Hegi, G. (1924–33): Genus *Sisymbrium* L.. In: Illustrierte Flora von Mittel-Europa, Bd. IV: 151–181. München.
- Igić, R., Jovanović, S. (1999): In: Crvena knjiga flore Srbije 1 (Stevanović, V ed.): 259–260. Beograd.
- Javorka, S., Csapodi, V. (1934): Genus *Sisymbrium* L. In: Iconographia florae Hungaricae: 188–189. Budapest.
- Јосифовић, М. (1972): Род *Sisymbrium* L. In: Флора СР Србије III. САНУ, Одељење природно-математичких наука: 182–189. Београд.
- Јовановић, С. (1994): Еколошка студија рудералне флоре и вегетације Београда. Монографија. Биолошки факултет Универзитета у Београду.
- Мицевски, К. (1995): Род *Sisymbrium* L.. Флора на република Македонија, Том I свеска 3: 574–576. МАНУ Скопје.
- Nyarady, E. (1955): Genus *Sisymbrium*. In: Flora Republicii Populare Românie III (Savulescu, T. ed.): 117–133.
- Ball, P. W. (1964): Genus *Sisymbrium* L. In: Flora Europea 1 (Tutin, T.G. ed.): 264–266. Cambridge.
- Василченко, И. Т. (1939): Род *Sisymbrium* L. In: Флора СССР VIII (Комаров, В.Л. ed.): 38–55. АН СССР. Москва — Ленинград.

ZORAN KRIVOŠEJ, LIDIJA AMIĐIĆ, SVETLANA GRDOVIĆ,  
ŽIVOJIN BLAŽENČIĆ, PREDRAG LAZAREVIĆ

***SISYMBRIUM IRIO* L. (BRASSICACEAE) — A NEW RUDERAL SPECIES IN FLORA OF SERBIA**

Summary

In flora of Serbia, so far 5 species of genus *Sisymbrium* were recorded: *S. strictissimum* L., *S. loeselli* L., *S. altissimum* L., *S. orientale* L., *S. officinale* (L.) Scop. and *Sisymbrium polymorphum* (Murray) Roth. Four out of these five species were also recorded for territory of Belgrade (*Sisymbrium altissimum* L., *Sisymbrium loeselii* L. Jusl, *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. and *Sisymbrium orientale* L.). In nud-April 2002, the species *Sisymbrium irio* L. was recorded on two park localities in Belgrade. These are the first and for now the only localities where this species was recorded, not only in Belgrade, but also in whole of Serbia.

*Received: sep. 2002*

*Accepted: oct. 2002*

|   |                    |                              |                                 |  |
|---|--------------------|------------------------------|---------------------------------|--|
| ЗАШТИТА ПРИРОДЕ<br>PROTECTION OF NATURE | Бр. 53/2<br>№ 53/2 | страница 69–80<br>page 69–80 | Београд, 2002<br>Belgrade, 2002 | UDC: 581.6 (712.2)<br>Scientific paper |
|---|--------------------|------------------------------|---------------------------------|--|

АНКА ДИНИЋ<sup>1</sup>, ВИДА СТОЈШИЋ<sup>2</sup>, ЛОЛА ЂУРЂЕВИЋ<sup>3</sup>

УТИЦАЈ СПРАТА ЖБУНОВА У ДЕГРАДОВАНОЈ ЛУЖЊАКОВОЈ  
ШУМИ НА БРОЈНОСТ ПОПУЛАЦИЈЕ БАНАТСКОГ БОЖУРА  
(*Paeonia officinalis* subsp. *banatica* /Rochel/ Soó)  
НА ДЕЛИБЛАТСКОЈ ПЕШЧАРИ

**Извод:** *Paeonia officinalis* subsp. *banatica* (Rochel) Soó је реликтна панонска ендемична подврста са малим бројем локалитета у Панонској низији. У нашој земљи расте само на Делиблатској пешчари, на локалитету Фламунда, у деградованој лужњаковој шуми. Фитоценолошка истраживања ове шуме су показала да се у спрату дрвећа поред старих појединачних лужњакових стабала налазе се и појединачна сађена стабла црног бора и багрема. Карактеристичан је густ спрат нижег дрвећа у облику шикара и велика бројност жбунова.

У циљу очувања критички мале популације банатског божура (око 50 јединки) извршено је просветљавање деградоване лужњакове састојине. Експеримент са уклањањем дрвећа и жбунова у овој шуми обављен је у периоду од 1994. до 1996. године на површини величине 50×50 м. Резултати су показали је да је у прве три године огледа, после просветљавања састојине, удвостручен број индивидуа банатског божура, са обновом репродукције врсте и појавом јувенила. Поновним обрастањем површине бројност популације божура и репродуктивна способност се смањила. Резултати показују да је густ спрат жбунова у овој шуми један од угрожавајућих фактора за очување ове врсте.

**Кључне речи:** Делиблатска пешчара, Фламунда, банатски божур, лужњакова шума, популационе промене.

**Abstract :** *Paeonia officinalis* subsp. *banatica* (Rochel) Soó is a relict Pannonian endemic subspecies recorded at small number of localities in the Pannonian lowland. In our country it grows on Deliblato Sands only, at locality Flamunda, within degraded pedunculate oak forest. Phytocoenological investigations in this forest show, that except old individual pedunculate oak trees, there are to be found and individual planted trees of Austrian pine and black locust. The dense layer of lower trees in form of the thicket is characteristic as well the great abundance of shrubs.

<sup>1</sup> др Анка Динић, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, Београд,

<sup>2</sup> Вида Стојшић, Завод за заштиту природе, Одељење у Новом Саду, Нови Сад,

<sup>3</sup> др Лола Ђурђевић, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, Београд.

In the aim to preserve critically small populations of the Banat peony (about 50 individuals), the light felling was carried out in degraded pedunculate oak forest. This experiment, with removing trees and shrubs in this forest, was carried out during the period 1994–1996., on a plot 50×50 m. The results have shown that during the initial three years of the experiment after the light felling was carried out, the number of juveniles of Banat peony, including reproduction of this species, was doubled. Through the repeated regrowth of the plot, the numerosity of the peony population as well the reproductive capacity are decreased.. Results show that the dense shrub layer, is one of endangering factors for the preservation of this species.

**Key words:** Deliblato Sands, Flamunda, Banat peony, common oak forest, population changes.

## УВОД

На подручју Делиблатске пешчаре, на Фламунди, очувана је само једна популација банатског божура, ретке подврсте панонског, ендемичног и реликтног значаја, која је у Црвеној књизи Флоре Србије одређена као критички угрожена врста (Пал, Стојшић, 1999). Ова врста расте у Мађарској на планини Мечек, као и у румунском делу Баната. Пре 35 година је забележена на Фрушкај гори, изнад Черевића (Обрадовић, 1966), одакле је ишчезла.

Због очувања мале популације банатског божура (око 50 јединки) на Фламунди, у деградованој лужњаковој шуми је у периоду од 1994. до 1996. године постављен експеримент са уклањањем дрвећа и жбунова на површини величине 50×50 м. У прве три године после просветљавања састојине број јединки банатског божура је удвоstrучен са обновом репродукције врсте и појавом јувенила. Поновним обрастањем састојине бројност популације божура и његова репродуктивна способност се смањила.

Приликом фитоценолошких испитивања 2000. године констатовано је да спрат дрвећа изграђују стара стабла храста лужњака, сађен црни бор и багрем. Између појединачних стабала лужњака, црног бора и багрема налази се нижи спрат дрвећа, кога изграђују врсте: *Crataegus monogyna*, *Prunus mahaleb*, *Robinia pseudacacia*, *Ulmus minor*, *Rhamnus catharticus*, *Populus alba*, *Erythrina europaea*, *Populus tremula* и *Cornus sanguinea*. Нарочито је карактеристичан густ спрат жбунова састављен претежно од ових врста. Фитоценолошка анализа показује да је густ спрат жбунова, поред осталих услова средине, један од угрожавајућих фактора за опстанак банатског божура.

## ПРИРОДНИ УСЛОВИ ДЕЛИБЛАТСКЕ ПЕШЧАРЕ

На крајњем југоисточном ободу Панонске низије, на граници према Карпатима, простира се Делиблатска пешчара. На овом подручју се преплићу утицаји степске умерено-континенталне климе Панонске низије и климе јужних огранака Карпата. Максимална надморска висина Пешчаре је 193 м, а минимална 75 м. Средњи део Делиблатске пешчаре између Фламунде и Шушаре је најхладнији, са годишњом температуром ваздуха мањом од 11° С (Колић, 1969).

На холоценску старост пескова упућују земљишне творевине, које се налазе на његовом ободу. Дине и међудолинске удoliniне представљају главну карактеристику рељефа Делиблатске пешчаре. Правац пружања дина и међудолинских удoliniна је југоисток-северозапад. Настанак дина повезује се са дејством ветра (Антић и др. 1969).

Шумски тип вегетације и уопште појава шуме на Делиблатској пешчари има карактер шумостепе на динском рељефу.

## МЕТОДЕ

За потребе очувања критички мале популације банатског божура постављен је од 1994. до 1996. године експеримент са уклањањем дрвећа и жбунова у деградованој лужњаковој састојини на површини  $50 \times 50$  м и пресађивање ограниченој броји индивидуа на отвореној чистини у циљу ширења популације. Оглед је праћен од 1994. до 2001. године. На станишту божура је постављено 17 сталних квадрата на мрежи трансекта од  $1 \times 1$  м, са прецизношћу мерења у см. Праћен је број јединки банатског божура, узрастна структура, просторни распоред и морфометријске карактеристике сваке јединке. Постављени експеримент са просветљавањем састојине рађен је по методологији експерименталне фитоценологије (Динић, 1994).

На Фламунди је у деградованој лужњаковој шуми јуна 2000. године узето 11 фитоценолошких снимака по методи Браун-Бланкеа (Braun-Blanquet, 1951). Сачињена је фитоценолошка табела, извршена анализа целокупног флористичког састава и структуре заједнице.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

### ФИТОЦЕНОЛОШКА ИСПИТИВАЊА

Анализа фитоценолошке табеле (Табела 1) показује да се ради о деградованој лужњаковој шуми.

У спрату дрвећа апсолутно доминира лужњак (*Quercus robur* L. 2.1–5.4). Стара лужњакова стабла висине 25–30 м и пречника 80–100 цм налазе се на великим растојањима. Сечом лужњака у прошлости дошло је до просветљавања површине и постепеног формирања густог спрата нижег дрвећа.

После сече лужњакових стабала, на отвореним местима сађен је црни бор (*Pinus nigra* Arn.), који надвисује лужњак. Багрем (*Robinia pseudacacia* L.) је такође сађен на овом станишту.

Анализа спрата дрвећа у деградованој лужњаковој шуми показује велику разноврсност због различитих интервенција човека у прошлости. У шуми се издвајају три спрата дрвећа. Највиши спрат формирају појединачна стабла црног бора висине преко 35 м и пречника 50–80 цм. Испод круна црног бора налазе се огромна граната стабла лужњака стара преко 100 година. Између црног бора и лужњака простире се нижи спрат дрвећа висине 10–25 м у коме се налазе следеће врсте: *Crataegus monogyna* (1.1–3.3), *Prunus mahaleb* (+1–3.3), *Robinia pseudacacia* (+–4.3), *Ulmus minor* (1.1–3.3), *Rhamnus catharticus* (2.2), *Populus alba* (2.2), *Eonymus europaeus* (2.2), *Populus tremula* (1.1) и *Cornus sanguinea* (+).

Спрат жбунова је веома бујан. Бројност и покровност врста у спрату жбунова су много већи него у спрату дрвећа. У спрату жбунова се срећу следеће врсте: *Prunus mahaleb* (1.1–3.3), *Rhamnus catharticus* (2.2–5.5), *Crataegus monogyna* (2.2–4.3), *Lonicera xylosteum* (1.3–3.3), *Eonymus europaeus* (1.1–2.2), *Ligustrum vulgare* (2.2), *Robinia pseudacacia* (+–3.3), *Sambucus nigra* (2.2–3.3), *Cornus sanguinea* (2.2), *Rhus cotinus* (3.3), *Ulmus minor* (3.3), *Quercus robur* (1.1), *Populus tremula* (3.3), *Rosa canina* (1.1) и *Viburnum lantana* (1.2).

Табела 1. Деградована лужњакова шума на Фламунди  
Degraded common oak forest on Flammunda

| L<br>i<br>f<br>e<br>f<br>o<br>r<br>m<br>s | ЗАЈЕДНИЦА/COMMUNITY             | ДЕГРАДОВАНА ЛУЖЊАКОВА ШУМА / DEGRADED COMMON OAK FOREST |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                       |
|---|---------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------|
|   | Локалитет/Locality              | Делиблатска пешчара (Фламунда)                          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                       |
|   | Број снимка<br>Relevé number    | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | Степен присуствености |
|   | Конфигурација терена            | Дински рельеф/Dune relief                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                       |
|   | Величина снимљене површине      | 20×20 m   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                       |
| <b>Спрат дрвећа/Tree layer</b>            |                                 |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                       |
| P   | <i>Quercus robur</i> L.         | 3.3   | 4.3 | 3.1 | 3.3 | 3.2 | 3.2 | 2.1 | 2.1 | 2.2 | 5.4 | 4.3 | V                     |
| NP  | <i>Crataegus monogyna</i> Jacq. | —   | 3.3 | —   | 1.1 | 2.2 | 2.2 | —   | 2.2 | 3.3 | —   | —   | IV                    |
| P   | <i>Prunus mahaleb</i> L.        | —   | —   | —   | —   | 3.3 | 3.3 | 2.2 | +1  | 2.2 | —   | —   | III                   |
| P   | <i>Robinia pseudacacia</i> L.   | 4.3   | 2.2 | —   | —   | —   | —   | —   | —   | +   | 1.1 | 2.2 | III                   |
| P   | <i>Ulmus minor</i> Mill.        | —   | 3.3 | —   | 1.1 | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | I                     |
| NP  | <i>Rhamnus catharticus</i> L.   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 2.2 | 2.2 | —   | —   | —   | I                     |
| P   | <i>Populus alba</i> L.          | —   | 2.2 | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | I                     |
| NP  | <i>Evonymus europaeus</i> L.    | —   | —   | —   | —   | 2.2 | —   | —   | —   | —   | —   | —   | I                     |
| P   | <i>Pinus nigra</i> Arn.         | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | —   | —   | —   | —   | I                     |
| P   | <i>Populus tremula</i> L.       | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | —   | —   | —   | —   | I                     |
| NP  | <i>Cornus sanguinea</i> L.      | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | +   | —   | —   | I                     |
| <b>Спрат жбунова/Shrub layer</b>          |                                 |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                       |
| P   | <i>Prunus mahaleb</i> L.        | —   | 1.1 | 3.3 | 3.3 | 2.2 | 2.2 | 3.3 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | V                     |
| NP  | <i>Rhamnus catharticus</i> L.   | 3.3   | 3.3 | 5.5 | 3.3 | 2.2 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | —   | 3.3 | —   | V                     |
| NP  | <i>Crataegus monogyna</i> Jacq. | 2.2   | 3.3 | —   | 3.3 | 3.3 | —   | 3.3 | 3.3 | 4.3 | 3.3 | 3.3 | V                     |

|    |                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NP | Lonicera xylosteum L.  | 1.1 | 1.2 | 2.2 | —   | 1.1 | 2.2 | 2.2 | —   | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 3.3 | V   |
| NP | Evonymus europaeus L.  | —   | 1.1 | —   | —   | 2.2 | 2.2 | 2.2 | —   | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | IV  |
| NP | Ligustrum vulgare L.   | 2.2 | 2.2 | 2.2 | —   | 2.2 | —   | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | —   | —   | III |
| P  | Robinia pseudacacia L. | 2.2 | 2.2 | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 3.3 | —   | III |
| NP | Sambucus nigra L.      | 3.3 | 2.2 | —   | —   | —   | —   | —   | 2.2 | —   | —   | —   | 3.3 | III |
| NP | Cornus sanguinea L.    | —   | 2.2 | —   | —   | —   | —   | 2.2 | 2.2 | —   | 2.2 | —   | —   | II  |
| NP | Rhus cotinus L.        | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 3.3 | —   | 3.3 | —   | I   |
| P  | Ulmus minor Mill.      | —   | 3.3 | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | I   |
| P  | Quercus robur L.       | —   | —   | —   | 1.1 | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | I   |
| P  | Populus tremula L.     | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 3.3 | —   | —   | —   | —   | —   | I   |
| NP | Rosa canina L.         | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | —   | I   |
| NP | Viburnum lantana L.    | —   | 1.2 | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | I   |

|      | Спрат зельстих бильака/Herb layer         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NP   | Ligustrum vulgare L.                      | 1.1 | —   | 2.2 | —   | 2.2 | 2.2 | —   | 1.1 | 2.2 | 1.1 | 2.2 | V   |     |
| G    | Iris variegata L.                         | —   | —   | —   | 4.4 | +   | 1.1 | +   | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | —   | V   |
| P    | Evonymus europaeus L.                     | 1.1 | —   | —   | +   | 1.1 | —   | 1.1 | —   | 1.1 | 1.1 | 3.2 | —   | IV  |
| H    | Geum urbanum L.                           | —   | +   | +   | +   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | —   | 1.1 | —   | III |
| NP   | Lonicera xylosteum L.                     | 2.2 | —   | —   | —   | —   | +   | —   | —   | —   | —   | 2.2 | 2.2 | III |
| SP   | Clematis vitalba L.                       | 2.2 | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 2.2 | 2.2 | 2.2 | III |
| H    | Anthriscus silvestris (L.) Hoffm.         | 1.1 | —   | —   | —   | —   | 1.1 | 1.1 | —   | —   | 1.1 | —   | —   | III |
| H    | Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv. | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | 1.1 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | —   | III |
| T    | Galium aparine L.                         | 4.3 | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 2.2 | 3.3 | II  |
| G(H) | Convolvulus arvensis L.                   | 1.1 | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | 1.2 | II  |
| H    | Alliaria officinalis Andrz.               | —   | 1.1 | 1.1 | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 2.2 | II  |
| G    | Paeonia tenuifolia L.                     | —   | —   | —   | —   | —   | +   | 1.1 | +   | —   | —   | —   | —   | II  |
| H    | Urtica dioica L.                          | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | —   | —   | 3.3 | 2.2 | —   | II  |
| NP   | Rhamnus catharticus L.                    | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | 2.2 | —   | 2.2 | —   | II  |

|    |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
|----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|
| NP | Rhus cotinus L.                               | — | 1.1 | 1.1 | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | — | I |
| NP | Crataegus monogyna Jacq.                      | — | —   | —   | 1.1 | —   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | — | I |
| H  | Agrimonia eupatoria L.                        | — | —   | —   | 1.1 | —   | —   | 1.1 | —   | —   | —   | — | I |
| H  | Euphorbia cyparissias L.                      | — | —   | —   | +   | —   | —   | —   | 1.1 | —   | —   | — | I |
| P  | Quercus robur L.                              | — | —   | —   | 1.1 | —   | —   | —   | —   | —   | +   | — | I |
| NP | Viburnum lantana L.                           | — | —   | —   | —   | +   | —   | —   | —   | —   | —   | — | I |
| H  | Mentha longifolia (L.) Hudson                 | — | —   | —   | —   | —   | 1.1 | 1.1 | —   | —   | —   | — | I |
| H  | Astragalus glycyphyllos (L.) Lam.             | — | —   | —   | —   | —   | —   | +   | —   | —   | 1.1 | — | I |
| NP | Cytisus sp.                                   | — | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | +   | 2.2 | — | I |
| H  | Dactylis glomerata L.                         | — | —   | —   | —   | 1.1 | —   | —   | —   | —   | —   | — | I |
| H  | Geranium sanguineum L.                        | — | —   | —   | 2.2 | —   | —   | —   | —   | —   | —   | — | I |
| H  | Achillea millefolium L.                       | — | —   | —   | —   | 1.1 | —   | —   | —   | —   | —   | — | I |
| H  | Asperula cynanchica L.                        | — | —   | —   | —   | 2.2 | —   | —   | —   | —   | —   | — | I |
| H  | Cynanchum vincetoxicum (L.) Pers.             | — | —   | —   | —   | 1.1 | —   | —   | —   | —   | —   | — | I |
| H  | Poa nemoralis L.                              | — | —   | —   | —   | 1.1 | —   | —   | —   | —   | —   | — | I |
| T  | Stenactis annua (L.) Nees                     | — | —   | —   | —   | —   | 1.1 | —   | —   | —   | —   | — | I |
| G  | Asparagus officinalis L.                      | — | —   | —   | —   | —   | —   | +   | —   | —   | —   | — | I |
| G  | Adonis vernalis L.                            | — | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | —   | —   | — | I |
| NP | Prunus tenella Batsch                         | — | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | —   | —   | — | I |
| P  | Populus tremula L.                            | — | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | —   | — | I |
| G  | Paeonia officinalis ssp.banatica (Rochel) Soó | — | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | —   | —   | — | I |
| H  | Filipendula hexapetala Gilib.                 | — | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | —   | —   | — | I |
| NP | Cornus sanguinea L.                           | — | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | —   | — | I |
| H  | Scabiosa sp.                                  | — | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | —   | — | I |
| NP | Prunus mahaleb L.                             | — | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 1.1 | — | I |

Спрат зељастих биљака није много богат услед јаке склопљености спрата дрвећа и жбуња. Најчешће у густим деловима шуме и нема много врста. Са највећим степеном присутношћу од V-III, констатоване су следеће врсте: *Ligustrum vulgare* (1.1–2.2), *Iris variegata* (+–4.4), *Evonymus europaeus* (+–3.2), *Geum urbanum* (+–1.1), *Lonicera xylosteum* (+–2.2), *Clematis vitalba* (2.2), *Anthriscus silvestris* (1.1), *Brachypodium sylvaticum* (1.1–2.2), *Galium aparine* (2.2–4.3), *Convolvulus arvensis* (1.1–1.2), *Alliaria officinalis* (1.1–2.2), *Paeonia tenuifolia* (1.1), *Urtica dioica* (1.1–3.3), *Rhamnus catharticus* (1.1–2.2). Остале врсте у зељастом покривачу имају знатно мању бројност и налазе се у једном или два снимка.

Анализа животних форми (Таб.1) показује да је у овој деградованој лужњаковој шуми однос фанерофита и хемикриптофита приближно исти. Проценат геофита је мали, међу којима су значајне: *Paeonia officinalis* subsp. *banatica*, *Paeonia tenuifolia*, *Iris viriegata* i *Adonis vernalis*.

Од флорних елемената заступљени су: европајски (35%) и субмедитерански (23%). Остатак чине представници умерено — континенталног, субатланцког, европајско — суббореалног, медитеранског и евроконтиненталног флорног елемента (42%) (Гајић 1980).

У овој фитоценолошкој табели врста *Paeonia officinalis* subsp. *banatica* налази се само у једном снимку (снимак 7). Због значаја који банатски божур има као ендемит, дајемо анализу фитоценолошког снимка у којем се налази ова врста. Анализа фитоценолошког снимка, показује да се популација банатског божура налази у састојини између стабала лужњака. Снимак величине 20×20 м обухвата станиште популације божура. Склоп шуме је од 0,6-0,7. У спратау високог дрвећа, висине 25 м и пречника 70 цм, налази се лужњак (*Quercus robur* 2.1). У овом спратау присутна су појединачна стабла црног бора (*Pinus nigra* 1.1), висине 35 м и пречника 60 цм. У спратау низег дрвећа (покровност 100%) јављају се врсте: *Prunus mahaleb* (2.2), *Rhamnus catharticus* (2.2) и *Populus tremula* (1.1). У спратау жбунова је присутан велики број врста које имају изразиту бројност и покровност: *Prunus mahaleb* (3.3), *Rhamnus catharticus* (3.3), *Crataegus monogyna* (3.3), *Lonicera xylosteum* (2.2), *Evonymus europaeus* (2.2), *Ligustrum vulgare* (2.2), *Cornus sanguinea* (2.2) и *Populus tremula* (3.3). Према нашем мишљењу велика бројност и покровност врста у спратау низег дрвећа, а нарочито у спратау жбунова, утичу негативно на опстанак банатског божура. Због тога је потребно чешће уклањање жбунова и просветљавање састојине око популације банатског божура. Спрат зељастих биљака је мање разноврstan и бујан у односу на спрат жбунова, што је последица велике засењености површине. Од значаја су следеће врсте биљака: *Iris variegata* (+), *Evonymus europaeus* (1.1), *Anthriscus silvestris* (1.1), *Brachypodium sylvaticum* (1.1), *Paeonia tenuifolia* (1.1), *Urtica dioica* (1.1), *Agrimonia eupatoria* (1.1), *Mentha longifolia* (1.1), *Astragalus glycyphyllos* (+), *Adonis vernalis* (1.1), *Prunus tenella* (1.1), *Paeonia officinalis* subsp. *banatica* (1.1) и *Filipendula hexapetala* (1.1).

## ДИНАМИКА ПОПУЛАЦИЈЕ БАНАТСКОГ БОЖУРА У ОГЛЕДУ СА УКЛАЊАЊЕМ ДРВЕЋА И ЖБУНОВА

Једина рецентна популација банатског божура на Делиблатској пешчари је регресивног карактера са критично малим бројем јединки ограничено могућности репродукције (слика 1). У претходном периоду (Стојшић, 1995) констатовано је око 50 јединки од којих је само петина плодоносила. Детаљна истраживања популације су обављена у континуитету од 1994–2001.

године, са прекидом агресије НАТО пакта 1999. године. У току ових испитивања констатовани су узрастни стадијуми јединки:

— јувенили, млади примерци са непотпуним дељеним листовима. Обично су то два или три листића, недељена или са два до три режња. Величина јувенила није прелазила висину од



Слика 1. Банатски божур на Фламунди (фото Б. Шајиновић)

Fig.1. Banat peony at Flamunda (Photo B. Šajinović).

15 cm,

— вегетативни адулти, јединке у вегетативном стадијуму које имају потпуно формирале листове;

— репродуктивни адулти, јединке које цветају и плодоносе. Овде су убројани и виргинилни (девичански) примерци који су формирали зачетке цветних пупољака;

На основу искуства о ширењу банатског божура на прогалама у храстовим шумама на Мечеку (Csapody, 1982) приступили смо просветљавању деградоване лужњакове шуме на Фламунди. У 1994. години је обављено просветљавање шуме у непосредној близини популације, што је довело до појаве јувенила у следећој години (Стојишић и др. 1995) Потпуно укљањање дрвећа и жбунова на површини величине  $50 \times 50$  м извршено је у јесен 1996. године (слика 2,3).

У 1996. години је било укупно 77 јединки са 24 репродуктивна адулта тако да је репродукција остварена у 31,7 %. Картирањем популације у 1997. години забележено је 110 издана-



Слика2. Уклањање дрвећа и жбунова у деградованој лужњаковој шуми 1996. године (фото Б. Микеш).

Fig.2. Removing trees and shrubs in degraded pedunculate oak forest in 1996. (Photo B. Mikeš).



Слика 3. Део просветљене састојине у 1997. години (фото В. Стојшић)

Fig. 3 Part of the stand after light felling (Photo V. Stojšić).

ка, а број репродуктивних јединки се повећао на 35, што износи 36,1 % репродуктивне вредности (слика 4,5). У односу на почетно стање број примерака божура се удвостручио што говори о позитивном дејству просветљавања станишта. Наредних година дошло је до стагнације популације божура што је везано за поновно обрастање станишта жбунастим врстама. Уочено је нагло смањење броја репродуктивних јединки после ратне 1999. године, тако да је у 2001. години цветало само 5 индивидуа (слика 5).

У току вишегодишњег праћења динамике популације банатског божура, у огледу са просветљавањем састојине констатовано је добро репродуктивно обнављање са благом тенденцијом раста до 1998. године. Ови резултати показују да је потребно периодично просветљавање станишта банатског божура. Истовремено је са просветљавањем спроведено и вегетативно обнављање састојине пресађивањем јединки на истом станишту. Добијени су слични

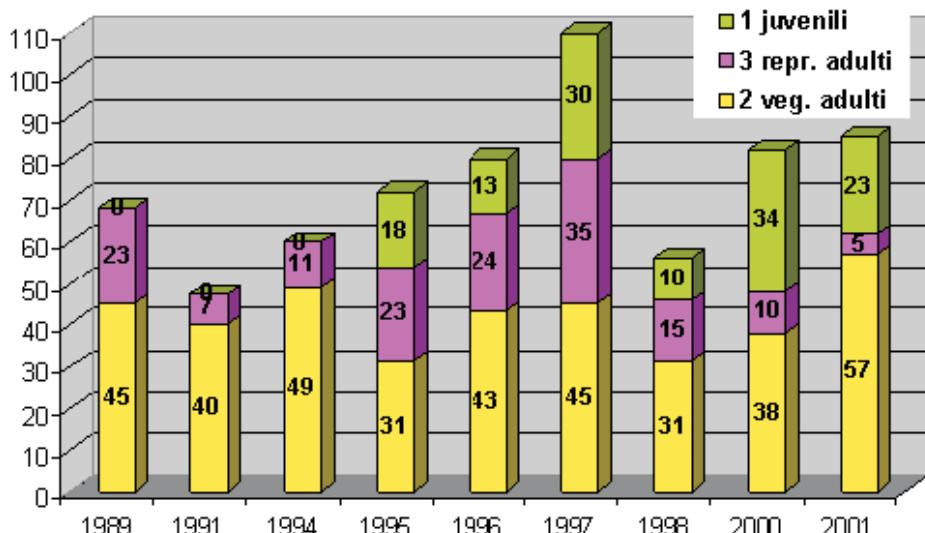


Слика 4. Популација банатског божура у стадијуму плодоношења у картираном делу површине 1997. године (фото В. Стојишић)

Fig. 4. Population of the Banat peony in the fructification stage in the mapped part of the plot in 1997 (Photo V. Stojšić).

резултати са тенденцијом смањења броја индивидуа при поновном обрастању станишта. Ово указује на потребу пресађивања банатског божура на слична шумска станишта, у циљу ширења популације на Делиблатској пешчари.

Утицај спрата жбунова у деградованој лужњаковој шуми на популацију банатског божура је велики, што потврђују и резултати алелопатских истраживања на овом станишту (Ђурђе-



Слика 5. Структура популације банатског божура праћена од 1989–2001. године — 1. јувенили, 2. вегетативни адулти, 3. репродуктивни адулти.

Fig.5. Structure of the population of Banat peony followed from 1989 to 2001. year — 1. juvenils, 2. vegetative adults, 3. reproductive adults.

вић и др. 2000). Присуство фенолних киселина у земљишту и стељи указује на инхибиторно дејство великог броја жбунастих и зељастих биљака на популацију ове врсте. Поред тога смањена количина светlostи у густом склопу шуме негативно утиче на бројност популације банатског божура. Значајна је и конкуренција дрвећа, жбунова и зељастих биљака који моћним кореновим системима освајају простор и онемогућавају ширење банатског божура.

### ЗАКЉУЧАК

Банатски божур *Paeonia officinalis* subsp. *banatica* (Rochel) Soó је ретка ендемо-реликтна подврста ограниченог распрострањења у Панонској низији. Код нас је очувана на само једном локалитету Делиблатске пешчаре на Фламунди. У деградованој лужњаковој шуми популација банатског божура је малобројна са ограниченој могућношћу репродукције.

У поступку управљања популацијом у циљу обнове и очувања банатског божура постављен је оглед са уклањањем дрвећа и жбунова 1994–1996. године, на површини 50×50м. У протеклом вишегодишњем периоду (1994–2001) праћене су промене у структури популације. Због великог утицаја жбунова у густим деловима шуме вршена су фитоценолошка испитивања деградоване лужњакове шуме када је показано да спрат жбунова утиче негативно на бројност популације банатског божура.

Број јединки у популацији божура се после просветљавања састојине до 1998. године удвостручио са повећањем репродуктивних јединки. Појавили су се јувенили и тиме остварена могућност обнављања популације из семена. Обрастањем станишта бројност популације се смањивала и стагнирала. Репродуктивност се после 1999. године нагло смањила на само 5 репродуктивних адултних јединки у 2001. години.

Резултати показују да је смањена количина светlostи у густом склопу шуме негативно утицала на бројност популације банатског божура. Поред тога значајна је и конкуренција дрвећа, жбунова и зељастих биљака који моћним кореновим системом освајају простор и онемогућавају ширење банатског божура.

У наставку спровођења мера активне заштите популације банатског божура потребно је периодично просветљавање лужњакове састојине са уклањањем жбунова као и чишћење густог спрата зељастих биљака унутар популације. Међу овим активностима планира се и пресађивање јединки банатског божура у просветљене и мање деградоване храстове шуме, у циљу ширења популације на Делиблатској пешчари.

### ЛИТЕРАТУРА

- Антић, М., Авдаловић, В., Јовић, Н. (1969): Еволуција, генетичка повезаност и еколошка вредност појединых врста пескова Делиблатске пешчаре. Делиблатски песак — Зборник радова I. Југосл. пољоприв.-шум. центар — Шумско-индустријски комбинат, Панчево. Београд; 47–66.
- Braun-Blanquet, J. (1951): Pflanzensociologie. 2. Aufl., Wien.
- Csapody,I.(1982): Vedett növényeink. Budapest.
- Динић, А. (1994): Експериментална фитоценологија шумских екосистема Србије. Матица српска. Одељење за природне науке, Нови Сад.
- Динић, А., Стошић, В., Ђурђевић, Л. (2002): Утицај спрата жбунова у деградованој лужњаковој шуми на бројност популације банатског божура (*Paeonia officinalis* subsp. *banatica* / Rochel/ Soó) на Делиблатској пешчари. 7. Симпозијум о флори југоисточне Србије. Зборник резимеа, 44, Димитровград.

- Đurđević, L., Dinić, A., Stojšić, V., Mitrović, M., Pavlović, P. (2000): Allelopathy of *Paeonia officinalis* L. 1753 ssp. *banatica* (Rochel) Soó 1945, a panonian endemic and relict species. Arch. Biol. Sci., Belgrade, 52 (4): 195–201, Beograd.
- Гајин, М. (1980): Преглед врста флоре СР Србије са биљногеографским ознакама. Гласник Шумарског факултета, серија А „Шумарство“, 54, 111–141. Београд
- Колић, Б. (1969): Климатске прилике Делиблатског песка. Делиблатски песак — Зборник радова I. Југосл. пољо-прив.-шум. центар - Шумско-индустријски комбинат, Панчево. Београд; 5–34.
- Обрадовић, М. (1966): Биљногеографска анализа флоре Фрушке горе. Матица српска. Нови Сад.
- Пал. Б., Стојшић, В. (1999): *Paeonia officinalis* L. subsp. *banatica* (Rochel) Soó. Ип: Стевановић, В. (ед.) (1999): Црвена књига Флоре Србије I. Ишчезли и крајње угрожени таксони, 167–169. Министарство за животну средину Републике Србије, Биолошки факултет Универзитета у Београду, Завод за заштиту природе Републике Србије, Београд.
- Стојшић, В. (1995): Унапређење популације банатског божура на Делиблатској пешчари. Завод за заштиту природе Србије, оделење у Новом Саду, 1–9, Нови Сад.
- Stojšić, V., Butorac, B., Mikeš, B. (1995): The preliminary results of the investigations of the *Paeonia officinalis* ssp. *banatica* population in the Deliblato sand. Szegedi ökologai napok és 25. Tiszakutató anket. Kivonatok, Szeged.

ANKA DINIĆ, VIDA STOJŠIĆ, LOLA ĐURĐEVIĆ

**INFLUENCE OF SHRUB LAYER IN DEGRADED PEDUNCULATE OAK FOREST UPON THE  
NUMEROUSITY OF POPULATION OF THE BANAT PEONY (*Paeonia officinalis* subsp. *banatica* /Rochel/  
Soó) ON THE DELIBLATO SANDS**

Summary

The Banat peony (*Paeonia officinalis* subsp. *banatica* /Rochel/ Soó/ is a rare endemorelic subspecies with limited distribution on the Deliblato Sands. In our country it is preserved only on one locality in the Deliblato Sands on Flamunda within a degraded pedunculate oak forest. The peony population is sparse and has limited possibilities for regeneration.

In the aim to preserve and regenerate populations of the Banat peony, an experiment, including removal of trees and shrubs, was set in the period 1994–1996. on a plot 50×50 m. During the last many years lasting period (1994–2001) the changes within the population structure were monitored. Due to great affect of shrubs in dense parts of the forest, the phytocoenological investigations were carried out in degraded pedunculate oak forest and thus is proved that shrub layer affects adversely upon the population numerosity of the Banat peony.

Number of individuals within the peony population after the light felling of the stand up to 1998. has doubled by increasing of reproductive individuals. The juveniles occurred and in this way was realized the possibility to regenerate population by seed. Through the regrowth of the habitat the population began to stagnate, and the reproductivity after 1999. decreased rapidly only at 5 generative individuals in 2001.

Results show that reduced light quantity within the dense forest canopy affects adversely on the numerosity of the Banat peony population. Besides this, the competition of trees, shrubs and herbaceous plants by their potential root system conquer the area and thus they hinder the spreading of the Banat peony.

In continuation to take measures for active protection of the Banat peony, it is necessary periodically to perform light felling with the shrub removal as well the cleaning of herb layer within the population. Among these activities it is planned to transplant the Banat peony individuals in thinned out and less degraded pedunculate oak forests, in the aim to spread population on the Deliblato Sands.

*Received: sep. 2002*

*Accepted: oct. 2002*

|   |                    |                            |                                 |
|---|--------------------|----------------------------|---------------------------------|
| ЗАШТИТА ПРИРОДЕ<br>PROTECTION OF NATURE | Бр. 53/2<br>№ 53/2 | страна 81–89<br>page 81–89 | Београд, 2002<br>Belgrade, 2002 |
|---|--------------------|----------------------------|---------------------------------|

МИЛОРАД М. ЈАНКОВИЋ

## ПРИЛОГ ЕКОЛОГИЈИ БЕЛОГ БОРА (*PINUS SYLVESTRIS*) НА ПРОКЛЕТИЈАМА

**Извод:** Бели бор (*Pinus sylvestris*) једна је од најуспешнијих постглацијалних врста дрвећа у Европи, која се после повлачења ледника постепено ширила заузимајући периглацијална станишта настала после повлачења ледника. Освајајући Европу у постглацијалном периоду бели бор је формирао велики ареал који обухвата простор од шумо-тундра Сибира до планина средње и јужне Европе. У вези са белим бором на посебан начин су интересантне Проклетије, и то посебно зато што је на њима бели бор (*Pinus sylvestris*) релативно мало заступљен. О свему томе се разматра у овом научном прилогу.

**Кључне речи:** бели бор, аутохтоне и алохтоне врсте, јачина сунчеве светlosti, лукси, Проклетије.

**Abstract:** Contribution to ecology of Scots Pine (*Pinus sylvestris*) in Prokletije Mt. Scots pine (*Pinus sylvestris*) is one of the most successful posglacial tree species in Europe which appeared in the flora developing on sterile soil after withdrawal of glaciers (eg. *Dryas octopetala*, *Salix polaris*, etc.). As it spread across Europe the Scots pine formed a series of new subspecies and varieties, the systematics of which has been thoroughly elaborated, along with determination of its distribution in the territory of Europe. With regard to Scots pine especially interesting is the area of Prokletije, primarily because of relatively low level of presence of Scots pine (*Pinus sylvestris*) in this area. These issue are examined in this paper.

**Key words:** Scots pine, autochthonous and allochthonous species, intensity of sunshine, lux, Prokletije.

### УВОД

Бели бор, ова, у еколошком и биогеографском погледу изузетно моћна врста четинара, типична је хелиофита, док у односу на температуру припада групи фригорифилних биљака. При томе, треба рећи да је бели бор способан да поднесе широк температурни дијапазон од релативно топлих станишта планина јужне Европе (нпр. серпентинитски камењари ниских планина северне Србије) до врло ниских температура прелазне зоне тајге и тундре у Сибиру. Сматра се да је бели бор на Балканском полуострву глацијална придошлица која је дошла са севера настањујући првобитно ниже, а касније у постглацијалним периодима планинске регионе у којима се одржала до данас. Као хелиофитна врста настањивала је, и данас претежно настањује, отворене терене изграђујући светле шуме. У даљим фазама сукцесије у којој учешће узима-

ју друге врсте четинара планинских предела, пре свега оне скиофитног карактера какве су смрча и јела, бели бор често бива истиснут под притиском јачих конкурената. Другим речима, бели бор у условима смањене конкуренције лишћарских и четинарских врста које образују густ шумски склоп, лако може бити успешан и на мањим висинама (нпр. Делиблатској пешчари, где је сађен и где добро успева). Непосредно после дефинитивног повлачења Ледене калоте ка северу, као и ледника на високим планинама који су, топећи се остављали многе планинске масиве јужне Европе без ледених покривача отпочела је на самом почетку постглацијације прва фаза образовања вегетације која је ишла од стадијума *Dryas-Salix* тундре преко жбунастих и шумских формација у којима је бели бор имао истакнуту улогу. У последњем интерглацијалном периоду бели бор и бреза су се веома брзо ширили на све стране и насељавали европске просторе који су у глацијалном периоду били оковани ледом, пре свега њене северне и средње делове. На југу Европе насељава пре свега више планинске зоне, мешајући се са другим високопланинским врстама дрвећа. У погледу свога ареала бели бор постаје најраспрострањенија врста четинара захваљујући, пре свега, својој изузетно широкој и разноврсној еколошкој валенци. Друга је ствар што је данашњи ареал белог бора веома раскидан, али, то је последица пре свега антропогеног деловања, нарочито сече.

У току рада на Проклетијама посебну пажњу посветио сам боровим врстама (*Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*, *Pinus heldreichii*, *Pinus peuce*, *Pinus mughus*), при чему сам за овај рад издвојио део који се односи на бели бор. Без обзира на чињеницу да је та врло значајна врста бора, на Проклетијама је релативно слабо заступљена. Овде ће се сада приказати стање заступљености белог бора пре свега на Проклетијама, а такође и могући историјски, географски, климатски и еколошки узроци што је то тако.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Бели бор се распостира од далеког севера, стварајући по негде и **северну шумску границу** (у зони тундре, наравно), а према југу, пењући се уз високе планине на све већу висину, често све до самих врхова, изграђујући понегде на високим планинама помешан са другим четинарским врстама и **горњу шумску границу**.

Али, када је реч о високим планинама Балканског полуострва, *Pinus sylvestris* се овде налази на јужној европској граници свога ареала; то треба имати у виду када се разматра проблем веома ретке заступљености ове борове врсте и на Проклетијама.

Објашњење слабе заступљености белог бора на високим планинама Балканског полуострва лежи у чињеници да је у фазама великог отопљавања климе, у горњим зонама ових планина, *Pinus sylvestris* као конкурентно слабији **губи битку са аутохтоним врстама борова**, и то пре свега са муником и моликом (*Pinus heldreichii* и *Pinus peuce*). На Проклетијама је та победа аутохтоних врста над глацијалним придошицама најизразитије испољена, те су Проклетије крунски доказ да су у трагању за јужним рефугијалним уточиштима на одговарајућим Балканским планинама (и то првенствено на њиховим јужним падинама), многе од тих придошица у борби са аутохтоним врстама изгубиле битку; за одговарајућа станишта, те су ишчезле или су постале више или мање подређена и секундарног карактера. Наравно, ово се може узети као један од значајних разлога слабе заступљености белог бора на планинама Балканског полуострва. Међутим, ова, судећи према величини ареала и еколошкој пластичности, моћна врста бора нала-

зи се у повлачењу готово на свим планинама Балканског полуострва. По мени, посебну пажњу треба обратити на значајне разлике у карактеру и јачини светлости и сунчевог зрачења на планинама јужне и оног на северу Европе. Наиме, овде на крајњем југу Европе, и то посебно у њеним највишим планинским деловима је јачина светлости изузетно велика и за време летњих дана достиже, за европске прилике, фантастичну вредност од 100.000 до 120.000 лукса! На далеком северу, у просторима тајге, шумотундре и тундре, дакле у пропастојбини белог бора, та осветљеност простора је неупоредиво слабија; али, такође и неупоредиво јединоставнија: смањено је ултравибично зрачење, с обзиром да ту сунце има друкчији положај у односу на површину земље — оно је више или мање ниско на хоризонту, те се у битној мери филтрије кроз много дебљи слој атмосфере, него што је то случај са „јужним“ планинама које добијају светлост под другим упадним углом. Осим тога важна је и дужина осветљености по којој се северни предели веома разликују од јужних, а са тим у вези постоји и прилагођеност биљака на такве услове.

Моје је чврсто мишљење, засновано како на мојим сопственим истраживањима, као и на свим оним литературним подацима који већ постоје, а у вези са овим проблемима, јесте да су придошлице са севера, какав је бели бор изгубиле борбу са аутохтоним врстама борова муником и моликом (које су уз то и ендемореликти, дакле веома дugo на овим балканским планинама и уопште на балканским просторима). Једна од одлучујућих чињеница били су управо ти специфични услови сунчевог зрачења (на Проклетијама), којима су аутохтоне врсте борова боље прилагођене него сам бели бор, једини њихов прави конкурент. Аутор овог текста био је готово на свим балканским планинама (као и на планинама изван Балканског полуострва), али такође и у тундри и у тајги (као и у шумотундри), северно од Петрограда; тако да се и лично могао уверити у све оно о чему је овде речено. Међутим, аутор је у руској тундри вршио и нека мерења (истина ограничена и добра провизорна, али ипак бар донекле значајно информативна). На пример Лангеовим луксметром мерена је јачина светлости (и то у време Петроградских белих ноћи, дакле и у то необично време када северно од Петрограда сунце никада не залази, те дан „траје цео дан и целу ноћ“), па је констатовао да се вредност осветљености креће приближно, од 10.000–30.000 лукса. Подвузимо још једном: снага сунчевог зрачења у тундри неупоредиво је слабија (10.000 до 20.000 лукса), него на највишим врховима Проклетија (100.000 до 120.000 лукса); али, ова констатација се односи на квантитативну страну зрачења (веће или мање зрачења), док се квалитет изражен у присуству у зрачењу велике количине плаве и ултравибичасте светлости (на високим јужним планинама), односно у одсуству тог дела спектра светлости (у тундри)!)

Узгряд буди речено има међу климатологима „стручњака“ који сматрају да када се сабере свеукупна светлост у току једне године, тада између тундре и високопланинских алпских предела на јужним планинама нема разлике: у току године укупна количина светлости је иста, и у једном и у другом случају! Ово је типичан пример антиеколошког размишљања! Биљка и животиња примају и осећају светлост у сваком тренутку, оне не чекају крај године да би тада примиле збирну количину светлости, и на једном и на другом месту! Тако нешто је бессмислица! За екологију било ког живог бића од битног је значаја ритмика еколошких фактора, њихова континуирана променљивост, секунде у секунду, из минута у минут, из часа у час, из дана у дан, из недеље у недељу, из месеца у месец, са свом њиховом променљивошћу! То, бескрајно разноврстан динамизам фактора у спољашњој средини, један је од најзначајнијих феномена екологије, један је од њених најзначајнијих закона..!).

**ЕКОЛОШКЕ И ФИТОЦЕНОЛОШКЕ ПРИЛИКЕ БЕЛОГ БОРА  
(*Pinus sylvestris*) НА ПРОКЛЕТИЈАМА**

У овом раду наводи се и коментарише случај учешћа белог бора на Проклетијама, у две суштински различите фитоценозне асоцијације:

- I. *Danthonio-Forsythietum europaeae*, и
- II. *Hieracio pilosellae — Pinetum sylvestris*

**И. *Danthonio-Forsythietum europaeae Pinus sylvestris* M. Јанк.**

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| Локалитет                   | подручје Ђаковице  |
| Надморска висина            | 810 м нв           |
| Геолошка подлога            | серпентин          |
| Експозиција                 | W                  |
| Нагиб терена                | 10–15°             |
| Земљиште                    | смеђе серпентинско |
| Општа покровност вегетације | 70%                |
| Општа висина вегетације     | 4–8 м              |

**Вегетација жбунасто-шиљачка**

**I Спрат жбунова и шиљака**

|                            |     |     |     |
|----------------------------|-----|-----|-----|
| <i>Forsythia europaea</i>  | 2.2 | 3.2 | 3.3 |
| <i>Juniperus oxycedrus</i> | 1.2 | +.1 | 1.1 |
| <i>Juniperus communis</i>  | +.1 | +.1 | +.1 |
| <i>Rhamnus cathartica</i>  | +.2 | +   | 1.1 |
| <i>Pinus sylvestris</i>    | +.1 | +   | +.1 |
| <i>Pinus heldreichii</i>   | +.1 | +   | —   |

**II Спрат приземних биљака**

|                               |     |     |     |
|-------------------------------|-----|-----|-----|
| <i>Danthonia calycina</i>     | 2.2 | 3.2 | 3.3 |
| <i>Galium coruifolium</i>     | 1.2 | 1.3 | 3.1 |
| <i>Galium purpureum</i>       | 2.2 | +   | 1.1 |
| <i>Verbascum phoeniceum</i>   | +.1 | +   | +.1 |
| <i>Silene otites</i>          | 1.2 | 1.1 | +   |
| <i>Thymus serpyllum</i>       | 2.3 | +.1 | +   |
| <i>Trifolium rubrum</i>       | 1.2 | +.1 | +   |
| <i>Asplenium ruta-muraria</i> | +.2 | +   | +   |

|                             |     |     |   |  |
|-----------------------------|-----|-----|---|--|
| <i>Hypericum perforatum</i> | 1.1 | +.1 |   |  |
| <i>Aethionema saxatilis</i> | +.1 | +.1 | + |  |
| <i>Luzula campestris</i>    | +.2 |     | + |  |
| <i>Potentilla recta</i>     | 1.1 | +   |   |  |

Као што се види из напред наведене фитоценолошке табеле ради се о добро развијеној заједници ендемореликтне врсте *Forsythia europaea*, са средње заступљеном бројношћу и социјалношћу. Налази се на око 800 м надморске висине, на серпентинској геолошкој подлози, са умерено нагнутим тереном и западном експозицијом; с обзиром на отвореност терена обилна сунчева светлост погодује пре свега хелиофитној форзитији, али и осталим биљкама ове заједнице. Посебно треба истаћи присуство, мада ограничено у погледу бројности и социјалности, бора мунике и белог бора (*Pinus heldreichii* и *Pinus sylvestris*); то су борови прилагођени пре свега ниским планинским температурама, тако да њиво присуство указује на ширину њихових еколошких валенција; али, за време летњих високих температура они су (нарочито муника), прилагођени и често високим температурама подлоге. Када је реч о белом бору (*Pinus sylvestris*) њихово присуство у форзитијевом жбуњаку је опет доказ његове широке еколошке валенцелажњу.

Асоцијација, приказана у следећој табели, је добро развијена скоро чиста белоборова шума (*Pinetum sylvestris*), која је иначе врло ретка, на Проклетијама. Налази се у подручју Марјаша и Рашког дола, у којима је веома присутна вегетација мунике и молике (*Pinus heldreichii* и *Pinus peuce*), као и претежно на Марјашу, простране заједнице, изнад горње шумске границе, бора кривуља (*Pinetum mughi sensu lato*). Ова белоборова шума се налази на висинама далеко изнад 1.000 м (1.650 м), на коју висину је *Pinus sylvestris* одлично прилагођен: висина му је до 40 м, а прсни пречник око 50 цм. Старост белог бора је 80 до 100 година (мисли се на стабла у првом спрату дрвећа). Општа покровност ове белоборове шуме је 60–70%.

## II *Hieracto pilosellae – Pinetum silvestris* M.M. Јанк.

|                             |                                |  |  |  |  |
|-----------------------------|--------------------------------|--|--|--|--|
| Локалитет                   | Подручје Марјаша и Рашког дола |  |  |  |  |
| Надморска висина            | 1.650 м нв                     |  |  |  |  |
| Геолошка подлога            | мермерисани кречњаци           |  |  |  |  |
| Експозиција                 | S, SW,                         |  |  |  |  |
| Нагиб терена                | 10–15–20°                      |  |  |  |  |
| Општа покровност вегетације | 60–70% (80%)                   |  |  |  |  |
| Старост дрвећа првог спрата | 80–100 година                  |  |  |  |  |
| Прсни пречник               | око 50 цм                      |  |  |  |  |

## I спрат дрвећа

|                         |     |     |     |     |     |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Pinus sylvestris</i> | 4.4 | 3.3 | 3.4 | 2.2 | 1.1 |
| <i>Picea abies</i>      | +.1 | +   | +.1 |     | +.1 |

## II спрат дрвећа (нижег)

|                         |     |     |     |     |     |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Pinus sylvestris</i> | 1.1 | +.1 |     | +   | 1.1 |
| <i>Picea abies</i>      |     |     | 1.1 | +.1 | +   |

|                   |     |   |  |     |
|-------------------|-----|---|--|-----|
| <i>Abies alba</i> | +.1 | + |  | 1.+ |
|-------------------|-----|---|--|-----|

### III спрат жбунова (и ниског дрвећа)

|                           |     |     |     |     |     |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Pinus sylvestris</i>   | +.1 | +   | +.1 | +.1 | +.1 |
| <i>Abies alba</i>         | +   | +   | +.1 | +   | +   |
| <i>Picea abies</i>        | +   | +.1 | +   | +   | +   |
| <i>Rosa glauca</i>        | +.1 | 1.2 | +   | 1.2 | +.1 |
| <i>Lonicera alpigena</i>  | +   | +.1 | +   | .+2 | +   |
| <i>Juniperus communis</i> | +   | +.2 | 1.1 | +   | +.2 |

### IV спрат зељастих биљака

|                              |      |     |      |     |      |
|------------------------------|------|-----|------|-----|------|
| <i>Hieracium pilosella</i>   | 1.2  | +.2 | 1.1. | +.1 | +.1  |
| <i>Silene nutans</i>         |      | +   | +.2  | 1.1 | +    |
| <i>Orthilia secunda</i>      | 1.1  | +   | +.1  | 1.1 | 1.1  |
| <i>Carex sp.</i>             | 1.1. | +   | +    | 1.1 | +    |
| <i>Helianthemum alpestre</i> | +.2  | 1.1 | +    | +.1 | 1.1. |
| <i>Aremonia agrimonoides</i> | +    | +.1 | 1.1. | +   | +.1  |
| <i>Anthyllis vulneraria</i>  | +.1  | +   | +    | +.1 | +    |
| <i>Epipactis latifolia</i>   | +    | +.1 |      | 1.1 |      |
| <i>Lotus corniculatus</i>    | +.1  |     | +    |     | +.1  |
| <i>Viola silvestris</i>      | +.1  | +   |      | +.1 |      |
| <i>Linum capitatum</i>       |      | +.1 | +.1  |     | +    |
| <i>Convallaria majalis</i>   | 1.1  |     | +    | +.1 |      |

Треба навести још и следеће: *Cephalanthera rubra*, *Hieracium murorum*, *Leucanthemum vulgare*, *Ajuga reptans*, *Orygano vulgare*, *Fragaria vesca*, *Dactylis hispanica*, *Thymus serpylum* (од 1.1., +.1, до +.2).

Бели бор се на ширем региону Проклетија налази дosta ретко, спорадично; на неким местима он се налази само са појединачним примерцима, или ретким групним састојинама. У неким случајевима бели бор је заступљен у зони кестена, китњака и форзитије (на пример у подручју Ђаковице), и ту је у крајње закржљалом и подређеном стању (види фитоценолошка табела бр. I). У другим случајевима, у својим природним и оптималним вегетацијским зонама — четинарским, наравно, *Pinus sylvestris* образује, дosta ретке састојине, али са знатном бројношћу и покровношћу од 1.1., 2.2. до 3.3 и 4.4. (види фитоценолошку бр. II). У првом случају ради се о фитоценози *Danthonio calycinae — Forsythietum europaeae* + *Pinus sylvestris*, а у другом случају о белоборовој заједници *Hieracio pilosellae — Pinetum sylvestris* M. Јанк. У фитоценолошким снимцима приказаним на две табеле, произилази јасан закључак да је еколошка валенца белог бора веома широка, те да се у асоцијацији са форзицијом, код Ђаковице, налази се на око 800 м надморске висине (у посебној висинској зони кестена и китњака — *Castanea sativa* и *Quercus petraea*), док је у својим састојинама у природној висинској зони четинарских врста борова на око 1.650 м нв. Што се тиче светlostи она је и у једном и у другом случају за ову хелиофитну врсту оптимална; Међутим, у односу на температуру, она је у слу-

чају китњаково-кестеновог појаса за бели бор превисока, чиме се може објаснити, бар донекле, његова мала и кржљава заступљеност. (+., +.1); у сличном стању се налази и бор муника (*Pinus heldreichii*), који је такође екстракелиофитна врста прилагођена врло снажном сунчевом зрачењу (на већим висинама и око 100.000 лукса), али такође и зјачајно хладнијим условима који владају на суседним планинама изнад 1500 м оптималним за развој овог четинара.

У другој фитоценолошкој табели, са снимцима који се понегде односе на релативно густе белоборове састојине, *Pinus sylvestris* је заступљен са знатном бројношћу, покровношћу и социјалношћу од 4.4 и 5.4. У тим белоборовим шумама налазе се још склофитне јела и смрча (јела +.1, смрча +.1 до 1.1). Јела је заступљена само појединачним стаблима, а слично томе и смрча. Ова заједница развијена је на киселом земљишту. Флористички састав и физиогномија заједнице указује на „ boreални“ карактер ове белоборове шуме и вероватно је једана од последњих остатака некадашњег већег ареала овог четинара на Проклетијама.

## ЗАКЉУЧАК

Данашње рас прострањење белог бора на планинама Балканског полуострва резултат је глацијално-интерглацијалних миграција овог четинара које су биле мање више синхронизоване са климатским променама које су биле условљене двосмерним померањима ледене калоте од севере према југу и обратно, као и ледника од подножја до врхова планина. У тим миграцијама, посебно за време самих глацијација и првим фазама интерглација бели бор као врста бореалног порекла освајају је широке просторе средње и јужне Европе. Са постглацијалним периодом ова врста се повукла у рефугијалне просторе на планинама на којима је дошла у контакт са аутоhtonим врстама четинара и лишћара. У тим конкурентским односима бели бор је све више губио битку, тако да се данас задржао само на стаништима која му омогућавају да буде компетитивно јачи у односу на друге врсте., пре свега муника (*Pinus heldreichii*) и молике (*Pinus peuce*), ендемореликтних врста Балканског полуострва. То је нарочито изражено на Проклетијама на којима су и у тој конкурентској борби победили муника и молика, надирућу придошлицу са севера — бели бор. Зато је бели бор на Проклетијама веома редак, и тек се понегде јавља у већим састојинама као што је случај са заједницом *Hieracio piloselae* — *Pinetum sylvestris* на подручју Рашког Дола и Марјаша. Ради илустрације еколошке валенце белог бора приказана је и асоцијација *Danthonio* — *Forsythietum europeae* (М. Јанк.) шибљачке заједнице у којој је најглавнији едификатор ендемореликтна врста *Forsythia europaea* (до 3.3), са понеким појединачним стаблима белог бора (до +.1), али и са врло проређеним стаблима муника (+-.1). У овој серпентинитској шибљачкој заједници бели бор има подређену улогу и далеко је од оптималних услова за развој. Насупрот, услови на 1.650 м нв на подручју Рашког дола и Марјаша, по свој прилици, оптимално су станиште за бели бор.

Међутим, основни узроци који су довели до победе муника и молике (*Pinus heldreichii* и *Pinus peuce*) над белим бором јесте пре свега њихова аутохтоност и белоборова алохтоност. *Pinus sylvestris* потиче из северних циркумполарних тајги, и примарно је прилагођен хладној бореалној клими, а затим нарочито друкчијем и слабијем сунчевом зрачењу, као и веома различитој ритмици (динамика смене дана и ноћи). Сви ови услови су битно другачији на планинама Балканског полуострва и наравно Проклетијама, тако да је у прилагођавању та квим условима бели бор био у неповољијем положају у односу на аутохтоне врсте четинара

који су, у крајњем случају, однели превагу и постали, за разлику од белог бора, значајни елементи шумске вегетације већине балканских планина.

## ЛИТЕРАТУРА

- Глишић М., (1975): Питоми кестен (*Castanea sativa* Mill.) у Србији и његова биолошка и еколошка варијабилност. стр. 1-211, пос. изд. 36. Инст. за шумарство и дрвну индустрију, Београд.
- Јанковић М., (1966): Фитоекологија са основама фитоценологије. стр. 1-550, Научна књига Београд.
- Јанковић М.М. (1984): Вегетација у СР Србији и Историја и опште карактеристике. — у „Вегетација СР Србије“, стр. 1-189, САНУ, Београд.
- Јанковић М.М., Пантић Н., Мишић В., Диклић Н., Гајић М., (1984): Вегетација СР Србије, ед. М. Сарић, САНУ, стр. 1-480.
- Јовановић Б. (1992): *Pinus sylvestris* L.-ед М. Сарић, Флора Србије 1, стр. 205-207, САНУ, Од. ПНН Београд.
- Јовановић Б., Мишић В., Динић А., Диклић Н., Вукићевић Е. (1997): Вегетација Србије, II Шумске заједнице 1, ед. М. Сарић, САН, Београд.
- Јовановић Б. (1982): Дендрологија. Универзитет у Београду, стр. 1-529, Београд.
- Vidaković N. (1982): Četinjače, Morfologija i varijabilnost. 1-711, Liber, Zagreb.
- Павловић З. (1951): Вегетација планине Златибор—Зборник радова Института за екол. и биогеографију, САНУ, књ. 2, Београд.
- Татић Б. (1969): Флора и вегетација Студене планине код краљева. Гласник бот. завода и баште Унив. у Београду, Т. IV нов. сер. 1-4 стр. 27-72, Београд.

MILORAD M. JANKOVIĆ

## CONTRIBUTION TO ECOLOGY OF SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS*) IN MT. PROKLETIJE

### Summary

Scots pine (*Pinus sylvestris*) was the first pine species to appear between interglacial periods and at the end of the Glacial Age (postglacial period), as the ice was withdrawing to the south, it started spreading into refugial areas (shelters) in the area of Mediterranean, in relatively warm zones in which only the mounting tops remained covered with ice. However, Scots pine, as a species which once was very powerful and spread successfully in all directions of its future large European areal, is today beginning to withdraw and disappear (for example, Scots pine in Zlatibor); to a large extent this is a consequence of anthropogenic impact (cutting done), but also of competition between the allochthonous Scots pine and autochthonous species, primarily whitebark pine (*Pinus heldreichii*) and Macedonian pine (*Pinus peuce*), endemorelict species of the Balkan Peninsula. This trend is especially strong in Prokletije where whitebark pine and Macedonian pine have won in this competition, pushing out Scots pine — the newcomer from the north. That is why Scots pine is extremely rare in Prokletije, and only occasionally can be seen in larger groups in which its phytocenological characteristics in respect of number and sociability may go as high as 4.4, and in which it is present at all three levels: 1. the level of trees, 2. the level of lower trees, and 3. the level of shrubbery; (averagely up to 1.1.).

This association is situated in the area of Rački do and Marjaš, and it is designated as *Hieracio piloselae – Pinetum sylvestris* (M. Jank.), one od the rare forest association complexes in Prokletije. In order to illustrate the ecological status of Scots pine, we have presented association *Danthonio-Forsitietum europaea* (M. Jank.) shrubbery association in which the main edifier is endemorelict species *Forsythia europaea* (up to 3.3), with occasional specimens of Scots pine (up to +.1), but also with very rare trees of whitebar pine (+-.1). This is the lowest position of Scots pine in a compound (altitude of 810 m). In the previous association, with good Scots pine compounds, the altitude was 1,650 m (area of Raski do and Marjas), and this particular altitude range is, as it seems, the optimal habitat for Scots pine.

However, the main causes which resulted in victory of whitebark pine and Macedonian pine (*Pinus heldreichi* and *Pinus peuce*) over Scots pine is their autochthonous character and allochthonous character of Scots pine. *Pinus sylvestris* originates from the northern circumpolar tundras and it is primarily adjusted to subpolar climate (very low temperatures), and different and weaker sunshine: my own measurements in tundras north od Sankt Petersburg revealed light radiation values of 10,000 to 30,000 lux, and in Visoke Prokletije (and Sar planina), in the zone above 2000 meters, the same reading was even above 100,000 lux (up to 120,000). The dynamics of day and night cycle is quite different, so that in tundras in the north the conditions of a long day are present, whereas in the south, in the subtropic region to which Mediterranean (with Balkan Peninsula and Prokletije) belongs, we have conditions of a short day (many plant species are ecologically divided into plants of a long day and plants of a short day). Finally, due to elevation angle the sunshine in tundra is poor in ultraviolet rays, while in the high mountains in the south, the highest vegetation zone (of whitebark pine and Macedonian pine) and above the forest limit, the radiation is especially rich with ultraviolet rays.

*Received: sep. 2001*

*Accepted: oct. 2002*

|   |                    |                              |                                 |                                   |
|---|--------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| ЗАШТИТА ПРИРОДЕ<br>PROTECTION OF NATURE | Бр. 53/2<br>№ 53/2 | страна 91–101<br>page 91–101 | Београд, 2002<br>Belgrade, 2002 | UDC: 712.2:58<br>Scientific paper |
|---|--------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|

МАРЈАН НИКЕТИЋ<sup>1</sup>, СЛОБОДАН ЈОВАНОВИЋ<sup>2</sup>

## ВАСКУЛАРНА ФЛORA РЕЗЕРВАТА „ШАЛИНАЧКИ ЛУГ“ — СТАЊЕ И ПЕРСПЕКТИВЕ ЗАШТИТЕ И ОБНОВЕ —

**Извод:** У раду су представљени резултати флористичких истраживања и популационо ценотичког стања Општег резервата природе „Шалиначки луг“ код Смедерева. Даје се прецизна оцена степена угрожености, дефинишу се негативни зоантропогени утицаји и предлажу конкретна решења активне заштите и обнове једне од најстаријих шумских заједница у Србији.

**Кључне речи:** вакуларна флора, лужњакова шума, Шалиначки луг, заштита, обнова

**Abstract:** This paper presents the results of floristic studies and population-cenotic conditions of General nature reserve “Šalinački lug” near Smederevo, including the precise estimate of threat degree. Also defined are negative zooanthropogenic conditions, and specific solutions are given in scope of active protection and renewal of one of the oldest forest associations in Serbia.

**Key words:** vascular flora, Pedunculate Oak forest, Šalinački lug, protection, renewal.

### УВОД

Локалитет Шалиначки луг налази се у селу Шалинац, десетак километара источно од Смедерева, на алувијалној заравни Велике Мораве (удаљене око 2 км), у близини њеног некадашњег рукавца и око 3 км од њеног ушћа у Дунав. На карбонатним алувијалним наносима песковитог карактера, под утицајем подземних вода и атмосферских падавина, образовано је смеђе ливадско земљиште са појавом оглејавања у доњим деловима профила. У еволутивном погледу ово земљиште представља даљу развојну фазу ливадских црница (Авдаловић 1986).

На овом подручју преовлађује умерено континентални тип климе, који одговара клима-зоналном типу шума мезоксерофилних храстова, сладуна и цера (*Quercetum frainetto-cerris*). Ове састојине се не појављују на истраживаном локалитету јер на влажним алувијалним теренима доминирају азонални типови хигрофилне шумске вегетације.

<sup>1</sup> Марјан Никетић, Природњачки музеј, Његошева 51, Београд

<sup>2</sup> Др Слободан Јовановић, Институт за Ботанику и Ботаничка башта „Јевремовац“ Биолошког факултета, Универзитета у Београду, Таковска 43

На највлажнијим местима, поред обала канала и рукавца расту шуме врба и топола (*Salicetum albae* i *Populetum nigrae-albae*). На умерено влажним земљиштима, на око 20 ха површине, јавља се деградирана асоцијација храста лужњака и пољског јасена (*Querco-Fraxinetum angustifoliae moesiacum*). Ниво подземних вода на овом станишту у вегетационом периоду износи 1–3 м дубине, што је уз могућност њеног капиларног транспорта још увек довољно да корење дрвећа може да је користи (Јовановић et al. 1986).

Због изузетно старих и робусних стабала храста лужњака (*Quercus robur*), који се у тако великом броју (око 300) скоро никада не могу наћи на овим просторима, површина од 19,12 ха ове шуме је 1971. године проглашена за општи резерват природе прве категорије и дата на старатељство ПИК-у „Годомин“.

Стање очуваности резервата „Шалиначки луг“ је нездовољавајуће у дужем временском периоду. На основу популационе (узрасне) структуре едификатора, као и укупне ценотичке и просторне структуре констатовано је да су функционалност и стабилност овог јединственог шумског екосистема у великој мери нарушени. Отуда и назив „умирућа шума“ или „шума без подмлатка“, са столетним, али физиолошки ослабљеним горостасима храста лужњака фантастичних димензија који лагано умиру без подмлатка, без пољског јасена као једног од едификатора, скоро без спрата жбунова, готово отвореног склопа и са доминацијом рудералних и коровских врста у приземном слоју.

Циљ ових истраживања је био да се направи егзактан пресек и анализа постојећег флористичког и популационо ценотичког стања, да се дефинишу негативни зоантропогени утицаји, као и да се предложе конкретна и хитна решења заустављања даљег пропадања, односно активне заштите и обнове резервата „Шалиначки луг“.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

Теренска истраживања флористичког састава и популационо-ценотичке структуре овог јединственог екосистема вршена су у периоду од 1996. до 2001. године.

Класификација флорних елемената у основне ареал типове извршена је на формацијном принципу флористичко-вегетацијске биљногеографске рејонизације подручја Србије коју даје Стевановић (1992).

Животне форме билака одређене су према разрађеној Раункиеровој подели коју дају Ellenberg & Muller-Dambois (1967), допуњено према Стевановићу (1992).

Карактеристични представници виших вегетацијских јединица одређени су на основу збирних фитоценолошких табела за Балканско полуострво (Horvat et al. 1974). Поједини показатељи биолошких и хоролошких спектара редиговани су од стране аутора.

## РЕЗУЛТАТИ РАДА И ДИСКУСИЈА

За васкуларну флору резервата „Шалиначки луг“ регистровано је 119 таксона на нивоу врсте и подврсте, обухваћених са 38 породица и 95 родова (Таб. 1).

Таб. 1. Преглед вакуларне флоре резервата „Шалиначки луг“.

Tab. 1. Overview of vascular flora of the General nature reserve “Šalinački lug”.

|   |  |
|---|--|
| <i>ACERACEAE</i>  | <i>Sonchus arvensis</i> L.                                     |
| <i>Acer negundo</i> L.  | <i>Sonchus oleraceus</i> L.                                    |
| <i>ALISMATACEAE</i>   | <i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Schultz Bip.                  |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> L.  | <i>Tanacetum vulgare</i> L.                                    |
| <i>BORAGINACEAE</i>   | <i>Taraxacum officinale</i> Weber                              |
| <i>Lithospermum arvense</i> L. subsp. <i>arvense</i>                                | <i>Tussilago farfara</i> L.                                    |
| <i>CANNABACEAE</i>  | <i>Xanthium spinosum</i> L.                                    |
| <i>Humulus lupulus</i> L.   | <i>Xanthium strumarium</i> L. subsp. <i>strumarium</i>         |
| <i>CAPRIFOLIACEAE</i>   | <i>CONVOLVULACEAE</i>  |
| <i>Sambucus ebulus</i> L.   | <i>Convolvulus arvensis</i> L.                                 |
| <i>Sambucus nigra</i> L.  | <i>CORNACEAE</i>   |
| <i>CARICACEAE</i>   | <i>Cornus sanguinea</i> L.                                     |
| <i>Carex hirta</i> L.   | <i>CRUCIFERAE</i>  |
| <i>CARYOPHYLLACEAE</i>  | <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus                    |
| <i>Cerastium fontanum</i> Baumg. subsp. <i>vulgare</i><br>(Hartm.) Greuter & Burdet | <i>Lepidium ruderale</i> L.                                    |
| <i>Saponaria officinalis</i> L.   | <i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser subsp. <i>sylvestris</i> |
| <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>vulgaris</i>                       | <i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.                        |
| <i>CHENOPODIACEAE</i>   | <i>DIPSACACEAE</i>   |
| <i>Chenopodium album</i> L.   | <i>Dipsacus laciniatus</i> L.                                  |
| <i>COMPOSITAE</i>   | <i>FABACEAE</i>  |
| <i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i>                            | <i>Quercus robur</i> L.  |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.   | <i>JUNCACEAE</i>   |
| <i>Arctium lappa</i> L.   | <i>Juncus effusus</i> L.                                       |
| <i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit.  | <i>LABIATAE</i>  |
| <i>Artemisia vulgaris</i> L.  | <i>Ballota nigra</i> L. subsp. <i>nigra</i>                    |
| <i>Bidens tripartita</i> L.   | <i>Clinopodium vulgare</i> L. subsp. <i>orientale</i> Bömer    |
| <i>Carduus acanthoides</i> L.   | <i>Glechoma hederacea</i> L.                                   |
| <i>Cichorium intybus</i> L.   | <i>Leonurus cardiaca</i> L.                                    |
| <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.  | <i>Lycopus europaeus</i> L.                                    |
| <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.  | <i>Marrubium vulgare</i> L.                                    |
| <i>Crepis setosa</i> Haller fil.  | <i>Mentha aquatica</i> L.                                      |
| <i>Erigeron annuus</i> L. (Pers.)   | <i>Mentha arvensis</i> L.                                      |
| <i>Lactuca viminea</i> (L.) J. C Presl subsp. <i>viminea</i>                        | <i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.                            |
| <i>Leontodon hispidus</i> L. subsp. <i>hispidus</i>                                 | <i>Mentha pulegium</i> L.                                      |
| <i>Matricaria perforata</i> Merat   | <i>Prunella vulgaris</i> L.                                    |
| <i>Picris hieracioides</i> L. subsp. <i>hieracioides</i>                            | <i>Stachys palustris</i> L.                                    |
| <i>Solidago gigantea</i> Aiton subsp. <i>serotina</i> (O.<br>Kuntze) McNeil         | <i>Teucrium scordium</i> L. subsp. <i>scordium</i>             |
|   | <i>LEGUMINOSAE</i>   |
|   | <i>Amorpha fruticosa</i> L.                                    |

|   |  |
|---|--|
| <i>Galega officinalis</i> L.  | <i>Polygonum lapathifolium</i> L.                            |
| <i>Lathyrus tuberosus</i> L.  | <i>Rumex conglomeratus</i> Murray                            |
| <i>Lotus corniculatus</i> L.  | <i>Rumex sanguineus</i> L.                                   |
| <i>Lotus glaber</i> Miller  | <i>PRIMULACEAE</i>   |
| <i>Medicago lupulina</i> L.   | <i>Lysimachia vulgaris</i> L.                                |
| <i>Medicago sativa</i> L.   | <i>ROSACEAE</i>  |
| <i>Melilotus alba</i> Medicus   | <i>Agrimonia eupatoria</i> Ledeb.                            |
| <i>Trifolium campestre</i> Schreber   | <i>Potentilla reptans</i> L.                                 |
| <i>Trifolium fragiferum</i> L.  | <i>Prunus cerasifera</i> Eht.                                |
| <i>Trifolium pratense</i> L.  | <i>Rubus caesius</i> L.                                      |
| <i>Trifolium repens</i> L. subsp. <i>repens</i>   | <i>RUBIACEAE</i>   |
| <i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray  | <i>Galium mollugo</i> L.                                     |
| <i>LEMNACEAE</i>  | <i>Galium rubioides</i> L.                                   |
| <i>Lemna minor</i> L.   | <i>SALICACEAE</i>  |
| <i>LORANTHACEAE</i>   | <i>Populus nigra</i> L.                                      |
| <i>Loranthus europaeus</i> Jacq.  | <i>Salix alba</i> L.   |
| <i>LYTHRACEAE</i>   | <i>Salix caprea</i> L.                                       |
| <i>Lythrum virgatum</i> L.  | <i>Salix purpurea</i> L. subsp. <i>purpurea</i>              |
| <i>MALVACEAE</i>  | <i>SCROPHULARIACEAE</i>                                      |
| <i>Althaea officinalis</i> L.   | <i>Gratiola officinalis</i> L.                               |
| <i>Malva sylvestris</i> L.  | <i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort.                          |
| <i>MORACEAE</i>   | <i>Linaria vulgaris</i> Miller                               |
| <i>Morus alba</i> L.  | <i>Verbascum nigrum</i> L. subsp. <i>nigrum</i>              |
| <i>OLEACEAE</i>   | <i>Veronica persica</i> Poiret                               |
| <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>oxycarpa</i><br>(Bieb. ex Willd) Franco & Rocha<br>Afonso | <i>Veronica polita</i> Fries                                 |
| <i>ONAGRACEAE</i>   | <i>Veronica scutellata</i> L.                                |
| <i>Epilobium hirsutum</i> L.  | <i>SOLANACEAE</i>  |
| <i>PLANTAGINACEAE</i>   | <i>Solanum dulcamara</i> L.                                  |
| <i>Plantago lanceolata</i> L.   | <i>TYPHACEAE</i>   |
| <i>POACEAE</i>  | <i>Typha latifolia</i> L.                                    |
| <i>Bromus arvensis</i> L.   | <i>UMBELLIFERAE</i>  |
| <i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>hordeaceus</i>  | <i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>                 |
| <i>Bromus squarrosus</i> L.   | <i>Pastinaca sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>              |
| <i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>  | <i>Torilis arvensis</i> (Hudson) Link subsp. <i>arvensis</i> |
| <i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>murinum</i>   | <i>ULMACEAE</i>  |
| <i>Lolium perenne</i> L.  | <i>Ulmus glabra</i> Hudson                                   |
| <i>Poa annua</i> L.   | <i>URTICACEAE</i>  |
| <i>Poa trivialis</i> L. subsp. <i>trivialis</i>   | <i>Urtica dioica</i> L.                                      |
| <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.   | <i>VERBENACEAE</i>   |
| <i>POLYGONACEAE</i>   | <i>Verbena officinalis</i> L.                                |
| <i>Polygonum aviculare</i> L.   |  |

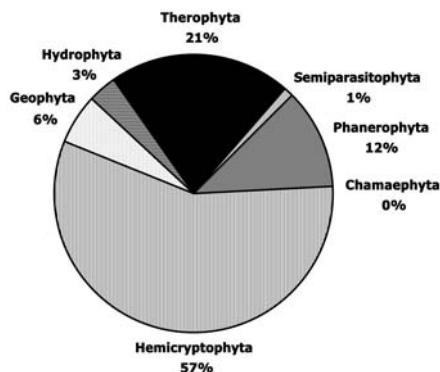
На основу хоролошке анализе (Сл. 1) уочава се знатно веће учешће евразијских, ко- смополитних и адвентивних таксона (2 до 3 пута) у односу на убичајене вредности на под- ручју Србије и Балканског полуострва. С обзиром да су представници ових ареал типова ма- хом рудералне и коровске врсте, које на истраживаном терену имају апсолутну доминацију, не изненађује једноличан изглед ареал спектра. С друге стране, проценат субмедитеранских елемената је 3,5 пута мањи од просека, док ендемити потпуно одсуствују.



Сл. 1. — Спектар ареал типова.

Fig. 1. Chorological spectrum.

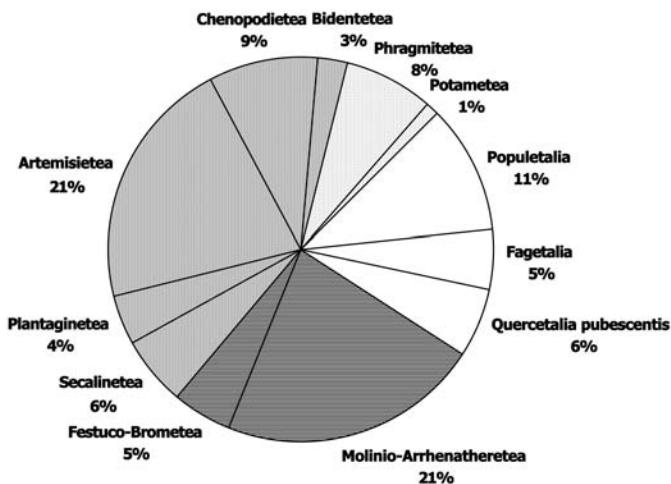
Анализа заступљености животних форми (Сл. 2) указује на доминантно присуство хе- микриптофита, које је знатно веће од просека за области у Србији. Иако је овако велико уче- шће хемикриптофита карактеристично пре свега за степске крајеве, на овом терену је прису- тан занемарљив број пашићачких елемената. Уместо њих, доминирају рудералне врсте које су махом хемикриптофитског карактера. Великој заступљености хемикриптофита допринео је у знатној мери и хигромезофилан карактер заједнице, односно станишта, због чега је (такође) претежно рудерална, али и махом ксерохелиоморфна група терофита сведена у нормалне оквире. Осим тога, на истраживаном подручју није регистрована група хамефита, која је ка- рактеристична пре свега за Медитеран и суб(оро)медитеранске крајеве.



Сл. 2. — Спектар животних форми.

Fig. 2. Life forms spectrum.

Као значајан показатељ девастираности станишта и саме заједнице може послужити преглед флористичке структуре на основу доминантне припадности биљних врста одређеној вегетацијској формацији (Сл. 3). Евидентно је највеће присуство рудералних и коровских таксона карактеристичних за вегетацијске класе *Chenopodietea*, *Bidentetea*, *Artemisietea*, *Plantaginetea* и *Secalinetea* (укупно 43 %), док је неморалних елемената двоструко мање (22 %), иако је највећи део резервата под шумом.



Сл. 3. — Спектар вегетацијских елемената.

Fig. 3. Spectrum of vegetation elements.

## ФАКТОРИ И ПОСЛЕДИЦЕ УГРОЖАВАЊА

Стање очуваности, ценолошке функционалности и стабилности резервата „Шалиначки луг“ је нездовољавајуће у дужем временском периоду (Сл. 4), а проблеми везани за заштиту манифестију се кроз следеће зооантропогене утицаје:

1) Хигрофилни екосистеми, укључујући и низијске храстове шуме, у глобалном погледу су најугроженији у биосфери, као и у нашој земљи. Због изузетно цењене дрвне грађе, шуме храста лужњака, или тзв. „славонског храста“, су најексплоатисанији тип листопадних шума код нас. Вековна сеча допринела је да су ове шуме присутне само у малобројним преосталим резерватима и забранима (Обедска и Царска бара, Бачкомоношторски, Алатински и Ковиљски рит, Добановачки забран, Јаковачки клуч, Бојчинска шума, Моровић и др.) (Стевановић et al. 1995).

2) Због мелиорационо-иригационих радова, који се на истраживаном подручју (као и на целокупном сливу Мораве) обављају током последњих 35–40 година, промењен је водни режим станишта, док је ниво подземних вода постао знатно нижи. Из тог разлога је отежано усвајање воде, што се нарочито негативно одражава на спонтано подмилађивање састојине.

3) Непосредно окружење сеоских домаћинстава допринело је снажном зооантропогеном дејству. Напасање стоке (посебно свиња и оваца) обавља се несметано и свакодневно, а поред тога примећене су и мање депоније органског и грађевинског материјала. Ове активно-

сти доводе до нитрификације земљишта, негативне селекције и физичког уништења биљних врста. Као резултат комбинованог зоантропогеног утицаја формиран је крајње деградирани приземни спрат флоре, са доминацијом рудералних врста и скоро потпуним одсуством карактеристичних ценобионата.

Поменуте активности узрокују и физичко уништења жирева и младица, па је у комбинацији са претходним утицајем, природно обнављање скоро потпуно онемогућено. Иако је број клијанаца и једногодишњих изданака храста лужњака релативно задовољавајући, примећена је само једна индивидуа старости око 5 година и висине изнад 50 цм, која расте на слабије приступачном месту поред канала.

Непосредна близина инфраструктуре (сеоска домаћинства, фудбалски терен) и људске популације негативно је утицала на структуру и биоценотичке односе састојине. У мањем обиму је констатовано проширење домаћинстава на рачун шуме, док је одношење доступне, ситније дрвне грађе темељно спроведено.

Као последица дејства претходно наведених фактора у спрату жбунова забележено је свега 6 врста (*Acer negundo*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Morus alba*, *Prunus cerasifera*, *Rubus caesius*) од којих су две адвентивне, а једна је пузећа повијуша. Ниједна од њих не досеже висину већу од 1 метра.

Поред тога, коедикатор, пољски јасен (*Fraxinus angustifolia*) сасвим је ишчезао из састојине, док су поједини примерци остали само у оквиру оближњег сеоског дворишта (ову сукцесију је вероватно иницирала промена водног режима земљишта).

Због немогућности обнављања, а вероватно и због сеча у прошлости, склоп састојине је веома проређен. То је створило услове за експанзију бројних рудералних хелиофита.

Примећено је да су многа стабла нападнута или оболела од разноврсних паразита или полупаразита: *Laeithioporus sulphureus* (гљива шумско пиле), *Loranthus europaeus* (храстова имела), *Cerambyx cerdo* (велика храстова стрижибуба) и др.

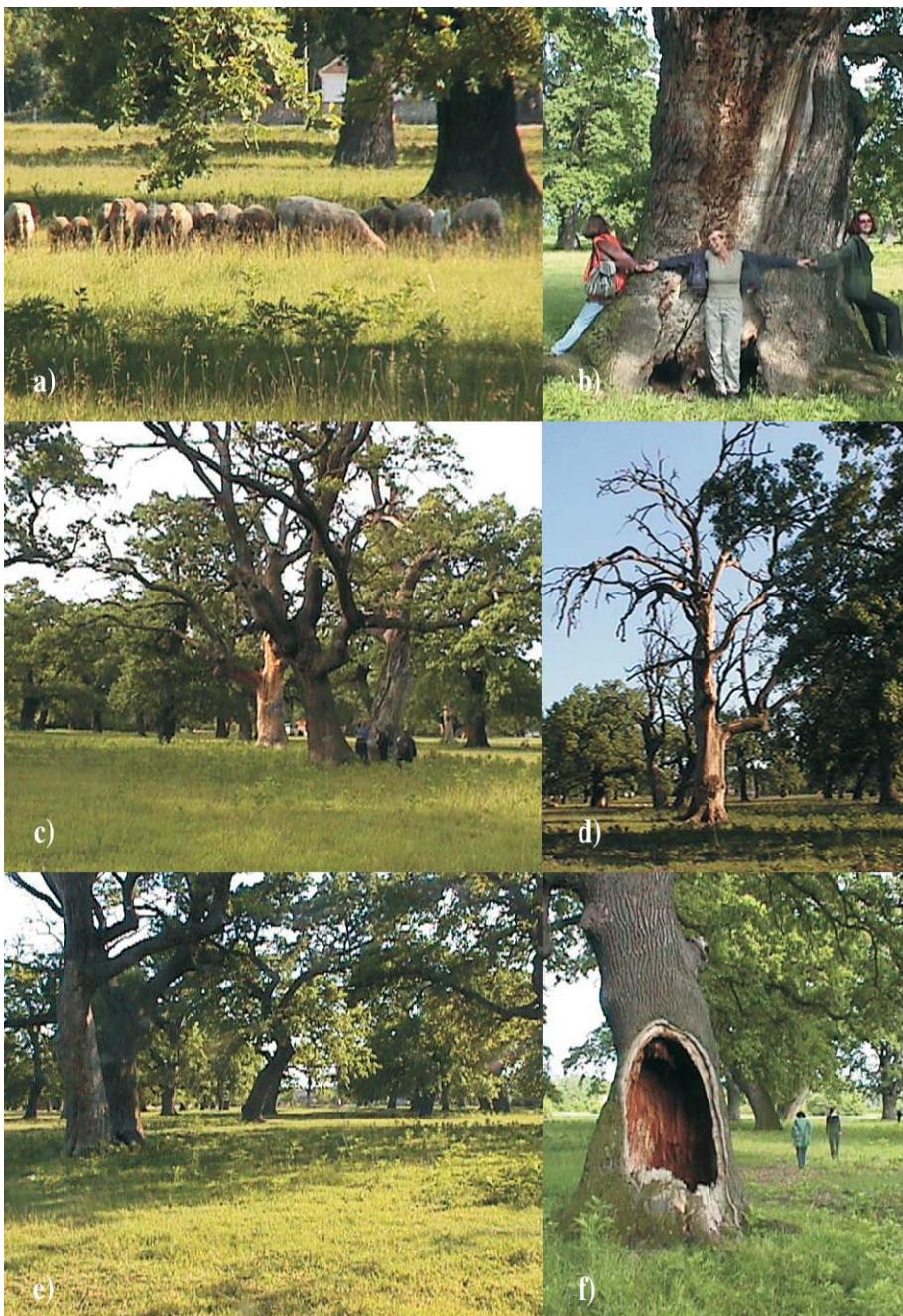
## ЗНАЧАЈ И ПОТЕНЦИЈАЛИ РЕЗЕРВАТА „ШАЛИНАЧКИ ЛУГ“

И поред поменутог степена девастације треба имати у виду изузетан значај и потенцијале ове састојине:

— Према Јовановић et al. (1986) ради се о најрепрезентативнијој популацији некадашњих шума Србије, која не представља само природну реткост, већ и потенцијални објекат даљих биолошких истраживања. Примера ради, аутори су у поменутом раду навели близу дводесет инфраспецијских таксона храста лужњака.

— С обзиром на искључиво присуство веома старих индивидуа храста лужњака, специфична је и структура генома популације. Она се може даље наслеђивати и комбиновати.

— Подручје Шалиначког луга представља изванредан природни амбијент за человека, а сусрет са мегалитним лужњацима, на простору где је још увек очуван култ храста, представља изузетан доживљај. Након ревитализације и обнове екосистема, стекли би се услови и за улагање у поједине видове екотуризма.



Сл. 4. — а) Стална испаша у резервату; б) Прсни пречник старих храстова; с, е) Деградована просторно-цено-тичка структура заједнице д) Осушено стабло храста лужњака; ф) Болесно и оштећено стабло лужњака  
(Фото Слободан Јовановић).

Fig.4. a) Permanent grazing in the reserve; b) Breast diameter of mature oaks; c, e) Degraded space-cenotic structure of association d) Decayed trunk of Pedunculate Oak; f) Sick and swollen trunk of Pedunculate Oak (Photo Slobodan Jovanović).

## ПРЕДЛОЗИ МЕРА ЗАШТИТЕ

1. — Хитна измена статуса заштите (уместо општег резервата природе, Шалиначки луг треба прогласити за специјални резерват природе), што ће представљати неопходан законски предуслов за дефинисање и спровођење конкретних мера заштите и обнове.
2. — Именовање новог стараоца заштићеног природног добра Специјални резерват природе „Шалиначки луг“.
3. — Хитна израда новог средњорочног програма заштите и развоја, као и правилника о унутрашњем реду и обезбеђењу Специјалног резервата природе „Шалиначки луг“.
4. — Основни предуслов за ревитализацију резервата „Шалиначки луг“ је дефинитивни престанак деструктивних зооантропогених активности у границама лужњакове састојине. Због тога је овај простор неопходно комплетно оградити и ангажовати непрекидну чуварску службу.
5. — Започети планску реинтродукцију неких биљних врста, пре свега польског јасена (*Fraxinus angustifolia*), као и недостајућих жбунастих врста коришћењем аутохтоног генетичког материјала (семенска база и саднице из непосредног окружења).
6. — Започети планско и контролисано сакупљање дела аутохтоног семенског (генетичког) материјала храста лужњака и формирати мањи експериментални расадник у циљу узгоја садница што веће старости и виталности.
7. — Интензивирати праћење (мониторинг) даљих синдинамичких фаза у обнови шумског екосистема.
8. — Уколико се након неколико година од предузимања наведених мера у старосној структури популације не примете позитивне тенденције, требало би обнову наставити пресађивањем храстових младица на места са повољнијим хигрчким режимом (*Ex situ*), а након периода стасавања вратити их на изворно (*In situ*) станиште.
9. — Предузети све хигијенско здравствене и санитарне мере на станишту у циљу побољшања виталности стarih репродуктивних адулта лужњака (уклањање храстове имеле, сеча сувих грана, лечење болесних стабала, сузбијање штеточина и сл.).
10. — Активно укључивање локалног становништва у реализацију програма заштите и развоја (еколошко друштво, едукација, популаризација и сл.). Требало би указати локалном становништву на значај очувања древне дендрофлоре резервата и омогућити им активнију улогу у заштити. Не треба заборавити да је у нашем народу, као и код мештана села Шалинац, још увек очуван древни култ храста. То подгрева наду да би уважени лужњакови горостаси, уз доследну примену наведених санационих мера, ипак могли да преоброде постојећу деструктивну фазу човековог односа према природи.

## ЗАКЉУЧАК

За васкуларну флору резервата „Шалиначки луг“ регистровано је 119 таксона на нивоу врсте и подврсте, обухваћених са 38 породица и 95 родова.

Зооантропогена дејства у оквиру резервата „Шалиначки луг“ допринела су нарушавању ценотичких односа и структуре флоре. Отуда и назив „умирућа шума“ или „шума без подмлатка“ са столетним, али физиолошки ослабљеним горостасима храста лужњака фанта-

стичних димензија који лагано умиру без подмлатка, без пољског јасена као једног од едификатора, без спрата жбунова, готово отвореног склопа и са доминацијом рудералних и коровских врста у приземном слоју.

С обзиром да се екосистеми низијских мочвара и поплавних шума убрајају у најугроженије на ширем подручју југоисточне Европе, потребно је хитно предузети адекватне мере за очување и обнову једне од најстаријих шумских заједница у Србији каква је Шалиначки луг.

Санација би обухватила промену статуса заштите и стараоца (од општег, у специјални резерват природе), израду новог програма заштите и развоја, као и правилника о унутрашњем реду и обезбеђењу, формирање физичке баријере и непрекидног чуварског надзора, реинтродукцију едификаторских и осталих недостајућих аутохтоних врста, гајење подмлатка у *ex situ* условима, редовну контролу и праћење проградационих стадијума, спровођење хигијенско здравствених и санитарних мера на станишту у циљу побољшања виталности стarih репродуктивних адулта храста лужњака, као и активно укључивање локалног становништва у реализацију програма заштите и развоја.

## ЛИТЕРАТУРА

- Авдаловић, В.** (1986): Својства земљишта Шалиначког луга (код Сmedereva) и њихов утицај на одржавање лужњакових шума. Гласник шумарског факултета, Ser. C, 66: 15–18.
- Ellenberg., H., Muller-Dambois, D.** (1967): A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. Ber. geobot. Inst., ETH, 37: 56–73.
- Horvat, I., Glavač, V., Ellenberg, H.** (1974): Vegetation Südosteuropas. Geobotanica selecta, Band 4, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Јовановић, Б., Вукићевић, Е., Домазет, Ч.** (1986): Варијабилност лужњака (*Quercus robur L.*) у Шалиначком лугу код Сmedereva. Гласник шумарског факултета, Ser. C, 66: 1–14.
- Стевановић, В.** (1992): Класификација животних форми флоре Србије. У: **Сарин, М. Р.** (ed.): Флора Србије ed. 2, 1: 39–46, САНУ, Београд.
- Стевановић, В.** (1992): Флористичка подела територије Србије са прегледом виших хориона и одговарајућих флорних елемената. У: **Сарин, М. Р.** (ed.): Флора Србије ed. 2, 1: 49–65, САНУ, Београд.
- Стевановић, В., Јовановић, С., Лакушић, Д.** (1995): Диверзитет вегетације Југославије. У: **Стевановић, В., Ва-сић, В.** (eds): Биодиверзитет Југославије са прегледом врста од међународног значаја: 219–241. Ecolibri, Биолошки факултет Универзитета у Београду, Београд.

MARJAN NIKETIĆ, SLOBODAN JOVANOVIĆ

## VASCULAR FLORA OF RESERVE “ŠALINAČKI LUG” — PRESENT CONDITIONS AND PERSPECTIVES OF PROTECTION AND RENEWAL —

### Summary

Vascular flora of the reserve “Šalinački lug” includes 119 recorded taxa of species and subspecies, representing 38 families and 95 genera. The extremely old and robust trees of Pedunculate Oak (*Quercus robur*) can be found in such a large number (about 300) almost only on this locality and nowhere else in the area, and they are a reason why the 19.12 ha surface of this forest was in 1971 proclaimed a general nature reserve of first category, under management of PIK “Godomin”.

Zooanthropogenous activities within the reserve “Šalinački lug” led to disturbance of cenotic relationships as well as the structure of flora. Therefore this biocenosis was named “Dying forest” and “Forest without offspring”, including the

centurial, but physiologically weakened giants of Pedunculate Oak of fantastic proportions that die slowly without offspring. The forest lacks both the field ash as an edificating species and the bush stratum. Therefore it is an open forest where ruderal and weed species are dominant in the ground stratum.

As the ecosystems of lowland swamps and alluvial forests belong to the most threatened and fragile ecosystems in the broader region of southeastern Europe, it is necessary to immediately start the adequate measurements to conserve and renew one of the oldest forest associations in Serbia such as Šalinački lug.

Sanitary works would include change in status of protection and management (from general to special nature reserve), development of new program of protection and development as well as rulebook on inside order and guard service, forming of physical barrier and permanent guarding, reintroduction of edificating and other missing autochthonous species, growing of young plants in *ex situ* conditions, regular control and monitoring of progradation stadiums, implementation of hygienic, health and sanitary measurements in the habitat in order to improve the vitality of old reproductive adults of Pedunculate Oak, as well as active involvement of local community in realization of protection and development programs.

*Received: sep. 2002*

*Accepted: oct. 2002*

|   |                    |                                  |                                 |                                 |
|---|--------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| ЗАШТИТА ПРИРОДЕ<br>PROTECTION OF NATURE | Бр. 53/2<br>№ 53/2 | страница 103–110<br>page 103–110 | Београд, 2002<br>Belgrade, 2002 | UDC: 502.75<br>Scientific paper |
|---|--------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|

МИРЈАНА ОЦОКОЉИЋ<sup>1</sup>, АЛЕКСАНДАР ТУЦОВИЋ<sup>2</sup>

## ЖИВОРОДНА СТАБЛА МУНИКЕ – ИЗУЗЕТНА ПОЈАВА У ДЕНДРОФЛОРИ СРБИЈЕ

**Извод:** Разматрају се неке карактеристике живородних стабала мунике (*Pinus heldreichii* Christ.) у Србији и предлаже заштита гајених стабала у парку старе метеоролошке опсерваторије на Славији у Београду, као изузетне природне реткости.

**Кључне речи:** *Pinus heldreichii* Christ., вивипарија, фенотип, цитогенетске мутације, природна реткост, заштита

**Abstract:** Some characteristics of viviparous white-bark pine (*Pinus heldreichii* Christ.) trees in Serbia have been studied. The protection of cultivated trees in the Park of the old Meteorological Observatory at Slavija, Belgrade, has been proposed, as the exceptional natural rarities.

**Key words:** *Pinus heldreichii* Christ., viviparism, phenotype, cytogenetic mutations, natural rarity, protection.

### УВОД

Појачан интерес за проучавање екстремних својстава дрвећа и жбуња Србије без обзира на генетичку сродност носилаца својстава, условило је освајање нових технологија размножавања дрвећа и жбуња везаних за генетичку инжењерију на нивоу генома, хромозома а уз које мање више већ освојене технологије култура ћелија и ткива (Туцовић, А., 1992). Екстремна варијабилност својстава олакшава фундаментална и примењена истраживања врста дрвећа и жбуња. Такви програми захтевају мултидисциплинарна, перманентна и дуготрајна истраживања уз модерну опрему. Објашњење генетичко-физиолошке контроле „вивипарије“ нпр. доприноси превазилажењу неких типова дормантности семена дрвећа и жбуња (Исајев, В., 2001 и др.). тј. уградња у ново синтетисане сорте (култиваре) и својства континуираног мање више уједначеног клијања одмах након сетве. Постоје кадрови, постоје

<sup>1</sup> мр Мирјана Оцоколић, Шумарски факултет, Кнеза Вишеслава 1, 11030 Београд

<sup>2</sup> др Александар Туцовић, Шумарски факултет, Кнеза Вишеслава 1, 11030 Београд

знања за многе иновације у технологији производње сортног семена и садног материјала, али нам недостају заједнички програми и средства. Ретка појава код мунике захтева даља објашњења, услед чега анализирана стабла представљају изазовни објекат за даља мултидисциплинарна истраживања.

## ОБЈЕКАТ И МЕТОД РАДА

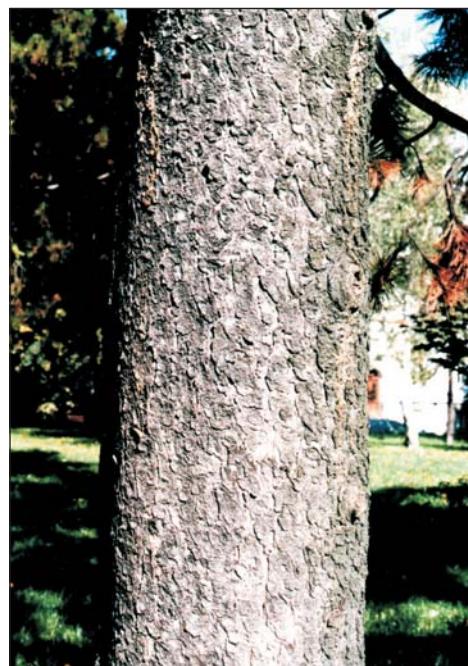
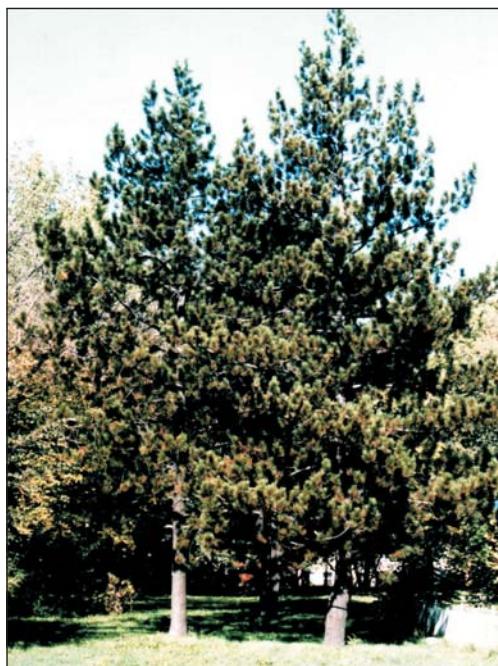
За објекат истраживања одабране су природне, велике и мале састојине и гајене популације мунике (*Pinus heldreichii* Christ.) у Србији. Муника је терцијарни, балканоапенински реликт, распострањен у вишио зони, изграђујући често и горњу шумску границу, све до 2000 м н.в. (Јовановић, Б., 2000; Вукићевић, Е., 1997 и др.). У раду је коришћен метод упоредно-морфолошке анализе одабраних природних и гајених састојина мунике и метод генетичко-физиолошке анализе узорака семена мунике у лабораторијским условима (Исајев, В., 2001). Одлике елемената растења и урода у гајеној састојини у парку старе Метеоролошке опсерваторије у Београду, обављен је стандардним поступцима.

## РЕЗУЛТАТИ РАДА И ДИСКУСИЈА

Појава својства „вивипарије“ условљена је законитостима наслеђивања, популационе и еволуционе биологије (мутације, принцип оснивача популације, дрифт гена, природна селекција, укрштање у сродству итд.). Евидентно је да на учесталост овог својства утиче величина родитељске популације, карактер размена генетичког материјала унутар и између популација. Вишегодишња истраживања на муници условила су да ово својство откријемо прво у гајеној, просторно изолованој, малој популацији мунике, одгајеној на некадашњем станишту шуме сладуна и цера у Београду, у парку старе Метеоролошке опсерваторије (слика 1; табела 1 и 2). Анализа малих популација и на природним стаништима у Србији потврдила су изнету претпоставку (табела 1). На основу утврђених података може се закључити да је удео вивипарних стабала најбројнији у мањим, просторно изолованим популацијама, гајених или природних тј. остацима некадашњих популација. Евидентирана вивипарна стабла, која су до данас откривена, фенотипски односно по елементима раста, типовима крошњи, морфологији и боји коре, гранчицама, шишарицама и другим особинама не одступају од најчешћих стабала врсте (табела 2). Ова појава код мунике доводи се у везу са природом размножавања стабала у малим популацијама односно са увећаном могућношћу превођења хетерозиготних генотипова у хомозиготно стање на бази размножавања у сродству, принципа оснивача популације или случајног дрифта гена. Услови за деловање случајног раздвајања гена у малим популацијама стварају се управо кад је популација драстично смањена. Случајним раздвајањем гена у малим популацијама објашњава се чињеница да се сродне популације, али и просторно изоловане, могу међусобно разликовати у бројним особинама, које често не морају имати адаптиван карактер.

Табела 1. Неке карактеристике популација мунике са вивипарним стаблима  
(Туцовић, А., Стилиновић, С., 1971, 1972, 1975 и 1976)

| Налазиште         | Карактер популације        | Величина популације     | Старост у годинама                | Број вивипарних стабала | Вероватноћа генетичког сродства |
|-------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Београд           | култура                    | врло мала (8 стабала)   | 45                                | 3                       | врло велика                     |
| Опленац           | култура                    | мала (105 стабала)      | 45                                | 1                       | велика                          |
| Превалац (Косово) | природна састојина         | велика (хиљаде стабала) | од 30 до више стотина             | 2                       | мала                            |
| Муртеница         | остатак природне састојине | врло мала (5 стабала)   | 50–60 (4 стабла); више (1 стабло) | 2                       | врло велика                     |



Слика 1. Група од три вивипарна стабла мунике у парку старе Метеоролошке опсерваторије.  
Лево: општи изглед, Десно: детаљ мртве коре и дебла стабла мунике број 3.

Табела 2. Фенотипске карактеристике гајених стабала у парку Метеоролошке опсерваторије на Славији у Београду (20. 12. 2001. године)

| Број стабла | Положај                                       | Висина (м) | Обим дебла (цм) | Дужина дебла до кропње (м) | Пречник кропње (м) | Оцена урода | Укупно семена по стаблу | Просечно семена по шишарици | Појава вивипарије |
|-------------|---|------------|-----------------|----------------------------|--------------------|-------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------|
| 1           | Усамљено стабло (рачвасто)                    | 15         | 82 и 107        | лево-5; десно -2,4         | 9                  | 3           | 245                     | 61                          | честа             |
| 2           | Поред ограде станице                          | 13,5       | 110             | 2,07                       | 8                  | 4           | 283                     | 17                          | ретка             |
| 3           | Поред стабла број 2                           | 13         | 97,5            | 2,52                       | 7                  | 2           | —                       | —                           | ретка             |
| 4           | До Пастерове улице, гледано са стазе за шетњу | 9          | 81              | 1,84                       | 5                  | 2           | —                       | —                           | —                 |
| 5           | До Пастерове улице, гледано са стазе за шетњу | 12         | 95              | 2,87                       | 5                  | 1           | —                       | —                           | —                 |

Једино клијавци и саднице одгајене од вивипарног семена показују низ морфолошких и генетичких аномалности (слика 2 и 3), што се може довести у везу са сличним ефектима код вивипарних клијаваца чистих линија код кукуруза (Тавчар, А., 1953; Тавчар, А. и Ђеђелић, В.,



Слика 2. Шишарица мунике стабла број 1 са вивипарним клијавцима



Слика 3. Упоредне карактеристике „вивипарног“ клијавца (горе – успорен раст, истовремена појава котиледона и коренчића, аномална дебљина и дужина коренчића и котиледона, итд.) и два контролна клијавца (доле).

1969). Генетички дрифт и укрштање у сродству могу деловати и у великом популацијама, ако су оне пореклом од малог броја генетички сродних родитељских индивидуа (самооплодно по-тотство једног стабла нпр.) или клонског порекла на бази апомиксиса (семеног размножавања без оплођења нпр.). С том појавом срећемо се у великом популацијама врста тропских плавних шума од *Rhizophora mucronata* Lam., *Rh. mangle* L. и других врста, као и код неких врста породице *Gramineae*, код којих је изражена самооплодња и аутовегетативно размножавање. Кључни моменат лежи у превођењу отворених популација у затворене, у којима еволуционе силе делују на специфичан начин.

„Вивипарију“ карактерише контролисан развој клијаваца из ембриона, без мировања, често још на материнској биљци. Она представља адаптивну стратегију природе којом се обезбеђује генеративно или вегетативно размножавање одраслих стабала у екстремним или специфичним условима вегетације (пустиње, тропске плавне и друге шумске заједнице и др.), у којима је, због режима влажења, кратак период закорењавања или кратак вегетациони период нпр. „Вивипарија“ се најчешће јавља у палеотропској, неотропској и аустралијској флористичкој области. Насупрот томе, код дрвенастих биљака умереног подручја она је врло често латентно својство, с обзиром да долази до образовања клијаваца на материнској биљци или одмах након опадања у веома неповољним условима средине, нпр. на снегу, при појави ниских температуре итд. Генетичку и физиолошку основу живородних дрвенастих биљака могућно је утврдити њиховим гајењем у фитотронима, климатронима, стакленицима или пластеницима, јер се овом технологијом отклања леталност својстава у условима умереног климатског подручја земље. Појаву живородности карактерише варијабилност, природа генетичке и физиолошке контроле својстава, утицај величине популације или генетичке једнообразности популације на заступљеност тог својства, заступљеност код генетички веома удаљених врста тј. посебан облик паралелних серија наследне променљивости (табела 3) и конвергентна еволуција.

Својство континуираног развића семена мунике без мировања генетички је делимично истражено. Наследна природа вивипарних стабала огледа се у њиховом закономерном јављању на нивоу различитих врста дрвећа (табела 3) из генерације у генерацију.

Табела 3. Преглед врста дрвећа са евидентираним појавама „вивипарије“ – односно са одсуством мировања семена (Туцовић, А., 1987)

| Фамилија    | Врста   | Извор података                                    |
|-------------|---|---|
| Pinaceae    | <i>Pinus heldreichii</i> Christ.                | Туцовић, А., Стилиновић, С., 1971., 1975. и 1976. |
|             | <i>Pinus wallichiana</i> Jacks.                 | Walli, M. and Tiku, S.N., 1965                    |
|             | <i>Tsuga mertensiana</i> Sarg.                  | Franclin, J.F. and Kruger, K.W., 1968             |
|             | <i>Abies amabilis</i> Forb.                     | Pospešil, J., 1974 (усмено саопштење)             |
|             | <i>Abies grandis</i> Sarg.                      |   |
|             | <i>Abies procera</i> Rehder.                    |   |
|             | <i>Picea abies</i> (L.) Karst.                  |   |
|             | <i>Sequoia dendron giganteum</i> (Lindl.) Buch. | Linhart, Y. B. and W. Libby, 1965                 |
| Taxodiaceae |   |   |

|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
| <i>Cupressaceae</i>   | <i>Thuja orientalis</i> L.                                      | Божић, Л., 1975<br>(дипломски рад, Шумарски факултет<br>Београд) |
| <i>Podocarpaceae</i>  | <i>Podocarpus macrophyllus</i> Don.<br><i>Podocarpus makoyi</i> | Wali, M.K. and Tiku, S.N., 1965                                  |
| <i>Ephedraceae</i>    | <i>Ephedra trifusca</i>   |  |
| <i>Fagaceae</i>       | <i>Quercus petraea</i> Liebl.                                   | Krahel – Urban, J., 1959   |
| <i>Rhizophoraceae</i> | <i>Rhizophora mucronata</i> Lam.<br><i>Rhizophora mangle</i> L. | Ивченко, С., 1965  |
| <i>Euphorbiaceae</i>  | <i>Ricinus communis</i> L.                                      | Туцовић, А., 1974 (необјављено<br>запажање)                      |
| <i>Rutaceae</i>       | <i>Citrus aurantium</i> L.<br><i>Citrus limonum</i> Rissso      | Robertson, D.S., 1955  |
| <i>Agavaceae</i>      | <i>Agava americana</i> L.                                       | Robertson, D.S., 1955  |

Генетичко нарушавање наследне основе вивипарних биљака утврђене су у нашој земљи једино од Тавчара (1953) и Тавчара и Кјенђелића (1969) преко бројних цитогенетских особина индукованих вивипарних мутаната код кукуруза. У хромозомима спороцита „вивипарних“ биљака евидентиран је низ цитогенетских аномалности (мостови, заостали хромозоми, прстенови, фрагменти, инверзије, дупликације хромозома итд.) Хибридизацијом хомозиготних вивипарних и нормалних хомозиготних линија кукуруза утврђено је да се вивипарија рецесивно наслеђује. Данас је код кукуруза описано више типова рецесивних вивипарних гена (вп) који контролишу „вивипарију“ (Weijer, J., 1952; Захаров, И. А., 1979 и др.), што потврђује и наш став за анализирана стабла мунике, да постоји генетичка контрола овог екстремног свойства семена односно потреба даљих више или мање експерименталних студија.

### ЗАКЉУЧЦИ

Генетичка и физиолошка својства семена најдуже се анализирају на нивоу врста, а доцније и на нивоу унутарврсних спонтаних (подврста, варијетета, форми, локалних популација) и културних таксона (сорте, клона, чисте линије, нотоморфе). Таква оријентација има основу у технологији спонатног, или, од стране човека контролисаног размножавања биљака. У природи и биљној производњи усмереној од стране човека, карактеристика семенског и садног материјала контролисане су генеративним и вегетативним размножавањем одабраних популација, индивидуа или коришћењем семена од слободног или контролисаног опрашивавања. Овим технологијама одговарају, и данас одговарају, информације о карактеристикама семена на нивоу гајених популација или семенских база. Описана екстремна својства семена гајених стабала мунике, која се иначе изузетно ретко јављају у природи све чешће се изучавају са теоријског и примењеног аспекта, без обзира на врсту семена. Правилно коришћење екстремних својстава дрвећа — заштита, очување, осматрање и унапређење добија провразредни значај. Услед тога, анализирану групу од некада 12 (1950. године), затим 8 (1977. године) а данас (2002. године) од 5 стабала мунике у парку старе Метеоролошке станице на Славији у Бео-

граду, предлажемо за заштиту као драгоцене и веома значајне природне реткости у дендрофлори Србије. Анализирало својство вивипарије (одсуство мировања семена) мунике генетички је само делимично истражено. Наследна природа анализираних стабала огледа се у закономерном јављању „вивипарије“ на нивоу малих гајених или ретких остатака природних популација у Србији из генерације у генерацију.

Генетичко-физиолошко истраживање „вивипарије“ има теоријски и примењен значај у процесу оплемењивања поједињих врста, као и у производњи наменског садног материјала. Вишеструка и комбинована фундаментална истраживања доприносе картирању гена мунике, фиксирању хетерозиса и отклањању неких типова дормантности семена мунике.

## ЛИТЕРАТУРА

- Исајев, В. (2001): Шумско семенарство, Бања Лука – Београд, 121–135.
- Јовановић, Б. (1991): Подфамилија *Pinoideae*. Дендрологија. Научна књига, Београд, В-то издање, 106–138.
- Robertson, D.S. (1955): The genetics of viviparous in maize genetics, 5, 745.
- Tavčar, A. (1953): Heritable proliferation of tassels a viviparism in *Zea mays* L. and its cytological basis. Proceeding of 9<sup>th</sup> Congress, Bellagio, Caryobogia, Firenze, 36–42.
- Тавчар, А., Кјенђелић, В. (1969): Цитогенетске карактеристике индуцираних „вивипарних“ мутаната *Zea mays* L. Genetika, vol. 1, №2, 131–138. Београд.
- Туцовић, А. (1987): Pojava i značaj „viviparije“ – odsustva mirovanja semena. Semenarstvo, Zagreb, 4–6, 189–201.
- Туцовић, А. (1989): Култура ћелија и биљних ткива. Физиологија биљака. Научна књига, Београд, 40–46.
- Туцовић, А., Стилиновић, С. (1971): Нова форма мунике – *Pinus heldreichii* Christ. subsp. *leucodermis* (Ant.) Markg. nov. f. *vivipara*. Зборник радова са Симпозијума поводом стогодишњице Прве Југословенске дендрологије Јосифа Панчића. Гоч. Београд, 1–7.
- Туцовић, А., Стилиновић, С. (1972): Viviparousness in *Pinus heldreichii* Christ. Genetika, Vol. 4., №2, Београд, 193–200.
- Туцовић, А., Стилиновић, С. (1975): Честина вивипарије код мунике у зависности од величине популације. Гласник Природњачког музеја. Сер. Ц, књ. 8., Београд, 65–71.
- Вукићевић, Е. (1997): Род *Pinus* L. – борови. Декоративна дендрологија, Научна књига, III издање, Београд, 87–108.
- Wali, M.K. and Tiku, S.N. (1965): Vivipary in *Pinus wallichiana* Jacks. Current Science, No 9:34.
- Weijer, J. (1952): A catalogue of genetic maize types together with a maize bibliography. Bibliographia Genetica, 14, 189–425.
- Захаров, И.А. (1979): Генетические карты высших организмов. Изд. АНССР, Наука, Ленинград, 108–115.

MIRJANA OCOKOLJIĆ, ALEKSANDAR TUČOVIĆ

## VIVIPAROUS WHITE-BARK PINE TREES – EXCEPTIONAL PHENOMENON IN THE DENDROFLORA OF SERBIA

### Summary

The genetic-physiological study of “viviparism” has a theoretical and applicative significance in the process of white-bark pine improvement, as well as in the production of nursery stock for special purposes. Multiple and combined fundamental researches contribute to the white-bark pine gene mapping, fixation of more or less vigorous hybrid generations and to removal of some types of seed dormancy. The hereditary nature of this property is reflected in the regular occurrence of viviparism at the level of small, cultivated or natural (remnants of previous populations) remnants of once vast stands from generation to generation.

The correct use of the extreme properties – tree seeds – protection, conservation and improvement — has a primary significance. Consequently, the analysed group of once 12 (1950), then 8 (1977) and today 5 (2002) white-bark pine trees in the Park of the old Meteorological Observatory at Slavija, Belgrade, should be protected as precious and very significant natural rarities of trees and shrubs in Serbia. The analysed viviparism of rare trees of white-bark pine (absence of seed dormancy) has been partially genetically researched.

*Received: sep. 2002*

*Accepted: oct. 2002*

|   |                    |                                |                                 |                                  |
|---|--------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| ЗАШТИТА ПРИРОДЕ<br>PROTECTION OF NATURE | Бр. 53/2<br>№ 53/2 | страна 111–120<br>page 111–120 | Београд, 2002<br>Belgrade, 2002 | UDC: 502.75<br>Profesional paper |
|---|--------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|

ДРАГАНА ОСТОЈИЋ<sup>1</sup>, ЉУБИВОЈЕ СТОЈАНОВИЋ<sup>2</sup>

## СТАЊЕ И ПЕРСПЕКТИВЕ ЗАШТИТЕ — СТРОГИ РЕЗЕРВАТ ПРИРОДЕ „БУКОВО“ —

**Извод:** У раду су приказани резултати истраживања после 40 година у оквиру строгог природног резервата „Буково“, недалеко од Неготина. Резерват природе Буково“ представља оазу ретке и добро очуване полидоминантне мешовите брдске букове шуме у којој доминира буква и орах (*Fagetum submontanum silicicolum mixtum juglandetosum*). Шумска заједница одликује се реликтним карактером и настањује станиште рефугијалног типа, а њена посебна интересантност и специфичност се огледа у томе што се буква као врста јавља на својој доњој граници распострањења (70 м нв).

**Кључне речи:** строги резерват, заштита, рефугијум, *Fagetum submontanum silicicolum mixtum juglandetosum*, *Rotundicarpa* — континентални еко тип букве

**Abstract:** This paper shows results of forty years of research within the strict nature reserve „Bukovo“ near Negotin. Nature Reserve “Bukovo” represents an oasis of rare and well-preserved polydominant mixed beech forest in hilly areas, where dominant species are Beech and Walnut (*Fagetum submontanum silicicolum mixtum juglandetosum*). The forest association is characterized by relict character and occupies the habitat of refugial type. Especially interesting and characteristic is the fact that Beech as a species occurs here on the lower altitudinal boundary of its range (70 m above sea level).

**Key words:** Strict reserve, conservation, refugium, *Fagetum submontanum silicicolum mixtum juglandetosum*, *Rotundicarpa* — continental ecotype of Beech.

### УВОД

Североисточна Србија представља специфично, врло сложено подручје у историјско-геолошком, географском, геоморфолошком, климатском, едафском, флористичком и вегетациском смислу. Таква разноврсност вегетације и смењивање различитих потпуно контрасних група заједница на теренима просторно релативно близким, ретко се може негде више срести у нашој земљи. Ипак, у овом делу Србије, посебно су за науку интересантне клису-

<sup>1</sup> Мр Драгана Остојић, Завод за заштиту природе Србије, Београд

<sup>2</sup> Проф. др Љубивоје Стојановић, Шумарски факултет, Београд

ре и кањони који представљају типичне рефугијуме терцијарне флоре и сложене реликтне вегетације. Клисуре и кањоне као рефугијуми терцијарне флоре помиње и описује већи број научника: Гребеншчиков 1950; Черњавски 1950; Ем 1962; Јовановић 1951, 1953; Блечић 1958; Гигов 1956; Чолић 1964; 1965; Лакушић 1972; Вукићевић 1976; Мишић 1957, 1960, 1962, 1963. и други. Они у својим радовима анализирају поред вегетације и специфичне климатске, геоморфолошке и едафске услове, који су омогућили опстанак сложене и разноврсне флоре и вегетације у овим рефугијумима. Резултати четрдесетогодишњег истраживања показали су да се у типичним рефугијумима Србије очувао читав развојни вегетацијски низ — до полидоминантних заједница савременог типа — указујући на порекло, историјски процес и осиромашавање богате и сложене предачке вегетације и њене диференцијације до заједница савременог типа.

Међутим, једно од најтипичнијих рефугијалних станишта у Србији па и на читавом Балканском полуострву, јесте заклоњена пространа увала левкастог, амфитеатралног облика. Ово станиште се најчешће среће у самим клисурама и кањонима, тако да је двоструко заклоњено од екстремних утицаја опште климе. Отуда имају извесна својства која су им омогућила да буду кроз дуги историјски равитак од терцијера до данас типични рефугијум ретких и реликтних биљних врста и сложених шумских и других заједница.

Једна од тих дубоких рефугијалних увала у источној Србији, предмет овог рада, је код Букова близу Неготина и представља једно од последњих очуваних остатака мешовитих шума на силикатима и уједно је заштићено природно добро — строги природни резерват под називом „Буково“. Као такав је под заштитом државе од 26. јула 1961. године. Заштити и доношењу Решења од стране Завода за заштиту природе и научно проучавање природних реткости Народне Републике Србије, за резерват „Буково“ предходила су вегетациска и фитоценолошка истраживања, која је урадио др Војислав Мишић 1961. године. Од тада па до данас у резервату „Буково“ одвија се спонтан развој и процес природне обнове, сходно прописаном режиму заштите.

Након 40 година, Завод за заштиту природе Србије, приступио је ревизији строгог природног резервата „Буково“. Резултати истраживања приказани су у раду, где је резерват „Буково“ и даље задржао карактер резервата природе који по дефиницији „представља изворни или незнатно изменјени део природе, особитог састава и одлика биљних и животињских заједница, као делова екосистема, намењених првенствено одржавању генетског фонда“ (Закон о заштити животне средине, „Службени гласник РС“, бр. 66/91).

## ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА

### Опште карактеристике подручја и резервата

Строги природни резерват „Буково“ се налази 4 km западно од Неготина на месту званом „Буково“ у близини истоименог манастира Буково, унутар дубоке увала која има правац пружања запад-исток. Увала је са врло стрмим странама, тако да подсећа на мањи кањон, који се протеже од 40 до 100 m надморске висине.

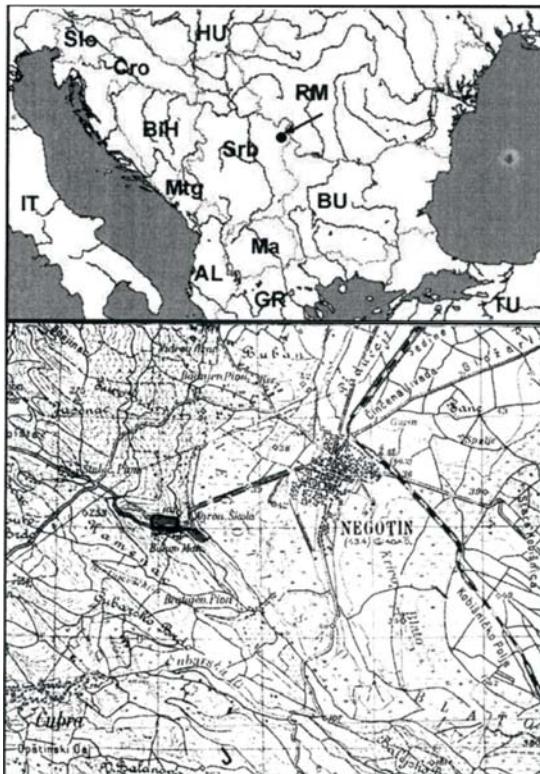
Средишњи делови резервата заклоњени су са свих страна, али не у тој мери као што је случај са неким дубоким увалама, јер још увек у њој има доволно горње светlostи која омогућава развој бројним врстама. Извори и централни поток се сливају са горњих делова падине и

напајају земљиште у резервату довољном количином воде. Земљиште је дубоко, смеђе, хумусно, али скелетно и прожето је делувијалним материјалом. Хумусно-акумултивни слој је изражен и моћан и до 40 cm.

Буково представља полидоминантну брдску шумску заједницу реликтног карактера са доминацијом букве (мезиска) и ораха (*Fagetum submontanum silicicolum mixtum juglandetosum*) Мишић 1963. (1972). Буква се овде налази на својој најнижој висинској граници распострањења (око 70 m н.в.), на станишту рефугијалног типа.

Према важећој шумско-приредној подели, резерват природе „Буково“ је у саставу Г.Ј. „Алија-Буково-Вратна“ у одељењу 14/d, површине 5,62 ha и 14/e површине 4,80 ha. Укупна површина резервата износи 10,42 ha.

Мала површина резервата (10,42 ha) представља уједно и значајан рефугијум шумске дендрофлоре где се у заклоњеној ували сачувала богата мешовита шума полидоминантног карактера за коју В. Мишић (1981) каже: „Нема сумње да је резерват Буково једна права оаза богате мешовите шуме у сред девастираних терена, култура и деградованих храстових шума“. Даље, аутор наводи: „Ова шума у резервату указује на богату прошлост вегетације читавог подручја и представља не само мали „музеј“ у природи, већ и један прави арборетум са преко 20 врста дрвећа.“

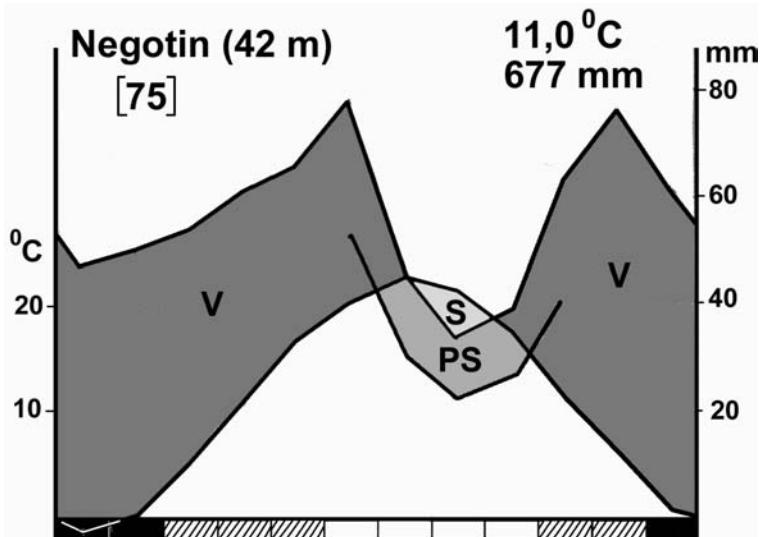


Слика 1. Положај резервата „Буково“

### Климатске карактеристике подручја

Богатство дрвенастих врста на месту званом Буково и рефугијалност станишта повезано је са специфичном мезоклиматом овог подручја, посебно са фитоклиматом клисуре резервата. Климатске анализе (Милосављевић М. 1948) су указале да се у овом делу североисточне Србије осећа снажан утицај климе Влашке и Бугарске низије с једне и Карпата с друге стране, као и у одређеној мери субмедитеранске климе долинама великих река на југу.

Околина Неготина карактерише се умерено континенталном климом са изразитим утицајем панонске климе, што се огледа у постојању кратког сушног и дугог полујесеног периода.



Слика 2. Омбротермни климадијаграм Неготина по Gosen i Valteru  
S — сушни период;  
PS — полусушни период V — влажни период

да. Сушни период траје од јула до средине октобра. Најхладнији месеци су јануар и фебруар и то са средњом месечном и годишњом температуром од  $-2,0$  и  $0,9$  °C.

Највећа количина падавина је у месецу мају и јуну и то са средњом месечном и годишњом количином падавина од 70,3 и 77,2 mm/Hg. Најмања релативна влажност ваздуха је у месецима јулу и августу и то са средњом месечном и годишњом релативном влажношћу ваздуха од 64% и 65%. Најмања количина падавина је у месецима јануару и августу и то са средњом месечном и годишњом количином падавина од 42,8 и 35,8 mm/Hg. Највећа релативна влажност ваздуха је у месецима јануару и децембру и то са средњом месечном и годишњом релативном влажношћу ваздуха од 83%.

За период од 1960 до 1990. године средње вредности су за температуру  $1,1^{\circ}\text{C}$ , количину падавина  $54,7 \text{ mm/Hg}$  и за релативну влажност ваздуха 73%.

Што се тиче динамике ветра забележене су следеће вредности и то: за тишине 316 промила, најчешћи је ветар смера WWN, а најређе дува смера SSW. Кад се ради о брзини ветра највећу брзину има ветар смера WWNW, а најмању ветар смера SSE и SSW.

У оваквим климатским условима права је реткост појава очуваних високих шума, а још више мешовитих реликтних заједница.

Међутим, у дубодолини Букова са стрмим, скоро вертикалним странама, где је релативна влага ваздуха висока, где се магле задржавају дugo, где су ветрови слаби, а температурни екстреми ублажени великом влажношћу станишта, за разлику од ширег шумског комплекса Букова, једино се могла очувати богата мешовита шума полидоминантног типа *Fagetum submontanum silicicolum mixtum*, која је првенствено означена као *Acereto-Fraxinetum-Carpinetoto-Fagetum mixtum* Mišić (1963).

Буково истовремено представља један од ретких локалитета на Балканском полуострву и једини у Југославији где се мезијска буква налази на најнижу висинској тачки распрострањења познатој у овом делу Европе. Овај феномен је још занимљивији ако се има у виду да се

локалитет Буково налази на ободу велике Влашке низије која се одликује континенталном пољусуном климом. Појава мезијске букве на крајњим границама висинског распрострањења и у условима континенталне климе указује на релативно широку еколошку валенцу букве која се манифестије и у морфолошкој диференцијацији популација које се диференцирају на одговарајуће екотипове у зависности од зоналних и регионално-локалних еколошких прилика. Тако у североисточној Србији као и у резервату Буково заступљен је континентални екотип букве.

## ВЕГЕТАЦИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ БУКОВА

Специфичност мешовите полидоминантне шумске заједнице — *Fagetum submontanum silicicolum mixtum juglandetosum* је првенствено у њеном реликтном карактеру, који се огледа кроз диверзитет дендрофлоре, посебно оних врста које су у доба терцијера живеле мање или више у равноправном ценотичком односу и из којих су се у постглацијалу постепено издвајале поједине врсте, формирајући осиромашене заједнице са два до три едификатора. У том смислу, битна карактеристика ове мешовите заједнице је да се сачувала полидоминантни карактер и опстала без зимзелених елемената арктотерцијерне флоре захваљујући специфичној влажној и топлој клими рефугијума клисуре Буково.

Заједница се одликује и специфичном структуром и приближно равноправним учешћем свих присутних биљних врста. На пример, буква, којој услови станишта одговарају, не јавља се никде у групама, чак ни липа, која врло брзо осваја прогале у шуми, никде не гради своје групације, већ је помешана са осталим врстама. Само у једном делу клисуре (одељење 14/d), може се говорити о доминацији букве и липе. Тадео и не припада новој асоцијацији већ асоцијацији *Fagetum montanum tiliетосум* која чини јединствену целину у резервату.

У целини, мешовита заједница се одликује добрым и успешним обнављањем, што се види из присуства свих врста едификатора и у спрату жбуња и у спрату зељастог покривача. Ово потврђују и најновији таксациони подаци дати у посебној шумској основи (табела бр.1), у рубрци — Опис станишта и састојина.

Значај ове заједнице огледа се и у учешћу брдског екотипа балканске букве и то у најтипичнијем облику, који се може срећти у Србији. Екотип брдске букве означен је као *rotundicarpa* и показује се кроз разгранате широке крошње са дебелим гранама, крупним и елиптичним лишћем, са уско клинастом осовом и великим бројем нерава и посебно округластом куполом. Ову особеност букве у резервату „Буково“, истраживачи пореде са Гавран клисуром на Кавказу, која, такође, представља једну од рефугијалних станишта са реликтним заједницама.

Поред реликтног значаја резерват природе „Буково“ се издваја као локалитет на коме се буква као врста налази на својој доњој граници распрострањења на надморској висини од 70 m. Овај шумски комплекс се помиње први пут од стране Б. Јовановића 1957., да би исти аутор 1967. године детаљније објашњавао комплекс морфолошких карактера листова букве за које тврди да у источној Србији „иду у прилог мишљењу да mestимично и код нас расте источна буква — *Fagus orientalis*, као што је случај у Румунији и Бугарској“.

Након дендролошких истраживања и утврђених карактеристика Мишић (1981) даје детаљан опис и анализу фитоценозе *Fagetum submontanum silicicolum mixtum juglandetosum* у Букову:

**У спрату дрвећа** се јављају следеће врсте:

|  |   |
|--|---|
| Буква ( <i>Fagus moesiaca</i> )                      | Ситнолисна липа ( <i>Tilia cordata</i> ) <sup>1</sup> |
| Горски јавор ( <i>Acer pseudoplatanus</i> )          | Крупнолисна липа ( <i>Tilia plathyphyllos</i> )       |
| Клен ( <i>Acer campestre</i> )                       | Дивља трешња ( <i>Prunus avium</i> )                  |
| Орах ( <i>Juglans regia</i> )                        | Храст цер ( <i>Quercus cerris</i> )                   |
| Бели јасен ( <i>Fraxinus excelsior</i> )             | Храст китњак ( <i>Quercus petraea</i> )               |
| Црни јасен ( <i>Fraxinus ornus</i> )                 | Јасика ( <i>Populus tremula</i> )                     |
| Граб ( <i>Carpinus betulus</i> )                     | Брдски брест ( <i>Ulmus glabra</i> )                  |
| Сребрна липа ( <i>Tilia tomentosa</i> ) <sup>3</sup> | Млеч ( <i>Acer platanoides</i> ) и др.                |

**У спрату жбуња** се поред подмлатка букве, граба, клена, липе, јавора и јасена налазе жбунови: *Cornus mas*<sup>1</sup>, *Crataegus monogyna*<sup>1</sup>, *Sambucus nigra*<sup>1</sup>, *Ligustrum vulgare*, *Clematis vitalba*, *Rosa arvensis*<sup>1</sup>, *Staphylea pinnata*, *Corylus avellana*<sup>1</sup> и др.

**Спрат зељастих биљака** граде следеће врсте: *Lathyrus vernus*, *Geum urbanum*<sup>1</sup>, *Pulmonaria officinalis*, *Helleborus odorus*, *Polygonatum multiflorum*, *Asperula taurina*, *Rubus hirtus*, *Viola hirta*, *Euphorbia amygdaloides*, *Glechoma hirsuta*<sup>1</sup>, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Galium sylvaticum*, *Agrimonia agromonoides*, *Heracleum sphondylium*, *Melica uniflora*, *Tamus communis*, *Poa nemoralis*, *Helleborus odorus*, *Salvia glutinosa*, *Arum maculatum*, *Galanthus nivalis* и др.

Према В.Мишићу (1981), присутне врсте као што су *Juglans regia* и *Staphilea pinata*, представљају древне терцијарне реликте, а врсте као што су *Fagus moesiaca*, *Quercus petraea*, *Quercus cerris*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia plathyphyllos*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Ulmus glabra*, припадају такозваним савременим постглацијалним типовима дендрофлоре.

Фитоценолошки снимак из Букова потврђује да „рефугијални простори у кањонима и клисурама, на јасан начин, показују комплексан карактер флоре. Наиме, ови предели одликују се по свом саставу најближе плиоценским шумама Средње Европе“ (В.Стевановић, В.Васић, 1995).

У том смислу с правом се може констатовати да се резерват природе „Буково“ одликује изузетним диверзитетом, пре свега дендрофлоре. Такође, састав флоре указује на сложене флорно генетске процене чији је крајњи резултат веома хетерогена таксономска, хоролошка и еколошка структура биљног света ове полидоминантне шумске заједнице.

Највећа вредност резервата „Буково“ је у томе што представља изванредан полигон за комплексна еколошка и шумарска истраживања од фундаменталног и апликативног значаја, пре свега она која се односе на истраживања ценотичких односа у полидоминатној шумској заједници, метаболизам и природну обнову заједнице. Осим тога, неоходна су истраживања која ће допринети очувању и унапређењу ове реликтне полидоминантне заједнице у брдском подручју Србије, односно да се предупреди њено нарушавање и деградација. Забог тога овај резерват има већи практични и научни значај.

<sup>3</sup> Врсте под ознаком се налазе у списку у Наредби о стављању под контролу промета дивљих биљних и животињских врста („Сл.гл.СР“, бр. 17/99).

### Састојинско стање резервата природе „Буково“

Резерват природе „Буково“ по шумскопривредној подели у оквиру Г.Ј. „Алија-Буково-Вратна“ обухвата два одсека е и д, 14. одељења. Унутар рубрике „Опис станишта и састојине“ су дати детаљни описи шуме као и основни таксациони елементи (Таб.1 и 2.).

Одељење 14/e

Табела 1.

| ВРСТА                                      | N/ha       | %          | V/ha         | %           | Zv/ha               |
|--|------------|------------|--------------|-------------|---------------------|
| БУКВА ( <i>Fagus moesiaca</i> )            | 170        | 47,2       | 61,7         | 39,9        | 2,30 m <sup>3</sup> |
| ЦЕР ( <i>Quercus cerris</i> )              | 80         | 22,2       | 60,0         | 38,8        |                     |
| КИТЊАК ( <i>Quercus petraea</i> )          | 20         | 5,6        | 16,7         | 10,8        |                     |
| ПОЉСКИ ЈАСЕН ( <i>Fraxinus excelsior</i> ) | 50         | 13,9       | 12,8         | 8,3         |                     |
| ОСТАЛИ ТВРДИ ЛИШЋАРИ                       | 40         | 11,1       | 3,4          | 2,2         |                     |
| <b>Σ</b>                                   | <b>360</b> | <b>100</b> | <b>154,6</b> | <b>100,</b> |                     |

Одељење 14/d

Табела 2.

| ВРСТА                                    | N/ha         | %   | V/ha         | %   | Zv/ha |
|--|--------------|-----|--------------|-----|-------|
| СИТНОЛИСНА ЛИПА ( <i>Tilia cordata</i> ) | 1.600        | 100 | 222          | 100 | 6,21  |
| <b>Σ</b>                                 | <b>1.960</b> |     | <b>370,6</b> |     |       |

Из приложених табела се види да су главни едификатори (буква, цер) мешовите заједнице у оквиру одсека е, која је означена као висока шума букве и липе, односно припада типу шуме – Брдска шума букве (*Fagetum moesiaceae submontanum*) на киселим смеђим и другим земљиштима.

Састојина је једнодобне структуре старости око 50 година. Главни едификатор заједнице је буква која се налази у свим спратовима дрвећа. Учествује у смеси са 0,5; средњи пречник стабала букве је 23 см а средња висина износи 16 m. Као други едификатор заједнице је цер и храст китњак, чија смеса је 0,4. Средњи пречник стабала цера износи 37 см, а средња висина је 18,5 m. Китњак у смеси учествује са 0,1; средњи пречник китњак износи 32 см, а средња висина 20 m.

Број стабала по ha је највећи за букву у степену од 12,5–27,5 cm, и износи 170; за храст цер број стабала по ha износи 80, за храст китњак 20, за пољски јасен, где се уочава присуство само у 12,5 и 22,5 и 27,5 степену износи 50 по ha. За остале примешане врсте које се воде као остали тврди лишћари број стабала износи 40.

Запремина по ha за букву износи 61,7 m<sup>3</sup>, за цер је 60 m<sup>3</sup>/ha, за китњак 16,7 m<sup>3</sup>/ha, за пољски јасен 12,8 m<sup>3</sup>/ha и за остале тврде лишћаре 3,4 m<sup>3</sup>/ha.

Просечне вредности запреминског прираста за одсек е износе 2,30 m<sup>3</sup>/ha, за одсек д 6,21 m<sup>3</sup>/ha.

Веће вредности прираста у одсеку d, одељења 14 су разумљиве, имајући у виду да се ради о ситнолисној липи која је хелиофилна врста јаке изданачке моћи и брзог пораста.

Процентуално учешће букве је највеће и износи 47,2% по броју стабала, а по запремини је 39,9%. Мање учешће по броју стабала има храст цер 22,2%, док је учешће цера по запремини 38,8% што указује на заступљеност стабала цера већих димензија.

Буква је биолошки јача врста од храста и као таква је доминантнија што се види у случају ове мешовите заједнице. Међутим, спонтан начин природне обнове који на овој површини



Слика 3. Изглед резервата „Буково“

траје скоро 40 година, одређује мала померања и измене у учешћу врста, па је у овим условима средине немогуће очекивати имонзантне дрвне залихе по хектару, односно димензијама. У том смислу, неосновано је говорити о квалитету и вредности заједнице преко параметара: пречника, висина, запремине, броја стабала и запреминског прираста, када су оне у полидоминантним заједницама лимитиране. Самим тим, ова једнодобна састојина ће задржати полидоминантан карактер све дотле док неки од начина мера неге и гајења шума не буде примењиван, тј. ова састојина са свим својим сукцесијама кроз које пролази, биле оне регресивне или прогресивне, задржава полидоминантан карактер.

## ЗАКЉУЧЦИ

Након извршене ревизије и обављених истраживања у заштићеном природном добру — строгом природном резервату „Буково“, а после 40-годишњег периода трајања заштите стање у резервату се може окарактерисати као прихватљиво. Наиме, шумска заједница која се одржала захваљујући специфичном станишту — ували, која има одлике мале клисуре је задржала полидоминантни реликтни карактер указујући на богату прошлост вегетације читавог под-

ручја. Рефугијум „Буково“ представљен је реликтном полидоминантном шумом — *Fagetum submontanum mixtum juglandetosum*. Специфичност ове шумске заједнице првенствено се огледа у њеном реликтном карактеру који се манифестије кроз диверзитет дендрофлоре, али без учешћа зимзелених елемената аркоттеријарне флоре, захваљујући специфично влажној топлој клими рефугијума клисуре „Буково“.

Поред реликтног значаја резерват „Буково“ је значајан и специфичан и као локалитет на коме се буква као врста налази на својој доњој граници распострањења на надморској висини од 70 м. Осим тога, у овој заједници констатовано је учешће брдског типа балканске букве — *rotundicarpa* и то у најтипичнијем облику који се може срести у Србији.

Такође резерват „Буково“ представља локалитет на коме се у Источној Србији на основу морфолошких карактера листова букве може претпоставити да можда расте источна буква — *Fagus orientalis*, као што је случај у Румунији и Бугарској.

У резервату Буково процеси природне обнове се одвијају спонтано. Здравствено стање заједнице је задовољавајуће. Састојина је приближно једнодобне структуре старости око 50 година. Главни едефикатор је буква, која се налази у свим спратовима и њено процентуално учешће по броју стабала износи 47,2%, а по запремини 39,9%. Мање учешће по броју стабала има цер 22,2%, а по запремини 38,8%.

Буква је биолошки јача врста од храста и осталих примешаних врста као што су польски јасен, клен, горски јавор, орах, ситнолисна липа и као таква је доминантнија што је показала анализа таксационих елемената. Међутим, спонтан начин природне обнове који траје у резервату скоро 40 година одређује и потврђује само незнатна померања у изменама учешћа појединих врста едификатора ове мешовите заједнице. Отуда у овим условима средине не могу се очекивати заједничке дрвне масе по хектару, а ни по димензијама, па се зато основни елементи структуре састављају не могу узимати као значајне компоненте развоја и квалитета састављају, која једино кроз свој полидоминантни карактер показује климакс специфичне структуре.

Јединственост и специфичност резервата „Буково“ и његово очување одређује у будућности I степен заштите.

## ЛИТЕРАТУРА

- Шумска основа за Г.Ј. „Алија-Буково-Вратна“, Уређивачки биро ЈП „Србијашуме“, Београд.
- А. Гигов (1955): О буковим шумама са орахом на подручју Грделичке клисуре. — Зборник радова Инст. за екол. и биогеогр. САН, 6 (6), 3–10, Београд.
- Б. Јовановић (1951): „Претходна саопштења о польским јасеновима у једној реликтној фитоценози у Србији, Гласник Шумарског факултета бр. 2, 87–99, Београд.
- Б. Јовановић (1953): „Шумске заједнице и станишта Суве планине“. Докторска дисертација. Шумарски факултет (манускрипт), Београд.
- Б. Јовановић (1957): Нека дендролошка запажања из Источне Србије — Шумарство бр. 11–12, Београд.
- Б. Јовановић; А. Туцовић (1967): Нека запажања о налазиштима *Fagus orientalis L* и *P*, у Источној Србији — Шумарство бр. 3–4.
- Д. Чолић (1964): Антропогена деградација једне мешовите реликтне заједнице са Панчићевом омориком (*Picea omorika Pančić*) — Зборник радова Биолошког института Србије, 7 (5), 1–39, Београд.
- Д. Чолић (1965): Порекло и сукцесија шумских заједница са Панчићевом омориком (*Picea omorika Pančić*) на планини Тари. — Заштита природе, 29/30, 65–90, Београд.
- Е. Вукићевић (1976): Шумске фитоценозе планине Гучево. — Гласник Шум. фак., сер. А., 50, 109–133, Београд.

- Група аутора (1983): Благо на путевима Југославије, Енциклопедијско-туристички водич, Југославијапублик, Београд.
- Х. Ем (1962): „Шумске заједнице четинара у НР Македонији“, Биолошки гласник бр. 15, 1–37, Скопје.
- О. Греебеншчиков (1950): „О вегетацији Сићевачке клисуре“, Гласник природњачког музеја српске земље, серија Б, 3–4, 175–191, Београд.
- П. Черњавски (1950): „Проблем класификације фитоценозе“, Гласник Шумарског факултета, 1, 53–73, Београд.
- Р. Лакушић (1972): Специфичност флоре и вегетације црногорских кањона. — Гласник Реп. завода за зашт. природе — Прир. музеј, 4, 157–169, Титоград.
- В. Блечић (1958): „Шумска вегетација и вегетација стена и точила долине реке Пиве“, Гласник Природњачког музеја, серија Б, бр. 11, 5–101, Београд.
- В. Мишић (1957): Варијабилитет и еколођија букве у Југославији. — Посебна издања Биол. инс. Србије, 1, 1–181, Београд.
- В. Мишић (1960): Реликтни индивидуални варијабилитет балканске букве у Гарван клисури (НР Македонија) и кавкаске букве у Батуму (ГССР). — Зборник радова Биол. инс. Србије, 3 (3), 1–31, Београд.
- В. Мишић (1962): Порекло, скисија и деградација шумске вегетације Србије (И). Зборник радова Биол. Инст. Србије, 3, 4–36, Београд.
- В. Мишић (1964): О једној реликтној мешовитој мезофилној лишћарској заједници брдског одручја Србије. — Заштита природе, (21–25), 159–175, Београд.
- В. Мишић (1981): Шумска вегетација клисуре и кањона Источне Србије.
- В. Стевановић; В. Васић (1995): Биодиверзитет Југославије — Биолошки факултет Универзитета у Београду и „Еколобри“, Београд.

DRAGANA OSTOJIĆ, LJUBIVOJE STOJANOVIĆ

**PRESENT STATE AND PERSPECTIVES OF PROTECTION – SPECIAL NATURE  
RESERVE “BUKOVO”**

Summary

Reserve “Bukovo” is situated near Negotin, in northeastern Serbia, and represents rare and well-preserved remains of polydominant hill forest on silicates, with Beech and Walnut as dominant species (*Fagetum submontanum mixtum juglandetosum*).

The forest complex in Bukovo is not only mixed in floral content, but is also relict in character and occupies the refugial type of habitat. The relict character of this community was preserved due to specificity of habitat, which has features of a little gorge, with cold air currents passing through. The gorge is rich in springs, streams and underground water. The gorge, and through it the Nature Reserve “Bukovo”, is sheltered from the influence of direct insulation and winds, and is characterized by a high relative humidity of air. The soil is rich in humus and belongs to the group of brown forest soils on silicates.

Bukovo is in the same time one of rare localities on Balkan Peninsula and the only one in Yugoslavia where the Moesian Beech is found on the lowest altitudinal point of its range (70 m) known for this part of Europe. This phenomenon is even more interesting if one keeps in mind that locality of “Bukovo” is situated on fringe of large Vlach Plain, characterized by a continental semiarid climate.

The greatest value of “Bukovo” reserve is that it represents a unique study area for complex ecological and forestry research of fundamental and applicative importance, as well as research of coenotic relationships in a polydominant forest association and the mechanism of its natural renewal. Therefore, “Bukovo” reserve should remain a strict nature reserve, under first degree of protection.

*Received: sep. 2002*

*Accepted: oct. 2002*

|   |                    |                                |                                 |                                 |
|---|--------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| ЗАШТИТА ПРИРОДЕ<br>PROTECTION OF NATURE | Бр. 53/2<br>№ 53/2 | страна 121–130<br>page 121–130 | Београд, 2002<br>Belgrade, 2002 | UDC: 502.75<br>Scientific paper |
|---|--------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|

ДРАГИЦА МИЛОВАНОВИЋ<sup>1</sup>

## МЕТОДОЛОШКИ ПРИСТУП ИНТЕГРАЛНОМ ВРЕДНОВАЊУ ПРИРОДНИХ РЕСУРСА У ШУМСКИМ ПОДРУЧЈИМА

**Извод:** Неопходно је истаћи да потреба за свестрани планско приступ шумским ресурсима је резултат развоја друштва и свести, под утицајем научних сазнања, о шуми као вишеструком природном ресурсу, али и све веће конкурентности у коришћењу обновљивих ресурса.

Нови приступ ресурсима (на бази доктрине) о интегралном коришћењу указује да само уз примену науке може да се обезбеди рационална политика шумарства и повећа ниво производње кроз комбиновање свих обновљивих ресурса које обезбеђује шумско земљиште: дрво, вода, дивљач, рибе, рекреација, (и многи други) појединачно и у њиховој међусобној комбинацији.

**Кључне речи:** природни ресурси, шуме, вредновање потенцијала, интегрално газдовање

**Abstract:** It is necessary to emphasize the necessity of comprehensive methodological approach to forest resources as a result of social and conscience development, under science accomplishment influence, about forest as a multiple natural resource, but also increasing competition in usage of regenerating resources.

New approach to resources (on doctrine bases) about integral use indicates that only appliance of science can provide rational forestry politics and increase production level through combination of all regenerating resources which are provided by forest soil: wood, water, game, fish, recreation, etc., individually and combined.

**Key words:** Natural resources, Forests, Valuation of potentials, Integral management.

### УВОД

Сложеност и изванредан значај шума, као дела природе и њена специфична обележја, као природног богатства и извора сировина веома широког спектра употребљивости, одређује — уједно и значај стања и потенцијала шума — како при планирању оптималног коришћења — тако и при процени стања и степена угрожености животне средине. (Д. Јовић, М. Медаревић, 1995)

Шумарство као комплексна област дужно је да обезбеди, развија и унапређује приоритетне и све остале функције шума (и шумских подручја у складу са друштвеним потребама) и

<sup>1</sup> Mr Драгица Миловановић, Шумарски факултет, Београд

да на тим основама унапређује своју делатност и усмерава свој развој и организацију, као и развој бројних пратећих делатности у шумском подручју.

Овакав приступ и став у односу на друштвене потребе функције шума и шумских подручја, представља један од основних предуслова за савремени приступ планирању и организацији газдовања шумама и оптималном коришћењу потенцијала шумских подручја.

Због напред истакнутих чињеница познавање укупних природних потенцијала одређене просторне, географске или природне целине је основна предпоставка свеобухватног и рационалног коришћења те целине, а тиме и један од предуслова за спречавање угрожавања еколошке природне равнотеже, односно очување животне средине у целини.

## ЦИЉЕВИ И ЗАДАЦИ

Данас, интегрално коришћење природних ресурса је постало моћан слоган, тако да је све више присутна тенденција и потреба за мултифункционалним (интегралним) коришћењем. Анализирајући најзначајније ресурсе и потенцијале (земљиште, вода, шуме,) сагледавајући вредност и значај укупних природних потенцијала, ствара се реалан основ за развој интегралног газдовања.

Захтеви друштва за коришћење природних потенцијала и ресурса (шума и шумских подручја) се све више мењају и повећавају, а прати их и све веће загадење животне средине у целини.

Појединачном оценом потенцијала и ресурса ствара се и реалан основ да се природни ресурси очувају, унапреде а тиме и рационалније користе.

Анализом треба омогућити да се у оквиру већ коришћених критеријума за оцену природних потенцијала појединачних ресурса одаберу они, на основу којих ће се што потпуније оценити тренутна вредност, у квалитативном и квантитативном смислу.

У том смислу, пре свега треба дефинисати садржај и циљ рада који интегрално обухвата анализе појединачних елемената, независно, и у оквиру коришћења ресурса по областима и то:

1. Процену производне вредности земљишног простора и то у оквиру производње у шумарству и пољопривредне производње,
2. Ловне производње и узгоја дивљачи и заштита фауне у целини,
3. Процене потенцијала у производњи дрвета и производњу других (осталих) производа у шуми,
4. Процену водних потенцијала;
5. Процена угрожености ерозијом и угроженост шумских екосистема у целини;
6. Вредновање природне погодности за рекреацију.
7. Синтезну анализу добијених вредности у оквиру целовите оцене расположивих потенцијала и ресурса.
8. Оцену просторног распореда потенцијала кроз картографску презентацију.
9. Оцену укупних потенцијала и ресурса као основу за интегрално газдовање испитиваног комплекса.

На основу свега поменутог оцена укупних потенцијала обухвата основне природне ресурсе који су предмет изучавања више научних дисциплина као основ вишенаменског (интегралног) комплекса.

гралног) коришћења, посебно са аспекта обезбеђивања што потпуније заштите животне средине.

## МЕТОД РАДА

Полазећи од досадашњих искустава у свету и код нас метод рада при интегралном вредновању природних ресурса у основи чини параметарски и делом емпиријски приказ и оцену бонитета земљишта са различитих аспеката.

Емпиријски приказ се може користити код процене ловног потенцијала и могућности коришћења вредновањем обухваћеног подручја у циљу производње, неге и заштите дивљачи.

Параметарски приказ се може користити при релативној процени природне вредности обухваћеног подручја за рекреацију (Руперт К., 1971).

Комбинован параметарско емпиријски приступ се често користи при утврђивању ботатства и квалитета вода.

И једно и друго вредновање мора бити поткрепљено расположивим вредносним параметрима у смислу аргумента који ближе дефинишу синтезне вредности.

Стварање целовите информационо — документационе основе о појединим и укупним природним потенцијалима одређене просторне и природне целине у квалитативном и квантитативном смислу је једна од најбитнијих претпоставки и сегмената планирања њиховог коришћења.

Установљавањем елемената вредновања, вредности и њихове процене у синтезном облику на обухваћеном подручју, створиће се основ за интегрално, свеобухватно, вредновање укупних потенцијала посматраног шумског комплекса.

## ВРЕДНОВАЊЕ ПРИРОДНИХ ПОТЕНЦИЈАЛА

### Вредновање земљишта

Полазећи од чињенице да су шумарство и пљопривреда на основу просторног распуштања, основни корисници земљишног производног потенцијала то је њихово разграничење у коришћењу са производног аспекта и основни проблем рационалног коришћења простора.

Постоје бројни подаци који говоре да је бонитирање земљишта или процена производне способности и употребне вредности земљишног простора позната вековима.

Данас, све више преовладава схватање да се бонитет односи на квалитативни процес у земљишту за производњу различитих култура, па су се, из тог разлога, појавила мишљења да процену производне вредности земљишног простора треба изводити у границама поједињих главних начина искоришћавања.

Такође је познато да постоји много начина процене производне вредности земљишног простора за искоришћавање. (Антоновић, Г. et al. 1980)

класификација тла према природним карактеристикама (топографским, климатским, геоморфолошким, геолошким, таксационим и др.)

- класификација природних квалитета земљишног простора или еколошких услова,
- класификација земљишног простора према постојећој употреби,

- класификација земљишног простора за одређена газдовања,
- класификација земљишног простора за искоришћавања,
  - класификација економије коришћења земљишног простора.

Често се за оцену производне вредности земљишта користи и комбинација претходно наведених класификација.

Измена у структури коришћења продуктивних површина, полазећи од реално утврђених производних вредности, само је један од аспекта рационализације у планском трајном и рационалном коришћењу земљишног простора.

Томе претходи глобална рејонизација простора на:

а) земљиште намењено пољопривредној производњи (I–IV бонитетне класе) и у оквиру ње ливаде, њиве, воћњаци, виногради и

б) земљиште намењено шумарској производњи (VI, VII и делом VIII бонитетна класа). (Просторни план РС 1995).

Бонитетна класа V представља гранично подручје, али ипак претежно намењено пољопривреди с тим што пољопривредну производњу не треба у потпуности истискивати из VI бонитетне класе (високе планинске ливаде и пашњаци).

Бонитирање земљишта у Србији на већини подручја до сада није спроведено, а глобалне процене показују:

- да земљишта **I бонитетне класе** (са незнатним или без ограничења за интензивну ратарску производњу) тј. најбоља земљишта заузимају 13.4% укупне територије Републике,
- земљишта **II бонитетне класе**, са умереним ограничењима, обухватају 10.8%.
- значајна ограничења срећемо код **III бонитетне класе**,
- а земљишта **IV бонитетне класе** на којима је ратарска производња условљена комплексом заштитних мера, заузимају 900 000 ха,
- земљишта **V–VIII бонитетне класе** заузимају око 52% укупне површине Републике и погодна су углавном за травњаке и шуме.

Подела земљишта по класама поуздан је основ за грубу процену његовог производног потенцијала, независно од културе која се већ гаји или ће се гајити на њему, а посебно поуздан основ за основно разграничење земљишта на пољопривредну или шумарску производњу.

Критеријуми чије вредности опредељују припадност појединачних делова вреднованог комплекса бонитетној класи јесу: геолошка подлога, физичке и хемијске карактеристике земљишта, плавност хомогеност, подземне воде, изложеност ерозији, нагиб терена, експозиција, припадност климатској зони, надморска висина.

### **Процена производних потенцијала у шумским подручјима**

Данас, због великог броја елемената који се вреднују мора се селективно приступити њиховом истицању што поред осталог зависи и од сврхе квалитетне и квантитативне процене шуме и њеног потенцијала.

У сложеној природној заједници шуме као природног ресурса, и њених интегралних делова, све факторе који утичу на вредносни (производни) потенцијал а тиме и на степен могућег коришћења, можемо поделити на спољашње и унутрашње. (Медаревић, М. 1982, 1992)

Спољашњи фактори (елементи вредности) углавном обухватају еколошке компоненте, природне средине и то: нагиб терена, експозиција, надморска висина, облик рељефа, матични супстрат и његова структура, тип и врста земљишта, дефинисани њиховим физичким и хемијским карактеристикама, водни режим посебно у равници, дубина подземних вода, клима и процес хумификације.

Унутрашњи фактори обухватају елементе шуме у најширем смислу, односно: структуру шумског фонда по заступљености-шумовитост и однос обраслих и необраслих површина, врста дрвећа — њихов однос посебно у мешовитим састојинама, однос основних и пратећих врста и у смислу сукцесије — однос примарних и секундарних врста, унутрашњу структуру састојина — вертикалну и хоризонталну изграђеност, посебно склоп, обраст и степен очуваности, квалитет и здравствено стање, однос старосних категорија у једнодобним шумама, просторни распоред и др. (М. Медаревић, 1991)

Развојем гранског планирања у шумарству развила се и методологија вредновања а најсавременија научна и стручна искуства усмерена су на типолошко истраживање и вредновање, и бонитирање станишта и састојина на тим основама.

Рационално коришћење укупног производног потенцијала подразумева потпун обраст, сталност обраста и склопљености, односно потпуну прекривеност шумом површине намењене производњи, одговарајући размер смесе основних врста дрвећа, одговарајућу структуру и очуван квалитет и здравствено стање.

Све наведене вредносне елементе можемо у зависности од тога колико се свесно може утицати на њих разврстати у три групе:

1. елементе које не можемо мењати
2. елементе које можемо делимично мењати
3. елементе које можемо мењати

У прву групу спадају скоро сви спољашњи фактори.

У другу групу спадају: физичка и хемијска својства земљишта, ниво подземних вода, процес хумификације, и измена врста дрвећа у складу са типолошком припадношћу и измена степена шумовитости у складу са глобалним опредељењима у смислу коришћења.

У трећу групу спадају сви остали унутрашњи фактори, али при том се мора имати у виду неопходност обезбеђења потпуне биолошке стабилности комплекса.

### **Вредновања потенцијала вода у шумским подручјима**

Вода као један од најдрагоценјих животних ресурса, због свог значаја и очигледне све веће дефицитарности, постала је стратешки важна сировина.

Значај вода из подручја под шумом није само у количини већ и у квалитету, јер знамо да воде из шумског подручја имају посебну вредност и користе се како за пиће тако и за оплемењивање вода добијених из површинских токова. Због тога су и основна два вредносна елемената везана за количину (производни капацитет) и квалитет вода.

Начин газдовања шумским подручјем има тачно одређен ефекат на биланс вода у сливу те с тога одређеним захватима и манипулисањем нарочито са вегетацијским покривачем, могу се изменити поједини параметри водног биланса у корист других: акумулирање воде, интерцепциони и евапотранспирациони губици, инфильтрација падавина, контролисано топљење снега и сл. Вода у шумским подручјима тако постаје производ планско газдовања.

„Програм систематског испитивања квалитета вода приоритетних изворишта првог ранга предвиђа контролу најмање два пута годишње, а у условима малих и великих вода“.  
(Кадовић Р. at all 1994).

У последње три деценије у већем броју земаља хидролошка истраживања усмерена су и на утврђивање утицаја вегетације на обезбеђење континуираног снабдевања квалитетном водом од атмосферских падавина у брдско планинском подручју.

Посебно место у овим истраживањима заузима утицај шумских засада и шумског земљишта на пречишћавање отеклих вода и продукцију изванредно квалитетне воде у хигијенско санитарном смислу. (Маџан Г., 1985).

У досадашњим истраживањима истакнуто је да повољан утицај на квалитет воде има шумска простирика (стельја).

Академик В. Вернардскиј у једном од својих радова наводи да је профилтрирана вода кроз шумско земљиште (простируку) толико хемијски чиста да чистију воду није могуће добити ни у једној лабораторији. (В. Велашевић, 1989).

### **Ерозија земљишта као ограничавајући фактор вредности**

Ерозија по свом основном појавном облику може бити површинска и унутрашња — при чему су основни облици ерозија, клизишта, одрони и лавине. По интензитету (нежељене појаве, интензитету годишњих губитака земљишта (Ђоровић М., 1975) категорије ерозије разгравничава на следеши начин:

1. толерантна ерозија,  $>2$  t/ha год.
2. слаба еrozија,  $2-10$  t/ha год.
3. средња ерозија,  $10-20$  t/ha год.
4. јака ерозија,  $20-50$  t/ha год.
5. ексцесивна ерозија  $>50$  t/ha год.

Ерозија је најчешће изазвана негативним деловањем екстремних вредности поједињих климатских фактора: воде, ветра и снега.

За обнављање вегетациског покривача на оваквим местима било је потребно много година, што је са гледишта заштите земљишта од ерозије врло неповољно.

### **Вредновање природне вредности шуме за рекреацију**

Област „рекреација“ у укупној активности друштва обухвата једну од важних животних функција.

Захтев за рекреацијом у природи близким површинама произистиче из услова живота високо развијеног индустријског друштва.

Иако је рекреациони функцији шуме призната као најзначајнији просторни захтев наше индустријско — градског друштва, ипак њено узимање у обзир у пракси планирања често не може да задовољи, пре свега зато што недостају конкретна мерила вредновања. Модерна

техничка планирања увек се више орјентишу на квантитативне показатеље него на квалитативно — описне анализе. Како би се шумарству осигурао одговарајући положај у земаљском планирању и уређењу простора нужно је да се и рекреационо дејство шуме изрази у бројкама“. (Руперт, К. 1971)

За вредновање природне естетске вредности шуме за одмор и рекреацију данас се користи неколико метода које бодовањем (релативном вредношћу) оцењују појединачне елементе изграђености да би се коначна оцена добила сабирањем појединачних вредности.

К. Руперт. (1971) је разрадио метод вредновања природне опремљености шуме за рекреацију.

Постојаност природне опремљености шуме за рекреацију подразумева здраву и очувану природну средину са повољном климом, нарочитим естетским својствима и слабим интензитетом ометајућих фактора, (различита имисиона дејства, депоније и копови, градилишта), уопште сви објекти који не чине природни садржај шуме.

Рељеф је битан елеменат који карактерише природну опремљеност шуме за одмор и рекреацију. Промена надморске висине утиче на микроклимат краја. Честа промена експозиције утиче на промену врсте дрвећа.

Естетска својства подразумевају — ивицу шуме, као активну зону рекреације; њену дужину, живописност и контрасност, промену облика и боја — хоризонталну изграђеност састојина као природну карактеристику биљних врста да чине јединство биљне заједнице, промену и бројност врста дрвећа одређену вертикалним и хоризонталним рас прострањењем биљних врста.

Кроз газдовање или на спољним границама шума на човека изазива утисак и као носиоца духовно — културног садржаја. Показало се да се оптичко — душевни доживљај може да изрази само са мало елемената који су и од одлучујућег значаја за избор и дефинисање рекреационо ефикасних обележја шуме.

Немогуће је беспрекорно објединити и вредновати све особине које карактеришу шумски комплекс како би се дошло до јединственог показатеља вредности ландшафта.

У почетку развоја метода вредновања приступило се оцени свеукупних услова да би се касније то вредновање везивало за појединачне елементе вредности и приближно се оцењивало бројчаном вредношћу.

Да би се сви наведени фактори могли сагледати квантитативно, полази се од хипотезе да фактори са истим или сличним уделима одређују рекреациону вредност шумске области. Потребно је овим факторима одредити — одговарајући њиховом стању песимум (1) до оптимум (6) поена, изражавајући их на једну децималу.

Овако добијене величине могу се аритметичком средином довести на један број погодности тј. на фактор природне опремљености ( $H$ ), који се опет може сместити, својом вредношћу, у оквир од шест поена. На приказани метод вредновања помоћу поена не могу се поставити захтеви савршености. Природне претпоставке у шуми, не могу имати вредност нула. Зато се и код врло неповољних односа полази од цифре минималне предности, тј. од 1,0.

Поред свих проблема који се јављају вредновањем једног подручја, овом методом, ипак је могуће да се ухвати одлучујући тренд. То значи да добијамо приближне вредности које су потпуно подесне као помоћно средство за планско одлучивање.

Овај метод вредновања је једноставан и свеобухватан у примени, али као и други методи вредновања он представља уствари снимак стања у тренутку вредновања, те нам добијене вредности могу само указати на то у ком правцу можемо и треба деловати ради могућег поправљања стања.

### Вредновање ловних (производних) потенцијала

Према досадашњим искуствима за оцену потенцијала и погодности услова за узгој и производњу ловне фауне најчешће су у оквиру еколошког аспекта утврђивања вредности, ко-ришћени еколошки фактори и то израженост и утицај природне околине (антропогени, флора и фауна) на дивљач, надморска висина, конфигурација терена, геолошка подлога и састав тла, хидрографија, клима и сл.

Посебно се вреднује аспект мира у подручју вредновања.

Површине под непродуктивним земљиштима се остављају у њиховом природном стању, због тога што су непогодне за друге облике коришћења, често су атрактивна са становишта коришћења за рекреацију и лов.

У подручјима са непродуктивним земљиштима издвајају се делови од специјалног интереса за научна истраживања. У деловима који су намењени за лов, рекреацију и др. мере заштите се своде на форсирање отпорних биљних врста.

Ловно газдовање треба вредновати као сегмент укупног управљања шумама и шумским подручјима и да буде у функцији очувања и унапређења укупне фауне шумских екосистема. А овакав концепт газдовања остварује се перманентним стручним праћењем врло сложених и суптилних односа на релацији шума — дивљач.

Утицај еколошких фактора може бити позитиван и негативан те се бонитет сваког ловишта одређује анализом и рангирањем сваког појединог фактора, мада они делују комплексно и то за сваку врсту дивљачи посебно.

## ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Релевантне вредности различитих ресурса најчешће се исказују кроз квантитативне и квалитативне показатеље. Често пута један показатељ мења значај и вредносни број променом начина коришћења у оквиру кога се користи као елеменат вредновања. Имајући у виду да су природни ресурси (шума, вода, земљиште) обновљиви ресурси (под условом да се не наруши њихова природна равнотежа).

У њиховом коришћењу се ваља и данас држати поруке коју је пре 100 година упутио тадашњи Скупштински одбор — Министру народне привреде Србије, поводом проглашења **првог Закона о шумама 1891. године, и она гласи:**

„шуме нити су игда нити могу бити својина једног нараштаја: оне су благо, које је сваки нараштај дужан да сачува и неокрњено, онако како га је наследио, преда по-колењу које за њим долази. Он може уживати само камату, али главници не сме крњити“. (Јекић. Ј., 1922).

Потенцијално широк спектар могућих коришћења шума у шумским подручјима захтева разрађен поступак вредновања укупних вредности а тиме се обезбеђује рационално управљање и газдовање укупним потенцијалима шума и шумских подручја.

## ЛИТЕРАТУРА

- Антоновић, Г., Видачек, Ж.: Процена производне и употребне вредности земљишног простора (Бонитирање земљишта). VI конгрес Југословенског друштва за проучавање земљишта. Нови Сад, 1980.
- Антоновић, Г., Видачек, Ж.: Основни принципи процене земљишног простора. Земљиште и биљка, вол. 28, Но 1–2. Београд, 1979.
- Ђоровић, М.: Отицање и земљишни губици у брдско планинским сливовима, Шумарство 3–4, Београд, 1968.
- Јовић, Д.: Усклађивање различитих функција шума при планирању газдовања. Гласник шумарског факултета, Београд, 1976.
- Јовић, Д. et al.: Стане и потенцијали шума СР Србије. Гласник шумарског факултета, бр. 52. Београд, 1977.
- Јовић Д., Медаревић М.: „Шуме посебне намене — појам, савремена схватања и начини решавања основних питања при планирању газдовања шумама“ — Научни скуп Заједнице Шумарских факултета Југославије. Бриони, 1989.
- Јовић Д., Медаревић М.: „Шуме и шумска подручја као потенцијал у развоју Републике Србије. Шумарски факултет — уводни реферат на Саветовању о савременим методама организације газдовања и управљања шумама Србије, 1990.
- Јовић Д., Медаревић М.: „Шуме и шумска подручја у Просторном плану Србије — 2010“. Нацрт „Просторног плана Србије — 2010“. ИАУС Београд, 1994.
- Јовић, Д., Медаревић, М.: Потенцијали шума и шумских подручја и њихов значај за развој републике Србије. Монографија Потенцијали шума и шумских подручја и њихов значај за развој Србије, 1995.
- Јовић, Д., Банковић, С., Медаревић, М., Миловановић, Д., 1997: Information System in Forestry of FR Yugoslavia. The 3rd international conference on the development of forestry and wood science/ technology. 29. 09 — 3. 10. 1997. Belgrade& Mt. Goč, Serbia/ Yugoslavia. Proceeding book of the 3<sup>rd</sup> ICFWST 97/I, 623–626.
- Јовић, Н., Томић, З., Јовић, Д.: Типологија шума — скрипта, Београд, 1991.
- Кадовић Р.: Проучавање шумских екосистема: утицај аерозагађења на шумске екосистеме и значај шумских екосистема за очување основних природних ресурса у Србији и проучавање унапређивања њихових заштитних и регулаторних функција. Београд, 1996.
- Летић, Љ., Ђоровић, М.: Водни потенцијали шумских подручја — очување, унапређивање и рационално коришћење, Београд, 1995.
- Медаревић, М.: Шуме околине Београда и њихова природна погодност за рекреацију. Магистарски рад, Београд 1983.
- Медаревић, М.: Функције шума и њихово обезбеђивање при планирању газдовања шумама. Докторска дисертација, Београд, 1991.
- Миловановић Драгица., 1996: Потенцијали и ресурси шумског подручја Гоч као основа за развој интегралног газдовања. Магистарска теза.
- Миловановић Драгица., 1997: Potentials and Resources of the Faculty of Forestry Forests on the Mountain Goč. The 3rd international conference on the development of forestry and wood science/ technology. 29. 09. — 3. 10. 1997. Belgrade & Mt. Goč, Serbia/ Yugoslavia. Proceeding book of the 3rd ICFWST 97/I, 543–548.
- Просторни план Републике Србије : ИАУС, Београд, 1994.
- Рупперт Клаус: Zur beirteilung der erholungsfunktion siedlungsnaher walder. Frankfurt, 1971.
- Шелмић, В.: Унапређење коришћења ловних потенцијала као део интегралног газдовања потенцијалима шума и шумских подручја. Београд, 1995.

DRAGICA MILOVANOVIC

**METHODOLOGICAL APPROACH TO INTEGRAL VALUATION OF NATURAL RESOURCES  
IN FOREST AREAS**

Summary

Subject of this research, based on existing criteria in related system analyses and evaluation, is to deduce present characteristics (values) of overall natural potentials and resources of valuated forest area.

This analyses will serve as a base for evaluation of usefulness for present level of usage as a part of integral management of natural resources, meaning fulfilment certain needs with conservation or reclamation of life environment quality and conservation of natural resources.

*Received: sep. 2002*

*Accepted: oct. 2002*

|   |                    |                                  |                                 |                                  |
|---|--------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| ЗАШТИТА ПРИРОДЕ<br>PROTECTION OF NATURE | Бр. 53/2<br>№ 53/2 | страница 131–134<br>page 131–134 | Београд, 2002<br>Belgrade, 2002 | UDC: 502.76<br>Profesional paper |
|---|--------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|

ТОДОР ТОДОРОВ<sup>1</sup>

## КОНЗЕРВАЦИЈА ГЕОЛОШКОГ НАСЛЕЂА У БУГАРСКОЈ — МОДЕРАН ПРИСТУП ЗА БУДУЋЕ ИНИЦИЈАТИВЕ

**Извод:** Територија Бугарске има сложену геолошку грађу и разноврсну морфологију, на основу чега је до сада издвојено и стављено под заштиту око 360 природних геолошких споменика. Многи од њих могу да буду укључени у Балканску, Европску или Светску листу геолошког наслеђа, по свим установљеним међународним стандардима. На основу досадашњег искуства увиђа се да заштита геолошког наслеђа изискује изградњу државног система за њихов мониторинг и посматрање.

**Кључне речи:** конзервација, геолошко наслеђе, врсте објеката, Бугарска

**Abstract:** The territory of Bulgaria has an extremely varied relief and geological fabric, by what was selected and put under protection over 360 natural geological sites. Many of them could be forwarded for inclusion in the Lists of the Balkan, European and Word heritage according to established international standards. By the present experience it is understand that the protection of the geological heritage requires building of a state system for their monitoring and watching.

**Key words:** conservation, geological heritage, group of sites, Bulgaria.

Територија Бугарске има изузетно разноврстан рељеф у којем се смењују основне морфоструктурне јединице од севера према југу, са преовлађујућим правцем пружања од 3–C3 у И–JI. Генерално је окарактерисана различитим рељефом, стенским комплексима, климатским факторима, тектонском активношћу, морфоструктурним комплексима и морфоструктурном композицијом у вишем делу листосфере, који одређују богатство њеног геолошког наслеђа.

Идеја о заштити појединих предела и добара, првенствено биодиверзитета, на територији Бугарске датира од почетка XX века. Први званични акт о заштити потиче из 1937. године, и до шездесетих година је заштићено свега 50 природних добара. 1960. године донет је Декрет о заштити природе на основу којег је заштићено скоро 200 објеката. Седам година касније, 1967. донет је нови Закон о заштити природе на основу којег је заштићено око 1500 природних добара. Сада је број природних заштићених добара 3500. Генерално говорећи у последњих 50 година стално је повећаван број законом заштићених подручја и добара.

<sup>1</sup> Проф. др Тодор Тодоров, председник ProGEO, Sofia 1113, POBox 121, Bulgaria

На основу Закона заштићена природна добра или врсте су груписане у 7 категорија: резервати, национални паркови, заштићена подручја, природни видиковци, историјска места, заштићене животиње и заштићене биљке.

У току последње две године усвојена је у Скупштини нова законска регулатива која се односи само на заштићена подручја. Према том новом Закону заштићена подручја су подељена у 6 група: резервати, национални паркови, природни видиковци, специјални резервати, паркови природе и заштићена добра.

Геолошки објекти припадају свим поменутим групама природних подручја.

Са изузетком поједињих лепих предела и стенских формација, обухваћених првим заштићеним националним парковима и резерватима, а који могу да се сматрају као елементи геолошког наслеђа, већина заштићених добара је пре свега биолошког карактера.

Први заштићени споменик природе геолошког значаја био је „Побитите камани“ (зван и Дикилита) близу Варне (1939). Током наредних година на листу заштићених геолошких објеката укључни су „Ритлите“ у кањону реке Искар (1940); „Чудните скали.“ близу Варме и „Белоградчишките скали“ у западном делу Старе планине (1949); „Бигоровата скала“ у близини места Јасеново, округ Стара Запора (1951) и „Мелнишките пирамиди.“ (1950) у југозападној Бугарској.

Прва листа геолошког наслеђа Бугарске, са 55 геолошких објеката издата је 1964. године. Десет година касније, 1974. она је обухватала 224, а сада око 360 објеката. Ово повећање објеката геолошког наслеђа указује и на повећање интересовања за конзервацију геолошког наслеђа у Бугарској. Одбор за заштиту природе Геолошког друштва Бугарске (сада Екогелотски одсек) је одиграо значајну улогу у овом процесу.

Национална група за конзервацију геолошког наслеђа, као део радне групе Европске асоцијације за конзервацију геолошког наслеђа – ProGEO WG 1 организована је 1995. године. Ову групу је предводио проф.др. Иван Загорев, кога је сада заменио др Радослав Наков. Група планира да настави напоре бугарских геолога усмерене на проучавање, развој, популатаризацију и заштиту геолошког наслеђа у земљи, као и да подржава напоре организација UNESCO IUGS и ProGEO не само на припремању листе објеката гео-наслеђа у Бугарској за Светску листу геолошког наслеђа, већ и да учествује у очувању тог наслеђа.

Геолози – чланови националног комитета ProGEO су схватили да геолошки објекти нису угрожени само сталном ерозијом и осталим савременим геолошким процесима и појавама, већ њихово постојање зависи и од утицаја човека. Овај утицај најбоље илуструје запис анонимног грчког филозофа, настао пре 2000 године: „Са једном руком човек ствара а са другом неразумно и заслепљено уништава и кажњава природу“.

Као што је већ истакнуто, око 360 природних геолошких објеката је издвојено и стављено под заштиту бугарским Законом о заштити природе али и укључено у најновију листу бугарског геолошког наслеђа. То су геолошке формације које су јединствене по својој структури, текстури, облику, специфичном изгледу и лепоти. Обично се подразумевају:

- области или профили са јединственим фосилима и скупинама фосила, окамењена дебла и шуме;
- угашени вулкани и производи њихове активности;
- минералошка налазишта;
- локалитети некадашњих рудника, каменолома и испитивања;
- речне долине и тектонски ровови;
- разноврсни пескови, пешчане дине и пешчари, обалски спрудови и греде;
- језера, заливи и мочваре;
- водопади;
- кречњачке греде, пећине и понори;
- ерозивне алувијалне формације као земљане пирамиде и друго;
- сви стенски масиви, њихови делови или усамљене стене, групе живописних стена и елементи ових формација и стенских маса (земљане и камене пирамиде, окамењени токови, прозорци и мостови; поткапине и пећине у стенама, кречњачке клисуре, понори, греде и остали кречњачки облици).

Поред заштићених природних геолошких објеката, класичних геолошких секвенци и профила (природних геолошких музеја), као и седимената и појава ретких минерала и кристала, минералних друза изузетно лепих и великих кристалних облика (природних минералошких музеја), такође и различити генетски и морфолошки типови лежишта минералних сировина треба да су поменути. Ови објекти и локалитети могу да буду укључени као природно геолошко наслеђе Бугарске са циљем да се заштите и оставе будућим генерацијама. Многи од постојећих и новоустановљених објеката могу да буду предложени за Листу Балканског, Европског и Светског (глобалног) геолошког наслеђа. И сви они ће задовољити установљене међународне стандарде.

Све наведене геолошке појаве су од великог значаја за геологију Бугарске зато што потврђују одређене податке и догађаје у регионалном геолошком развоју и Бугарске и Балканског полуострва током геолошке историје. Као део природних лепота, све оне су великог естетског и емоционалног утиска.

Независно од тешке економске ситуације у земљи, бугарски геолози настављају да издавају и проучавају геолошко наслеђе. Они веома подржавају идеју о сарадњи међу свим земљама југоисточне Европе, у оквиру ProGEO WG 1, а такође и целе Европе.

Непосредни ефекат различитих природних и вештачких агенаса и процеса указује да заштита геолошког наслеђа изискује изградњу мониторинг система на нивоу државе. Први корак у том правцу је већ учињен од Министарства за животну средину и воде, које је подржalo Пројекат „Инвентар и регистар геолошких објеката у Бугарској“. Пројекат је тек започет и наставиће се до краја 2002. године. Ми се надамо да ће Пројекат успети, и можда послужити као модел другим земљама.

TODOR TODOROV

**CONSERVATION OF GEOLOGICAL HERITAGE IN BULGARIA  
— STATE OF ART AND IDEAS FOR THE FUTURE INITIATIVES**

## Summary

Over 360 natural geological sites are selected and put under protection by the Bulgarian Legislation on Nature Protection. These are geological formations that are unique with respect to their structure, texture shape, specific features and beauty. Areas and sites of unique fossils and fossil accumulations, petrified trees and forests, extinct volcanoes and products of their activity are also presented. A variety of sand and sand dunes and stones, coastal banks and bands, lakes, bays, swamps, water falls, pits, localities of ancient mines, quarries and excavations are also included. Eroded alluvial formations and terraces, river valleys and tectonic grebes are also among them. Usually are considered whole rock massifs and successions or individual beds, groups of picturesque layers and elements of these formations and rock bodies (earth and stone pyramids and stone rivers, rock windows and bridges, niches and caves in the rocks, karstic gorges, ponors, dams and all other karstic forms).

Besides the protected natural geological sites classic geological sections and outcrops (natural geological museums) as well as deposits and occurrences of rare minerals and crystals and mineral individuals having beautiful and large crystal forms (natural mineralogical museums) and also different genetic or morphologic types of ore deposits are to be mentioned.

Additional sites and localities could be included into the natural geological heritage of the country in order to be protected and left to the coming generations. Many of the existing and newly established sites could be forwarded for inclusion in the Lists of the Balkan, European and World heritage. They all will meet the established international standards.

As whole, all listed natural geological phenomena are of great significance for the geology of Bulgaria since they provide valuable data and evidence on the regional geological development of the both the country and the Balkan Peninsula during the entire geological history. As subjects of natural beauty they all are of great aesthetic and emotional impact.

The immediate effect of different natural and artificial agents and processes show that the protection of the geological heritage requires building of a state system for their monitoring and watching.

*Received: sep. 2002**Accepted: oct. 2002*

|   |                    |                                  |                                 |                                      |
|---|--------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| ЗАШТИТА ПРИРОДЕ<br>PROTECTION OF NATURE | Бр. 53/2<br>№ 53/2 | страница 135–142<br>page 135–142 | Београд, 2002<br>Belgrade, 2002 | UDC: 502.76 : 380.8<br>Revival paper |
|---|--------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|

ДУШАН МИЈОВИЋ<sup>1</sup>

## МЕНАЏМЕНТ ОБЈЕКАТА ГЕО-НАСЛЕЂА У СРБИЈИ – ПУТ КА ГЕОТУРИЗМУ

**Извод:** Заштита објекта гео-наслеђа у Србији спроводи се дуже од 50 година. Менаџмент заштићених објеката у досадашњој пракси сводио се на могућности и умеће оних који се стварају о природном добру и најчешће је несистематски спровођен. Због тога и објекти гео-наслеђа и стараоци остају мало запажени у односу на природни потенцијал, а само најрепрезентативнији бивају препознати у туристичкој понуди.

**Кључне речи:** гео-наслеђе, менаџмент, гео-туризам, Србија.

**Abstract:** Objects of geo-heritage have been protected in Serbia for more than 50 years. The management of protected objects so far was determined by conditions and abilities of caretakers of a natural property, and mostly was not systematically carried out. Therefore both the objects of geo-heritage and their caretakers are not sufficiently known in spite of natural potential, and only the most representative ones are recognized in tourist offer.

**Key words:** geo-heritage, management, geotourism, Serbia.

Гео-наслеђе Србије је стварано током историје настанка земљине коре Балканског полуострва, а с обзиром на централни положај и сучељавање геотектонских јединица има много објеката који завређују да буду уписаны у листу гео-наслеђа/инвентар како би се трајно сачували.

Издвајање објекта гео-наслеђа, вредновање и њихово предлагање за заштиту дуго времена није наилазило на разумевање у друштву, тако да су многи од изузетних профиле или појава остали познати само унутар академских кругова. Тек са оснивањем Завода за заштиту природе и научно проучавање природних реткости НР Србије, 1948. године (сада Завод за заштиту природе Србије), институционализован је систем којим се геолошке вредности могу заштитити. Тадашњи Закон и Правилник су дефинисали појединачно природне реткости геолошких објеката који могу да буду предмет заштите, а набројане су: *тарасине, тарасински накићи, налазишта фосила, ретких минерала и стена, извори и изворишта, ретке и изузетно лепе тзвове*

<sup>1</sup> Mr Душан Мијовић, Завод за заштиту природе Србије, Београд

ревине термо минералних вода, делови рудништва, ретки ерозиони и денудациони облици у рељефу, јаруге, вршаче и водени басени. Из овога се види да је од почетка основ био интердисциплинарни и да су већ тадашњи стручњаци знали да вреднују јединственост природе.

Временом су развијене различите класификације и према једној од савремених подела (Wimbledon et al., 1996) — гео-наслеђе може бити:

1. **геоморфолошко** — предели, пећине, вулкани, водопади, циркови, карстне појаве...;
2. **палеоеколошко** — фосилоносни профили, опште седиментациони...;
3. **петролошко** — магматске, седиментне и метаморфне стене...;
4. **минералошко**
5. **стратиграфско** — стратотип, биозоне, палеомагнетски докази...;
6. **структурно** — тектонске или гравитационе структуре;
7. **економско** — лежишта металничких и неметаличних сировина, рудници и каменоломи.

И поред тога што су све ове групе гео-наслеђа строго одељене, њихова преплетеност у исказивању на терену, доводи до природне и логичне везе, односно до тога да се заштита гео-наслеђа може спроводити појединачно или да се поклапа са заштитом изузетних предеонах целина.

## ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Законска регулатива из области заштите природе се од 1948. године усаглашавала и мењала. Поред заштите издвојеног објекта гео-наслеђа, она је обухватала и очување, унапређење и уређење, што је подразумевало управљање и презентацију природног добра, данас неодвојиве делове менаџмента.

Доношењем системског Закона о заштити животне средине 1991. године, настављено је да остваривањем заштите објекта гео-наслеђа, који од тада могу да се ставе под заштиту и као нека друга врста заштићеног природног добра (предео изузетних одлика, Специјални резерват природе...), а не само као до тада споменик природе.

Законска процедура заштите гео-наслеђа, као и других природних добара, је изричита и води од елабората и предлога за заштиту, који подноси Завод за заштиту природе Србије надлежним Општинским органима или Влади Републике Србије (у зависности од нивоа вредности), до доношења акта о заштити и постављања стараоца.

Од момента проглашења заштићеним објектом гео-наслеђа и његовог стараоца, менаџмент постаје готово искључива надлежност стараоца. Зависно од његове економске моћи и воље понајвише, природно добро бива уређено и презентирано јавности. Законска регулатива прописује постављање информативне табле (Правилник о обележавању заштићених природних добара, „Службени гласник РС“, бр. 30/92) и израду Програма заштите и развоја (Закон о заштити животне средине, „Службени гласник РС“, бр. 66/91; чл. 51) у складу са прописаним режимима и мерама заштите у акту објављеном у Службеном гласнику. И мада је Завод стално консултативно тело, све до момента настанка проблема, стараоц се самостално бави природним добрим.

На основу праксе, најбоље су уређени и јавности презентовани спелеолошки објекти – пећине (Рисовачка пећина, Мермерна пећина...), и ретко понеки објекти из осталих група, а поглавито унутар већих природних добара. Уређивање објекта гео-наслеђа, генерално посматрано, је „препуштено“ природи, а овакав однос је присутан чак и у градовима (Београд – Заштићена профиле: морски неогени спруд на Калемегдану, морски миоценски спруд на Ташмајдану и сенонски спруд кредне периоде у Топчидеру). Презентација се своди на разгледнице, карту, у мање случајева обученог водича али без или слабо обележене туристичке стазе, повремених написа у штампи, изузетно и емисија на неком од медија.

## САВРЕМЕНИ ПРИСТУП И ПРЕПОРУКЕ

Менаџмент објекта геолошког наслеђа у земљама Европе спроводи се различито захваљујући индивидуалном приступу али и наслеђеном односу у зависности од нивоа вредности објекта и различитих класификација гео-објекта које су се примењивале.

Са формирањем Европске асоцијације за конзервацију геолошког наслеђа – ProGEO уведен је холистички приступ геолошким објектима, који обухвата и менаџмент (раније ограничаван на појединачне случајеве) у зависности од нивоа вредности сваког објекта понаособ. За постизање потпуног ефекта менаџмента на овом пољу, неопходно је издвојити инструменте који би омогућили интеграцију објекта геолошког наслеђа и предузетог менаџмента. Инструменти који омогућавају ову интеграцију су административни (планирање, организација, контрола), конзервација и развој.

Савремени приступ издвајању, заштити, уређењу и промоцији објекта гео-наслеђа подразумева методологију која на свеобухватни начин третира издвојену територију дефинишући најпре структуре из којих ће се вршити вредновање и издвајање објекта гео-наслеђа.

Као незаобилазни поступци у правилном приступу овој тематици били би:

- издвајање објекта и формирање инвентара гео-наслеђа, према моделу Националног комитета за заштиту гео-наслеђа;
- израда програма заштите и развоја репрезенатативног геодиверзитета гео-наслеђа;
- усаглашавање менаџмента објекта гео-наслеђа и геодиверзитета уопште са законском регулативом о заштити животне средине;
- издвајање средстава за публиковање Водича кроз геодиверзитет и другог информативног материјала;
- инкорпорирање сазнања о историји природе и развоја земље, које открију издвојени објекти гео-наслеђа, у програм едукације и презентације природних вредности Србије.

Иако постоје разлике у приступима објектима геолошког наслеђа, међу класификацијама које се примењују у европским земљама издвајају се неколико заједничких категорија објекта:

- геолошки објекти са научним значајем,
- геолошки објекти са едукативним (образовним) значајем,
- геолошки објекти са единственим садржајем на нивоу посматрања,
- геолошки објекти са естетским вредностима,
- геолошки парк.

На основу ове класификације могуће је развити јединствени функционални систем са следећим основним компонентама (GUNN, 1979):

- информативна компонента која подразумева схватање значаја промоције, односно свих промоционих елемената као што су: представа (слика) и представљање, маркетинг и транспарентност за публику,

- људи, посетиоци,
- саобраћајна инфраструктура,
- атрактивност,
- посебне услуге (смештај...).

Најважнија карактеристика овог функционалног система имајући у виду категорију заштићеног објекта који се жели приказати је представа (слика). Није ни мало једноставан задатак да се направи од постојеће представе једног објекта или нове креiranе представе слика којом би се посетиоци заинтересовали с обзиром да је то директна веза са профитом који треба да се остварује.

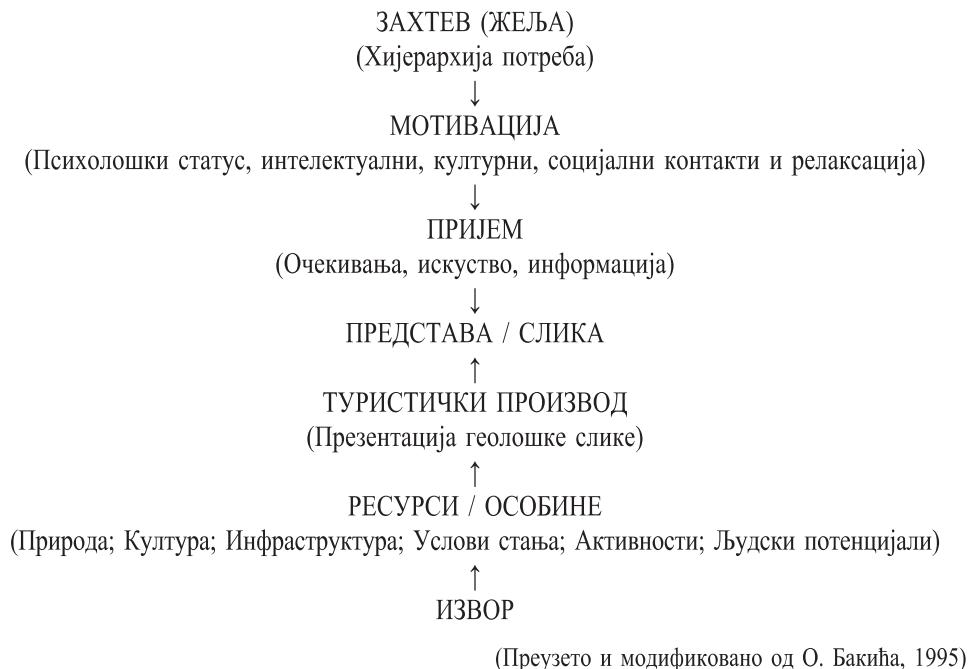
Тако се све активности на издавању, заштити и уређењу гео-наслеђа врше са циљем да се те природне вредности представе и приближе заинтересованима, односно посетиоцима. За постизање тог циља, односно представљање гео-наслеђа као туристичког производа, везаног и за профит, могао би да користи неки од следећих елемената објекта гео-наслеђа (одабрано према Hose T, 1999):

- a.** Спектакуларност — велики догађај (пр. значајни земљотреси или отапање ледника);
- b.** Естетика — „привлачна“ изложба минерала и стена, трагова старих рударења;
- c.** Необичајеност/Јединственост — најстарија стена одређеног типа;
- d.** „Наградна“ збирка — много изложених сличних стена са намером да подстакну зна-тижелју;
- e.** Биографски — живот и рад (пр. пасија некадашњег природњака, геолога, истражива-ча /уређена спомен соба);
- f.** Историјски — значај проучавања за развој науке;
- g.** Гео(морфо)лошки процеси — како су настале стene и земља обликована;
- h.** Регионални — геологија описана моделима, диорамама и збирком.

Постоји неколико категорија корисника уређених објекта геолошког наслеђа: стручњаци-истраживачи, студенти и постдипломци, ученици основних и средњих школа, аматери и колекционари, јавност уопште (Attenborough et all, 1991).

Према препорукама Т. А. Hose (1995), а на основу спроведених истраживања, елементи од **a** до **e** највише привлаче обичне посетиоце, док елементи од **f** до **h** кустосе, знатижељне, геологе и студенте геологије.

Модел веза између захтева и извора у креирању представе/слике објекта гео-наслеђа, гео-парка као туристичке дестинације (одреднице) јесте:



Постизање одговарајуће представе/слике о објекту гео-наслеђа који се жели представити није могуће без пратећих материјала, информативног карактера који се комбинују са уређењем самог локалитета. Та интерпретативна средства, која имају снагу „медија“, могу се сврстати у:

Публикације: —

проспект  
разгледнице  
постер  
брошура  
бец/значака/привезак

Изложене

информације: — *In situ:*

инструктивна табла  
информационивна табла  
интерпретативна табла  
центар за посетиоце

*Ex situ:*

туристички информативни центар  
музеј

Гео-стазе: —

самоводичи/путокази:

брошура  
интерпретативна табла  
звукна обавештења  
аудио трака  
у одређено време  
само на посебан захтев

водичи:

Овако спроведен менаџмент објекта гео-наслеђа, уз приступачне стазе добро испланиране да штите и посетиоца и објекат гео-наслеђа, свакако ће заинтересовати и привући следеће категорије туриста:

- Ниво један: за људе „који само пролазе“ — већина посетилаца;
- Ниво два: за заинтересоване људе који су одлучили да обиђу то место;
- Ниво три: за стручњаке и познаваоце који су одлучили да обиђу то место.

Људи из ова три нивоа представљају потенцијал геотуризма и због њих би правилне основе развоја геотуризма подразумевале поред Инвентара објекта гео-наслеђа свих категорија и програма менаџмента објекта гео-наслеђа, свакако и :

- обуку ренџера и водича заштићених природних добара;
- презентацију гео-наслеђа у туристичкој понуди (туристичким агенцијама, web-site);

Менаџмент објекта гео-наслеђа ће свакако представљати и у будуће наслеђени поглед на свет око нас, који ће у извесној мери бити прилагођен захтевима времена и струке. И поред тежње да се уједначи методологија издвајања и менаџмент објекта геолошког наслеђа, ваља указати и на негативне ефекте које треба очекивати или који су неминовност, и огледају се као:

- Немогућност усклађивања менаџмента и функције објекта гео-наслеђа уколико су руинирани или потпуно уништени;
- Могућност губитка која је блиску везана са профитом, тако да добра и флексибилна представа мора бити примењена како би смањила или отклонила ову могућност;
- Неопходност увођења строге контроле, у одређеним случајевима пропорционално евалуацији објекта;
- Обавеза власти да упозори локално становништво у областима које губе своје изворе не одлике или функције због примене режима заштите геолошког наслеђа;
- Озбиљан задатак менаџмента да у случају експлоатације гео-наслеђа за индустријске потребе (што припада примарном сектору) изнађе могућност употребе под одговарајућим режимима.

## ЛИТЕРАТУРА

- Mijovic D., Sehovac E. (1999): Geo-Heritage in National Parks of the Federal Republic of Yugoslavia; Proceedings of Towards the Balanced Management and Conservation of the Geological Heritage in the New Millennium, Ed. D. Battetino; M. Vallejo; E. Gallego; Instituto Tecnologico GeoMinero de Espana; Madrid, p. 291–295.
- Mijovic D., Belij S. (2000): Management of objects of geological heritage — stepping into the future; Memorie descrittive carta geologica d'Italia; Instituto Poligrafico e zecca dello stato; Roma, p. 485–487.
- Мировић Д. (2002): Менаџмент објекта гео-наслеђа Националног парка Копаоник и туризам; С планином у нови век — Зборник И конференције, Копаоник, стр. 187–190.
- Hose T.A. (1999): Geology and Tourism; The Buckinghamshire College, High Wycombe, p.1–32.
- W.A.P. Wimbleton et all. (1998): Framework A first attempt at a geosites for Europe — an IUGS initiative to support recognition of world heritage and European geodiversity; Geologica Balcanica 28, 3–4; Sofia (Bulgaria), p. 5–32.
- Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр. 66/91).
- Правилник о обележавању заштићених природних добара („Службени гласник РС“, бр. 30/92).

DUŠAN MIOVIĆ

## MANAGEMENT OF GEO-HERITAGE OBJECTS IN SERBIA — A ROAD TO GEOTOURISM

### Summary

Geo-heritage of Serbia is part of history of formation of Earth crust on Balkan Peninsula, and due to its central position and matching of geotectonic units, there are many objects that deserve to be included into List/Inventory of Geo-heritage in order to be permanently protected.

The legal procedure of conserving the geo-heritage, as well as other natural properties, is explicit since publishing of system Law on Environmental Protection (1991) and leads from elaborates and propositions for protection, which are presented by Institute for Nature Conservation of Serbia to the appropriate District authorities or Government of Republic of Serbia (depending on level of importance), to publishing the act on protection and naming the caretaker.

Once the protected object of geo-heritage and its caretaker are determined, management becomes the exclusive jurisdiction of the caretaker. The natural property gets arranged and presented to public according to the economic power and will of caretaker. The legal regulative demands setting up the Information Sign (Pravilnik o obeležavanju zaštićenih prirodnih dobara, "Službeni Glasnik RS", No. 30/92) and development of Protection and Development Program (Law on Environmental Protection, "Službeni Glasnik RS", No. 66/91, paragraph 51) according to determined regimen and conservation measurements published in "Službeni Glasnik". Although the Institute is a permanent consultative body, the caretaker independently deals with the natural property until the probable problem happens.

The evidence shows that the best arranged and presented to public are speleological objects — caves, and individual objects from the other groups, especially within the greater natural properties. The arranging of objects of geo-heritage is, generally speaking, left to nature, and this approach is present even within cities. Presentation includes postcards, a map, in few cases a trained guide but without or with a barely marked tourist path, a sporadic text in press, and in exceptional cases a presentation on a media.

After the European association for conservation of geological heritage — ProGEO was formed, the holistic approach to geological objects should be introduced in all member states, including the management (previously present only in individual cases), depending on value level of each individual object. In order to reach the complete management level it is necessary to determine the instruments that would enable integration of geological heritage object and the taken management measures. The instruments that enable this integration are the administrative factors (planning, organization, control), conservation and development.

The modern approach to determining, protection, arranging and promotion of geo-heritage demands a methodology that treats the area in question in all-encompassing way, first defining the structures which will assess and determine the objects of geoheritage.

The indispensable parts of correct approach to this problematic are:

- determining the objects and forming of inventories of geo-heritage, according to the model of National Committee for Geo-heritage Protection;
- development of program for protection and development of representatives of geo-heritage geodiversity;
- adjustment of geo-heritage objects management and the general geodiversity with the legal regulative on environmental protection;
- determining funds for publishing the Geodiversity Guide and other informative material;
- incorporation of knowledge on natural history and earth development, revealed by individual objects of geo-diversity, with the program of education and presentation of natural properties of Serbia.

The goal of all activities on determination, protection and arranging the geo-heritage is to present and make more available these natural values to the interested people, that is, visitors, who may be:

- "passer-bys" — most visitors;
- people who got interested and decided to visit the place;
- experts and authorities who decided to visit the place.

Presenting of geo-heritage as a tourist product connected with profit is not possible without accessory materials, informative in character, that are combined with the arranging of the locality itself. These interpretational means, which have the strength of "media", can be divided into: publications, presented information and geo-paths.

People, that is, various categories of tourists, represent the potential for tourism and therefore the right basics for geotourism development should include not only the Inventory of geo-heritage objects of all categories and the management program of geo-heritage objects, but also:

- training of rangers and guides who would work in protected natural properties;
- presentation of geo-heritage in the tourist offer to tourist agencies and on web-site.

*Received: sep. 2002*

*Accepted: oct. 2002*

|   |                    |                                  |                                 |                                     |
|---|--------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| ЗАШТИТА ПРИРОДЕ<br>PROTECTION OF NATURE | Бр. 53/2<br>№ 53/2 | страница 143–151<br>page 143–151 | Београд, 2002<br>Belgrade, 2002 | UDC: 712.2 (24)<br>Scientific paper |
|---|--------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|

ДРАГАН НЕШИЋ<sup>1</sup>

## ПЕЋИНЕ И АКУМУЛАЦИЈА БИГРА У ДОЛИНИ СЕЛАЧКЕ РЕКЕ КАО ПРИРОДНЕ ВРЕДНОСТИ

**Извод:** Долина Селачке реке је предео у оквиру парка природе Стара планина. У раду су изнете опште физичко-географске одлике ове долине, као и природне вредности и одлике трију пећина и једне бигрене акумулације које су у оквиру долине. За поменуте пећине посебно су значајна биоспелеолошка, седиментолошка, морфогенетска и друга својства. У овим пећинама откријене су ендемичне врсте инсеката и паука. Све пећине имају сложену морфогенезу од којих једна пећина има инверсни рельеф, а друга исталожене наслаге сире која подсећа на корале. Генетска и естетска својства бигрене акумулације у долини условиле су њен улазак на списак значајних природних објеката гео наслеђа Србије.

**Кључне речи:** Природно добро, пећине, бигрена акумулација, природне вредности, гео наслеђе.

**Abstract:** The valley of Selacka River is a region located in Natural Park Stara planina. In this scientific work some general physical-geographical characteristics of this valley are given as well as natural values and characteristics of three caves and one tufa accumulation which are located in the valley. Some biospeleological, sedimentological, morphogenetic and other valleys are especially important for the mentioned caves. In these caves some endemic species of insects and spiders are found. All the caves have complex morphogenetic characteristics, where one of the caves is a possible inverse relief, or deposits of flowstone that look like corals in another cave. Genetic and aesthetic values of tufa accumulation in the valley influenced its putting on the list of important natural objects of Serbian geo-heritage.

**Key words:** natural heritage, caves, tufa accumulation, natural values, geo-heritage.

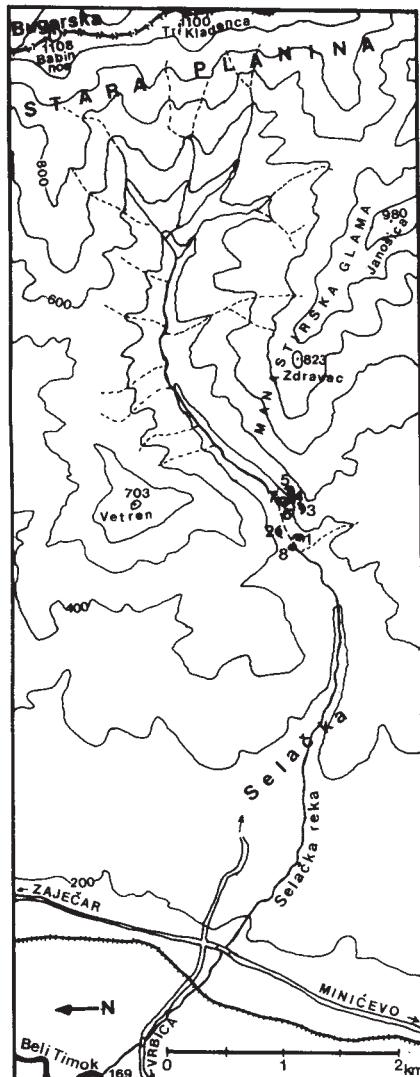
### УВОД

Селачка река је десна притока Белог Тимока у североисточном делу Књажевачке котлине. Ова река је своју долину усекла у западну падину Старе планине и североисточни обод поменуте котлине. Долина је упоредничког положаја, дужине 9 km, док је дужина речног тока 10,33 km (део тока по алувијалној равни Белог Тимока). Површина слива Селачке реке износи 16,52 km<sup>2</sup>. Највиши делови у сливу су у оквиру централног била Старе планине са врховима

<sup>1</sup> Mr Драган Нешић, дипл. географ, Зајечар.

Бабин нос (1108 м) и Три кладенца (1100 м), док је најнижи део код ушћа Селачке реке у Бели Тимок на 169 м н.в. Име реке потиче од имена села Селачке које је на долинским странама у доњем току.

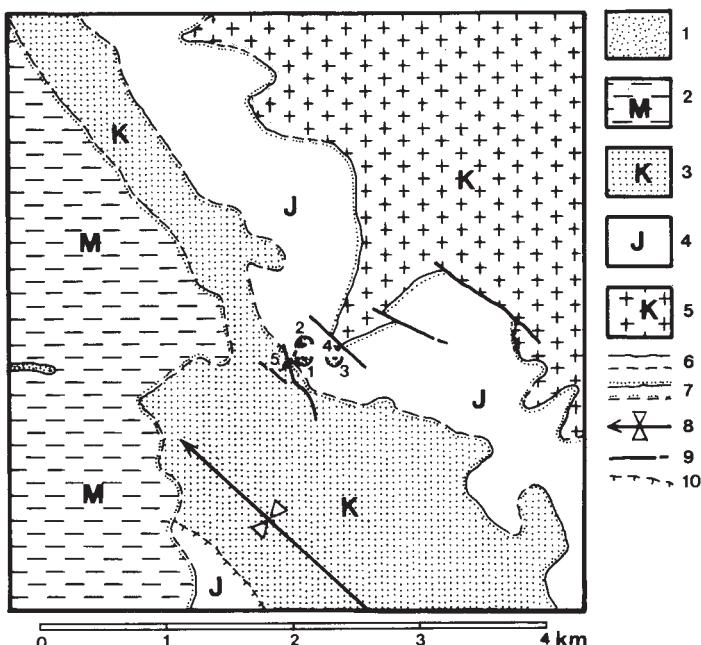
Долина Селачке реке усечена је у хетерогену литолошку основу коју чине камбријски гранити („Суводолски гранитни масив“), затим појас јурских кречњака, пешчара и глинаца горње креде а у ободу Књажевачке котлине седименте слатководних еквивалената тортона и



Сл. 1 Карта долине Селачке реке са положајем описаних објеката. 1—Тунелска пећина, 2—Доња пећина, 3—Горња пећина, 4—Врелска пећина и Суводолско врело, 5—Минићева пећина, 6—бигрена акумулација, 7—православни манастир Суводол, 8—Врело Бобук.

Fig. 1 Map of the valley of Selacka River with the locations of described objects. 1—Tunnel cave, 2—Lower cave, 3—Upper cave, 4—Spring cave and Suvodol spring, 5—Minic's cave, 6—Tufa accumulation, 7—Orthodox monastery Suvodol, 8—Bobuk spring.

доњег сармата (Група аутора, 1972, 1975). Речно корито је усечено у квартарни алувијум. Тектонску основу долине чине делови језгра и западног крила антиклинале Вршке Чуке, при чему крило антиклинале на делу долине прелази из западног у југозападни правац на месту конвергенције Тимочке дислокације и синклинале Минићево — Кадибогаз (Група аутора, 1972, 1975). Кречњаци одговарају западном-југозападном крилу поменуте антиклинале и у овом делу су представљени системом кречњачких узвишења-глама од којих су Ветрен (703 м) и Манастирска глама — Здравац (823 м) и Јаношица (980 м), морфолошке целине које прелазе у долинске стране Селачке реке. Кречњачки појас дуж речног корита дигачак је око 400 м, док је због нагиба кречњачких слојева преко гранитне подине овај појас знатно шири на долинским странама и износи до 1,6 км. У кречњачком делу према висовима Ветрена и Здравца долина је дубока око 370–490 м и у овом делу одговара мањој клисури или сутесци. У кречњацима описане сутеске, иако се ради о малој карбонатној површини, констатованы су бројни крашки облици и појаве. Од крашких појава регистрована су два врела и један повремени крашки извор. На тераси акумулације бигра налази се православни манастир Суводол (11 век). Због близине манастира пећине у долини су назване Манастирске. Крашко врело у дворишту манастира, из-



Сл. 2 Геолошка карта централног дела долине Селачке реке са положајем поједињих објеката и појава, 1 — Тунелска пећина, 2 — Доња пећина, 3 — Горња пећина, 4 — Суводолско врело, 5 — Врело Бобук (генерализовано према, Група аутора, 1972). Легенда: 1 — Алувијум — квартар, 2 — слатководни седименти (конгломерати, пешчари, лапорци, песковите глине) — миоцен, 3 — пешчари, глинци, алевролити — креда, 4 — кречњаци — јура, 5 — гранити — камбријум, 6 — нормална граница утврђена и покривена, 7 — ерозивна граница утврђена и покривена, 8 — оса синклинале, 9 — раседи, 10 — покривено чело навлаке.

Fig. 2 Geological Map of the Selačka river central valley showing some sites and occurrences: 1. Tunnel Cave, 2. Lower Cave, 3. Upper Cave, 4. Suvodol Spring, 5. Bobuk Spring (generalised from Collective authorship, 1972). Legend: 1 — Alluvium — Quaternary; 2 — Freshwater sediments (conglomerate, sandstone, marl, sandy clay) — Miocene; 3 — Sandstone, claystone, siltstone — Cretaceous; 4 — Limestone — Jurassic; 5 — Granite — Cambrian; 6 — Natural boundary identified and covered; 7 — Erosion level identified and covered; 8 — Synclinal axis; 9 — Fault; 10 — Front of thrust.

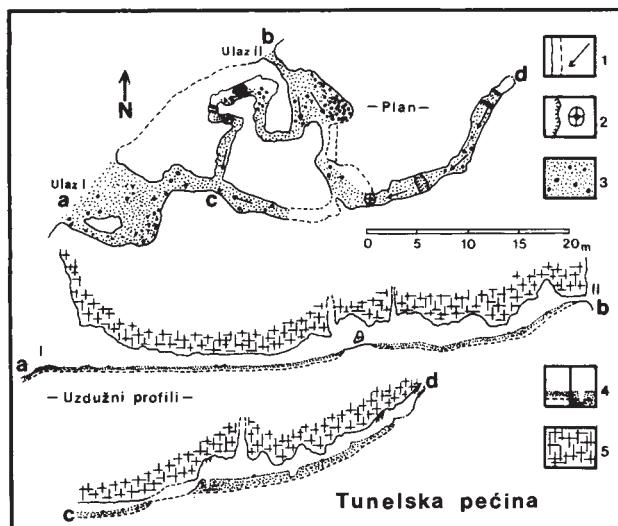
над акумулације бигра, зове се Суводолско врело, док је друго врело у самом кориту Селачке реке на крају кречњачког појаса и помиње се под топонимом „Бобук“.

Манастирске пећине и акумулација бигра са поменутим крашким појавама биле су и раније предмет извесних разматрања у оквиру обимнијих научних студија (Цвијић Ј., 1896, Петровић Ј., 1976). Детаљна спелеолошка истраживања ових пећина обављена су 1991. године (Нешић Д., 1992, 1994) после којих су уследила биоспелеолошка и извесна палеонтолошка истраживања (Група аутора, 1998, Велојић М., 1999), као и општа геоморфолошка истраживања бигрене акумулације (Гавриловић Д. и Љ., 1998). Ова истраживања довела су до значајних сазнања којима су се Манастирске пећине и акумулација бигра наметнули као значајни феномени гео наслеђа Србије.

### ОДЛИКЕ И ВРЕДНОСТИ МАНАСТИРСКИХ ПЕЋИНА

У кречњацима долинских страна Селачке реке констатовано је пет пећина које су према положају, морфогенетским и другим одликама назване Тунелска, Доња, Горња, Минићева и Врелска пећина. Посебно се истичу прве три пећине, док је Врелска пећина из које истиче вода Суводолског врела зазидана и недоступна истраживању. Минићева пећина је на литици изнад поменуте Врелске пећине и неистражена је.

**Тунелска пећина** се налази на левој долинској страни у једном кречњачком рту у југозападном делу кречњачког појаса долине. Ова пећина има два улаза на 13 м, односно 18 м изнад корита Селачке реке. Састоји се из два канала Тунелског и Делимично засуто гранчика који се у излазном врелском делу пећине спајају. Укупна дужина истражених канала пећине је 96 м. По-

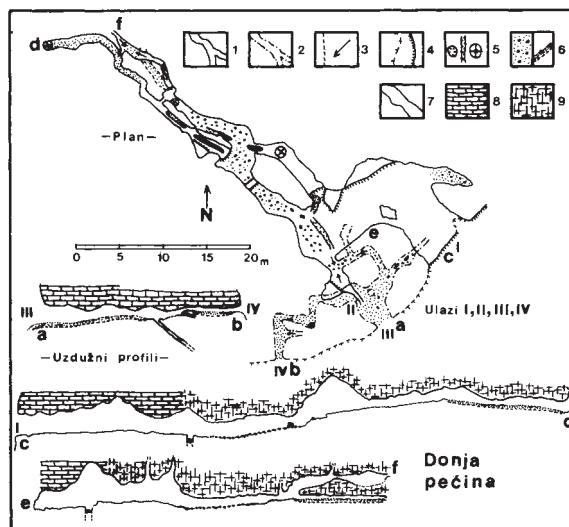


Сл. 3 План и уздужни профил Тунелске пећине, профил а-б – Тунелски канал, профил ц-д – Делимично засути канал. Легенда: 1 – одређено, приближно-непознато, нагиб, 2 – одсек, кубе-оцак (план), 3 – глина и кречњачка дробина (план), 4 – глина и кречњачка дробина, серија глина и песка (уздужни профил), 5 – масивни кречњак.

Fig. 3 Tunnel Cave, plan and longitudinal sections: section a-b Tunnel channel, section c-d Partly caved-in channel. Legend: 1 – Demonstrated, hypothetical slope; 2 – Scarp, dome/chimney (plan); 3 – Clay and limestone debris (plan); 4 – Clay and limestone debris, clay and sand sequence (longitudinal section); 5 – Massive limestone.

себој је сложена и занимљива морфогенетска основа пећине. Наиме, пећина је флувио-крашког порекла настала секундарним, бочним понирањем Селачке реке у кречњаке поменутог рта, а ово потврђује алогени конгломерат у врелском делу система, као и сама морфологија пећине са тунелским каналом. С обзиром на трагове некадашњег флувијалног засипања долине Селачке реке, Тунелска пећина се може разматрати и у контексту ретроградног стварања рельефа, што даље треба истраживати. У делимично засутој канали су јавља серија наплавних глина и кварцног песка, а посебно су вредне наслаге сиге са висећим подним саливом, сталагмитима и сталактитима. На површини седимената дуж Тунелског канала уочене су појединачне кости за које је предпостављено да одговарају плеистоценом сисару пећинском медведу (*Ursus spelaeus*). У Тунелској пећини су откривене ендемичне псеудоскорпије *Tyrannochthonius psoglavi* Curcić и *Roncus parablothroides* Hadži и ендемични пауци *Neon prope muticus* (Simon) и *Protoleptoneta bulgarica* Deltchev (Група аутора, 1998, стр. 246). Такође, у пећини су регистроване и врсте слепих мишева *Rhinolophus lipposideros* (мали потковичар) и *Eptesicus serotinus* (велики поноћњак) (Велопутић М., 1999).

**Доња пећина** је лоцирана на десној долинској страни око 75 м узводно од Тунелске пећине на 13–15 м изнад речног корита Селачке реке. Пећина састоји од више канала у два нивоа (р.в. 2 м) са четири улазна отвора по чему одговара типу сложене разгранате пећине. Дужина свих истражених канала износи 167 м. Специфичност пећине је да је највећи улаз настао између кречњачких повијених слојева полегле боре као и то да су између повијених дијастрома настали канали којима комуницирају виши и нижи ниво. Пећина је настала на раседу правца

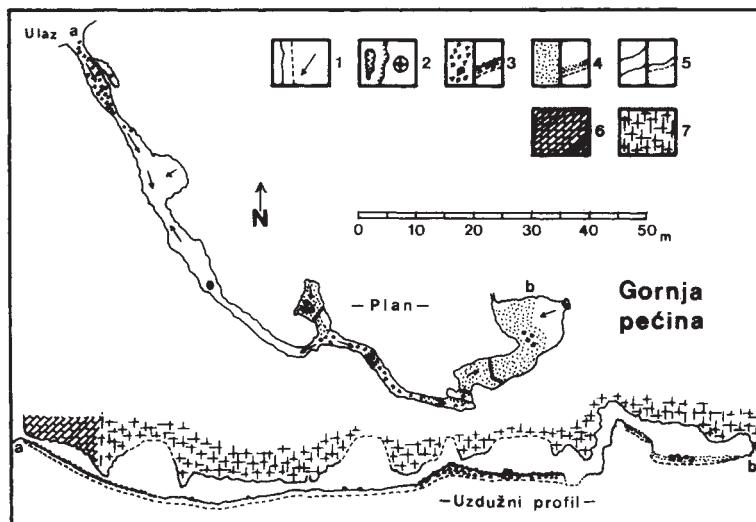


Сл. 4 План и уздужни профили Доње пећине, профил а-б — нижи ниво канала, профил ц-д — Улазна дворана и Леви северозападни канал, профил е-ф — Десни северозападни канал. Легенда: 1 — виши ниво канала, 2 — нижи ниво канала, 3 — приближно-непознато, нагиб, 4 — одсек приближног и одређеног положаја, 5 — јамски канал, пукотина-депресија, кубе-оцак (план), 6 — глина и кречњачка дробина (план, профил), 7 — канал без кластичних седимената, 8 — хоризонтални слојевити кречњак (полегла бора), 9 — масивни кречњак.

Fig. 4 Lower Cave plan and longitudinal sections: section a-b Lower channel level, section c-d Cave mouth and left NW channel, section e-f Right NW channel. Legend: 1 — Upper channel level; 2 — Lower channel level; 3 — Slope, speculative; 4 — Scarp of indicated and demonstrated position; 5 — Cave channel, fracture/depression, dome/chimney (plan); 6 — Clay and limestone debris (plan, section); 7 — Channel without clastics; 8 — Horizontal-layered limestone (recumbent fold); 9 — Massive limestone.

NW–SE, а овај расед се може констатовати и у речном кориту неколико десетина метара низ водније на поменутом врелу Бобук, више кога је и повремени крашки извор, по чему је Доња пећина са врелом школски пример морфолошко-хидролошког система спуштања подземног тока у красу, односно генетски-еволутивно ова пећина одговара сувој врелској пећини. Осим кластичних седимената у пећини нема депоновања сиге. У Доњој пећини је констатована ендемична врста псевдоскорпије *Roncus parablothroides* Hadži (Група аутора, 1998, стр. 246), као и бројне врсте слепих мишева *Rhinolophus blasii* (средоземни потковичар), *Rhinolophus euryale* (јужни потковичар), *Myotis myotis* (велики мишоухи вечерњак), *Myotis emarginatus* (шиљоухи вечерњак), *Rhinolophus ferrumequinum* (велики подковичар), *Rhinolophus hipposideros* (мали потковичар) и *Miniopterus schreibersii* (дугоухи лълъак) (Велојић М., 1999).

**Горња пећина** налази се на левој долинској страни 124 м изнад корита Селачке реке, односно око 90 м изнад манастира Суводол и истоименог врела. Пећина се састоји из једнотавног пукотинског пећинског канала дужине 140 м који се у кречњачкој маси завршава двојраном од које се одваја вертикални, некада, доточни јамски канал. Дужина свих истражених канала пећине износи 157 м. Посебна вредност пећине су „специфична“ морфогенеза са сложеном палеохидролошком еволуцијом које је условила депоновање наслага сиге која подсећа на корале, као и извесне биоспелеолошке вредности. Наиме, пећина представља суви подземни врелски систем на долинској страни који је у извесној фази еволуције и генезе функционисао као подземно језеро „без отицања“ воде (потопљени главни канал) када је у мирној воденој средини вршено депоновање наслага сиге која подсећа на корале (има и кристалних форми и облика), дебљине до 10 см и висине на пећинским зидовима 5–6 м. Депоновање сиге



Сл. 5 План и уздужни профил Горње пећине, профил а-б — главни канал са двораном на крају. Легенда: 1 — одређено, приближно-непознато, нагиб, 2 — депресија, одsek, кубе-оцак (план), 3 — кречњачка дробина и блокови (план, профил), 4 — глина (план, профил), 5 — сига (подни салив) и пећинска бречка (план, профил), 6 — поремећени слојевити кречњак, 7 — масивни кречњак (?).

Fig. 5 Upper Cave plan and longitudinal section a-b Cave channel ending in a chamber. Legend: 1 — Demonstrated, hypothetical slope; 2 — Depression, scarp, dome/chimney (plan); 3 — Limestone debris and blocks (plan, section); 4 — Clay (plan, section); 5 — Stalagmine and cave breccia (plan, section), 6 — Disturbed layered limestone; 7 — Massive limestone (?).

сличних морфогенетских одлика карактеристично је за мале травертинске басене у пећинама, међутим, пример оваквог депоновања сиге дуж једног пећинског канала за сада нам није поznат у красу Србије. Вода у пећини у мањој количини дотицала је из раније поменуте вртачасте депресије подно Здравца, а хидролошка активност у пећини је смањена са проширивањем низих пукотина према Суводолском врелу. У рецентном смислу Горња пећина одговара сувој изворској пећини која са извесном мањом циркулацијом воде у крајње истраженим деловима пећине вероватно представља секундарни доточни систем Суводолског врела које дрењира крашку издан Манастирске гламе. Игличасте форме арагонитских кристала на поједињим местима су посебна вредност пећине. У Горњој пећини је откривен ендемични слепи паук *Centromerus prope docicus Dimitrescu* и *Georgescu* (Група аутора, 1998, стр. 246). Констатоване су и врсте слепих мишева *Rhinolophus ferrumequinum* (велики потковичар), *Rhinolophus hipposideros* (мали потковичар) и *Myotis mystacinus* (бркati вечерњак) (Велојић М., 1999).

Треба напоменути да је током вишеструких посета пећинама запажена појава миграција колоније слепих мишева између Манастирске Доње и Горње пећине у топлијем делу године (јул–октобар). Такође, у Манастирским пећинама детерминисане су ретке врсте паукова: *Centromerus obenbergeri* (Kratochil i Miller), *Centromerus lakatnikensis* (Drensky), *Leptyphantes mengei* Kuloznski и *Brommelia falcigera* (Balogh) (Група аутора, 1998, стр. 246). У пећинама су пронађене и кости лисице, зеца, куне белице, сивог пуха и срндача (Велојић М., 1999), што је само показатељ разноврсности фауне непосредне околине.

## СУВОДОЛСКА БИГРЕНА АКУМУЛАЦИЈА

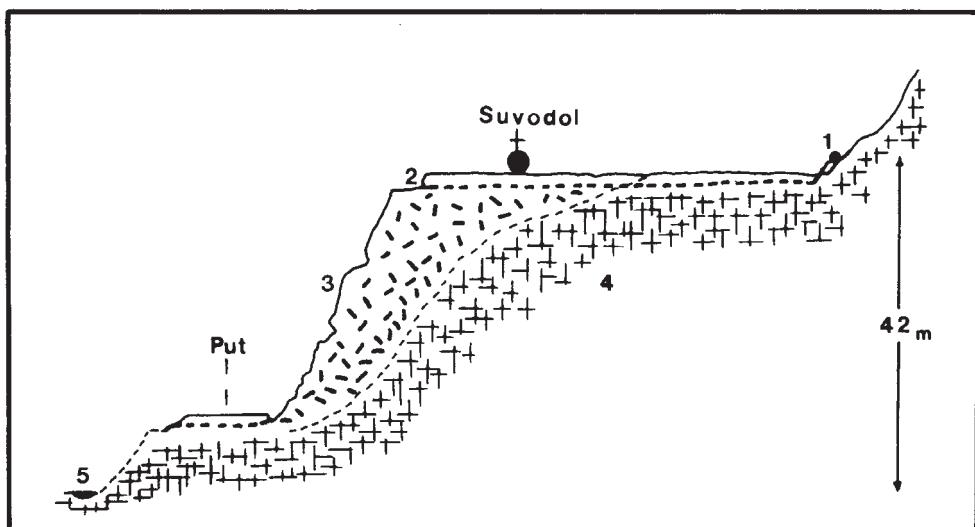
Наслаге бигра у долини Селачке реке су у виду терасе на долинској страни на улазу у кречњачку сутеску. Бигрена тераса је у облику полице дужине око 100 м и ширине 70 м. Пре ма положај одговара бочним долинским акумулацијама бигра (Гавриловић Д., 1992). Изнад бигрене акумулације 42 м изнад корита Селачке реке налази се Суводолско врело, док је на равни бигрене терасе манастир Суводол који поред цркве има и три конака. Суводолско врело које је непосредно изнад дворишта манастира, каптирано је и спроведено до чесме, озидане од бигра, која има седам „лула“ истицања. Вода ове чесме је подземно спроведена двориштем манастира до ивице бигрене акумулације где се са висине од 38 м у виду разбијеног водопада стропоштава према кориту Селачке реке (Гавриловић Д. и Ј., 1998). Различити облици бигрених наслага местимично покривени зеленом маховином и вода која се разлива преко ове подлоге чини посебну естетску вредност слапа и бигрене акумулације. Ту су и мање секундарне шупљине у бигру у оквиру одсека бигрене терасе које одговарају „специфичном“ типу крашког рељефа. Генетске и естетске вредности ове бигрене акумулације условиле су њено уврштање у списак вредних објеката гео наслеђа природне баштине Србије (Гавриловић Д., Менковић Ј., Белиј С., 1998). Треба напоменути да слап Суводолског врела први помиње Ј. Цвијић (1896).

**Суводолско врело** има просечну издашност око 20 l/s (Гавриловић Д. и Ј., 1998), мада овај параметар није дуже континуирано осматран (део воде врела је каптиран за водоснабдења села Селачке). До каптирања врело је истицало из мање пећине (Врелска пећина). Ова пећина је зазидана и како смо раније истакли недоступна је непосредном истраживању. Према подацима<sup>2</sup> у пећини се налазе људске кости нашта указује њихово повремено избаџивање на

површину водом врела. Предходно поменута Минићева пећина на литици изнад Суводолског врела добила је име по народном хероју Милуну Минићу који се у њој крио током II светског рата. По овом човеку и оближња варошица носи име Минићево. Због висећег положаја на до-линској страни за Суводолско врело треба предпоставити да има гравитациони до десцедент-ни начин истицања, и да дренира шири простор крашке издани Манастирске гламе.

### ЗАКЉУЧАК

На основу изнетих одлика и описаних природних објеката проистиче њихов значај у оквиру гео наслеђа Србије. Ово се односи на утврђене спелеолошке вредности пећина са сло-



Сл. 6 Профил Суводолске бигрене акумулације. 1—Суводолско врело, 2—подземни доток воде (подземне цеви), 3—наслаге бигра, 4—кречњак, 5—корито Селаčке реке.

Fig. 6 Section through Suvodol tufaceous reservoir. 1. Suvodol source spring; 2. Subsurface water inflow; 3. Tufaceous deposits; 4. Limestone; 5. The Selačka river channel.

женим морфогенетским, палеохидролошким, седиментолошким, биоспелеолошким, естет-ским и другим вредностима, као и генетске и естетске вредности Суводолске бигрене акуму-лације које су условиле њен улазак на „списак објеката гео наслеђа који би били уписаны у Ре-гистар заштићених вредности природне баштине Србије“ (Гавриловић Д., Менковић Ј., Бе-лиј С., 1998). Од спелеолошких вредности посебно се истичу биоспелеолошке одлике Мана-стирских пећина са открићима ендемичних врста инсеката и паука што је условило уврштање ових пећина у Спелеолошки атлас Србије (Група аутора, 1998), као и заступљеност у Горњој пећини наслага сиге која подсећа на корале, што по обиму и начину генезе према нашим са-знањима до сада није познато у красу Србије. С обзиром да описаны предео долине Селаčке

<sup>2</sup> Проспект манастира Суводол.

реке са наведеним природним објектима улази у састав Старе планине као заштићеног парка природе то су и објекти у оквиру долине у режиму заштите.

## ЛИТЕРАТУРА

- Велојић М. (1999): **Суводолске пећине као природне туристичке вредности.** Развитак — часопис за друштвена питања културу и уметност, година XXXIX, бр. 201–202, 44–51, Зајечар.
- Гавриловић Д. (1992): **Геоморфолошка проучавања бигра у Источној Србији.** Зборник радова Географског факултета, св. 39, 15–28, Београд.
- Гавриловић Д. и Љ. (1998): **Крас Старе планине.** Зборник радова Географског факултета, св. 48, 5–25, Београд.
- Гавриловић Д., Менковић Ј., Белић С. (1998): **Заштита геоморфолошких објеката у гео-наслеђу Србије.** Заштита природе, Број 50, 415–423, Београд.
- Grupa autora (1972): **Osnovna geološka karta SFRJ list Zaječar 1:100 000.** Savezni geološki zavod, Beograd.
- Grupa autora (1975): **Tumač za list Zaječar Osnovne geološke karte SFRJ 1:100 000.** Savezni geološki zavod, Beograd.
- Група аутора (1998): **Спелеолошки атлас Србије.** Посебно издање Географског института „Јован Цвијић“ САНУ и др., књ. 52, 1–290, Београд.
- Нешић Д. (1992): **Пећине у долини Селачке реке.** Дипломски рад у рукопису, Географски факултет, 1–74, Београд.
- Нешић Д. (1994): **Пећине у долини Селачке реке.** Зборник абстракта 11 конгреса спелеолога Југославије, 2–3, Петница.
- Petrović J. (1976): **Jame i pećine SR Srbije.** Vojnoizdavacki zavod, 1–511, Beograd.
- Цвијић Ј. (1896): **Извори, тресаве и водопади у Источној Србији.** Гласник Српске краљевске академије, бр. 51, 1–122, Београд.

DRAGAN NEŠIĆ

## CAVES AND ACCUMULATION OF TUFES IN THE VALLEY OF SELACKA RIVER (EST SERBIA) AS A NATURAL VALLUE

### Summary

Selacka River is the right tributary of Beli Timok River. The valley of this river is located in the natural park Stara planina. In the valley's limestones five caves are found as well as one tufa accumulation and two karst springs. There are some outstanding natural values as Tunnel, Lower and Upper cave, and tufa accumulation. The Tunnel cave may be observed in the context of inverse relief, for the Lower cave sinking of the underflow in karst is characteristic, while the Upper cave during paleohydrologic evolution functioned like partially sink cave system which caused deposit of flowstones in the form of corals and crystals on the cave's walls. These three caves are especially important for their biospeleological values because some endemic species of insects and spiders are found in them (Grupa autora, 1998). From speleological values deposits of flowstone which look like corals found in the Upper cave are the most important, as well as the possible inverse relief in the Tunnel cave. Genetic and aesthetic values of tufa accumulation in the valley influenced its putting on the list of important natural objects of Serbian geo-heritage (Gavrilovic D., Menkovic Lj., Belij S., 1998). On the tufa accumulation orthodox monastery Suvodol is placed. The valley of Selacka River located on the old mountain with caves, tufa accumulation and orthodox monastery represents a unique region of natural-anthropogenic values.

*Received: sep. 2002*

*Accepted: oct. 2002*

|   |                    |                                |                                 |
|---|--------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| ЗАШТИТА ПРИРОДЕ<br>PROTECTION OF NATURE | Бр. 53/2<br>№ 53/2 | страна 153–154<br>page 153–154 | Београд, 2002<br>Belgrade, 2002 |
|---|--------------------|--------------------------------|---------------------------------|

## IN MEMORIAM

Професор др МИЛОРАД М. ЈАНКОВИЋ  
1924–2002

У Београду је летос смрт ненадано зауставила снажну личност професора Милорада М. Јанковића, свега неколико дана после његовог рођендана, и прекинула његов неуморни стваралачки рад.

Професор Милорад М. Јанковић рођен је 13. јула 1924. године у Београду, где је завршио целокупно школовање, основну школу, VIII мушку гимназију и студије биологије на Београдском Универзитету. Дипломирао је 1950. године, после чега је постављен, најпре за асистента у Ботаничком одељењу Природњачког музеја, а затим је јуна 1952. године изабран за асистента у Ботаничком заводу Природно-математичког факултета Универзитета у Београду. Његов научни пут, међутим, започео је још током ратних година (1943. године), када је волонтирао и радио као лаборант приправник у Природњачком музеју Српске земље, подстицан ентузијазмом и знањем својих учитеља, професора Боривоја Милојевића, Павла Черњавског и Јована Туцакова.

Докторирао је 1955. године на Биолошкој групи Природно-математичког факултета, са темом: „Екологија, распрострањење, систематика и еволуција рода *Trapa* L. у Југославији“. После одбрањене докторске дисертације, професор Јанковић је 1955. године изабран за доцента на Биолошком одсеку ПМФ-а, за предмет Фитоекологија са фитогеографијом. Његова универзитетска каријера се одвијала даље, тако да је 1962. године постао ванредни професор, а 1970. године је изабран за редовног професора на истом факултету. Универзитетску наставу на Биолошком факултету обављао је активно све до 1989. године, када је отишао, како је то он говорио „у административну“ пензију. Јер, заиста, све до свог последњег дана живота, професор Јанковић је био неуморан у свом научном раду и истраживањима, „ниједан дан без ретка“ било је његово правило, те је неуморно писао, научне, стручне и разноврсне друге списе.

Професор Јанковић је био оснивач и дугогодишњи руководилац Одељења за физиолошку и биохемијску екологију биљака при Институту за биолошка истраживања „Синиша Станковић“.

Стваралачки опус професора Јанковића превазилази 1000 објављених научних, стручних и других популарних радова, елабората, студија, просторних планова, али и дела белетристике, прозе и поезије.

Непрекидно је сарађивао са различитим институцијама које су се бавиле истраживањима флоре, фауне, вегетације наше земље, заштитом и напређењем нашег природе нашег поднебља, а пре свега са Заводом за заштиту природе Србије и Природњачким музејом. У свом научном раду и интелектуалним размишљањима, посвећен еколошким проблемима у природи, као и односу човека и природе, професор Јанковић је свесно, непрекидно и неуморно сарађивао са научницима Завода за заштиту природе Србије. Свесрдно је настојавао и давао свој допринос основним тежњама ове установе да очува и упозна свет са природним јединственостима овог дела планете. Професор Јанковић је био сарадник Завода од његовог оснивање, 1948. године, све до дана његове смрти. Заштита и очување наших природних вредности и нашег природног наслеђа заокупљивали су његов патриотски дух и његова истраживачка интересовања.

За свестрану и неуморну истраживачку и педагошку активност, професор Јанковић је заслужно понео и многоброжна признања. Добитник је две Октобарске награде Београда за научна достигнућа, Седмојулске награде, Плакете града Београда за рад и допринос развоју Београда, признања Министарства заштите животне средине Републике Србије за изузетан допринос очувању животне средине, као и низа других захвалница и повеља.

Професор Јанковић је био снажна, комплетна личност, сјајни ботаничар, еколог, а пре свега природњак. Тиме се дично, јер само прави природњак, како је говорио, може да схвати свеколику разноврсност живог света.

*Проф. др Бранка Стевановић*

|   |                    |                                |                                 |
|---|--------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| ЗАШТИТА ПРИРОДЕ<br>PROTECTION OF NATURE | Бр. 53/2<br>№ 53/2 | страна 155–156<br>page 155–156 | Београд, 2002<br>Belgrade, 2002 |
|---|--------------------|--------------------------------|---------------------------------|

## IN MEMORIAM

### Академик НИКОЛА К. ПАНТИЋ 1927–2002

Истражујући историју природе, откривајући похрањене податке некадашњег живота у ри-  
зници геолошких и палеонтолошких докумената српских земаља, професор др Никола Пантић је  
је стасао у родоначелника геолошког наслеђа у нас, познатог и ван наше земље. Свестраност која га  
је красила како у професионалном раду тако и у животу, условила је да активности на проучавању  
геолошког наслеђа академика Пантића трају скоро исто колико и Завод за заштиту природе Србије —  
 педесетак година. И као што заштита има много сегмената делатности, тако је и професор Пан-  
тић проучавао палеоботанику, палеоекологију, палеонтологију, и друге научне дисциплине откривајући  
оквире некадашњих живљења на Земљи и њену повест, упућујући на везе са рецентним  
формама и животом. У новије време истраживао је јединство природног и духовног, бавио се про-  
блемима односа човека и природе и колико „оплемењивање“ природе утиче на човеков опстанак.  
Указивао је на неопходност стварања новог погледа на свет који би био примерен новој, првој гло-  
балној људској цивилизацији. У Српској академији наука и уметности, дуго година руководио је  
Одбором за животну средину.

Од када је објавио први рад у часопису Заштита природе, 1958. године, професор Пантић је постао предани и радо виђени сарадник Завода за заштиту природе Србије, члан Про-  
грамског савета Завода (крајем 80-тих година) и члан Редакционог одбора часописа „Заштита  
природе“ у неколико наврата.

На иницијативу Европске асоцијације за конзервацију геолошког наслеђа — ProGEO,  
1995. године формиран је Национални савет за гео-наслеђе Србије, решењем Министарства за  
животну средину Републике Србије, а за првог председника постављен је академик Никола  
Пантић. Схватајући да природа не познаје границе, а геологија и гео-наслеђе представљају  
универзалне вредности наше земље, професор Пантић је укључио и колеге из Црне Горе, и та-  
ко образова Национални савет за гео-наслеђе Југославије, а активности које је спроводио  
имале су снагу јединства духа и природе.

Указујући на дело професора Пантића као председника Националног савета за гео-на-  
слеђе Југославије, неопходно је истаћи акције које су остварене или покренуте, а које већ сада

имају карактер традиционалних. Први скуп о гео-наслеђу Србије одржан је 1995. године у Новом Саду у организацији Завода за заштиту природе Србије и Националног савета за гео-наслеђе Југославије. Након тога издат је и први тематски зборник о гео-наслеђу у нас. Исте године покренута је и акција GEO-trip, једнодневна екскурзија по гео-наслеђу Србије која се одржава сваке друге године и до сада су остварене Ђавоља варош (1995), Златибор (1997), Фрушка Гора (1999) и крас источне Србије (2001).

Заштита гео-наслеђа у Србији се спроводи дуже од педесет година, тачније од 1949. године када су заштићени први објекти гео-наслеђа, али је тек на иницијативу ProGEO 1996. године, Национални савет за гео-наслеђе Југославије покренуо израду Инвентара гео-наслеђа, формирао 16 радних група по гео дисциплинама које су до сада издвојиле око 400 објеката гео-наслеђа. Исте године Национални савет је успоставио сарадњу са Републичким заводом за заштиту споменика културе са циљем спасавања културних добара угрожених радом површинских копова рударских басена (Колубарски, Костолачки и Косовски, као и Бор и Мајданпек).

Обележавање 50 година Завода за заштиту природе Србије и научни скуп који је тим поводом организован били су прилика да се направи осврт и на резултате у заштити гео-наслеђа и укаже на даље правце у издавању, валоризацији и заштити гео-наслеђа. У уводном реферату, Гео-наслеђе у систему природних вредности и његова заштита у Србији, професор Пантић је изнео стратегију гео-наслеђа и будуће активности. Исте године Национални савет за гео-наслеђе Југославије, регистрован је код Савеза геолошких друштава Југославије као један од комитета, чиме је истовремено постао и члан Међународне уније геолошких друштава IUGS (International Union of Geological Societies).

Смутне године, када је НАТО алијанса вршила бомбардовање наше земље, Национални савет је бринући се за неповратно уништавање објеката гео-наслеђа, као дела културне традиције српског народа издао апел *Да ли знаје да су угрожени објекти гео-наслеђа Југославије?* који је у преводу на енглески послат Европској асоцијацији за конзервацију геолошког наслеђа — ProGEO.

На иницијативу академика Пантића и Карамате, и у складу са политиком ProGEO, Национални савет је 2002. године помогао у формирању Националног савета за гео-наслеђе Републике Српске.

Много тога је остварено на пољу гео-наслеђа у нас, захваљујући професору Пантићу. Неке од његових идеја су остале као обавеза да би се унапредио рад на заштити и информисању о новим наласцима објеката гео-наслеђа. Једна од њих је и успостављање сарадње Завода за заштиту природе Србије, Природњачког музеја Српских земаља и Завичајних музеја како би се на најцелисходнији начин решавала питања очувања гео-наслеђа Србије, објављивања збирaka и друго. За исту мрежу сарадње коју би ваљало успоставити, залагао се професор Пантић и у Црној Гори.

Опраштајући се од академика Николе Пантића, који се трудио да својим искреним односом према природи оствари јединство духовности и природе, налазећи воље и времена поред низа обавеза и за гео-наслеђе остаје нам да и ми истрајавамо предано на остваривању професорових идеја трудећи се да гео-наслеђе и његова заштита буду правилно заступљени у систему заштите као јединствени представник укупног геодиверзитета Србије.

*Mr Душан Мијовић*

## 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 и прилози се предају на дискети у Word формату и 2 примерка одштампаног текста;
- ◆ радови се предају у ћириличном писму, font 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, Трећи булевар 106 Нови Београд, тел/факс 142-281, 142-165, 138-062 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, Treći bulevar 106, Novi Beograd, Tel/faks: ++38111 142-281, 142-165, 138-062, 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*