

ЗАВОД  
ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ  
СРБИЈЕ



INSTITUTE FOR  
NATURE CONSERVATION OF  
SERBIA

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ  
61/1

PROTECTION OF NATURE  
61/1

ISSN 0514 5899  
UDK: 202/504

Београд/Belgrade 2010

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

---

11070 Нови Београд, Др Ивана Рибара 91  
18000 Ниш, Војда Карађорђа 14  
E-mail: [zavod@zzps.rs](mailto:zavod@zzps.rs)

*За издавача/For Publisher*  
Проф. др Ненад Ставретовић

*Редакциони одбор/Editorial board*  
Академик Владимир Стевановић  
Академик Васкрсије Јањић, Република Српска  
Академик Васил Големански, Бугарска  
Akademik Matija Gogala, Slovenia  
Проф. др Ненад Ставретовић  
Проф. др Борислав Стојков  
Проф. др Слободан Јовановић  
Проф. др Милан Медаревић  
Проф. др Владица Цветковић  
Др Александар Мијовић  
Др Златко Булић, Црна Гора  
Др Биљана Пањковић  
Др Драгана Остојић  
Др Срећко Ђурчић  
Др Душан Мијовић

*Главни уредник/Chief Editor*  
Др Александар Мијовић

*Технички уредник/Technical Editor*  
Снежана Королија

*Технички секретар/Executive Secretary*  
Владимир Смиљанић

*Фотографија на корицама / Photo on cover*  
Глава крсташа *Aquila heliaca* – субадулт.  
Фрушка гора, фебруара 2005. Фото: Б. Грубач  
Head of Imperial Eagle *Aquila heliaca* – subadult.  
Fruška Gora, February 2005. Photo: B. Grubač

*Припрема за штампу/Prepres*  
STYLOS, Нови Сад, Светлана Савић

*Штампа/Print*  
STYLOS, Нови Сад

*Тираж/Press*  
500

## САДРЖАЈ / CONTENTS

- Братислав Грубач, Никола Стојнић, Слободан Пузовић**  
КРСТАШ *Aquila heliaca* (Savigny, 1809) НА ФРУШКОЈ ГОРИ -  
ИСТРАЖИВАЊЕ У ПЕРИОДУ 2002-2009. ....5
- Ивана Петрић, Верица Стојановић, Предраг Лазаревић,  
Илинка Пећинар, Владан Ђорђевић**  
ФЛОРИСТИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОДРУЧЈА  
НП „ЂЕРДАП“ И ЊЕГОВЕ НЕПОСРЕДНЕ ОКОЛИНЕ .....35
- Душан Мијовић, Срђан Белиј, Срђан Маринчић**  
ГЕОНАСЛЕЂЕ НАЦИОНАЛНОГ ПАРКА  
„ШАР-ПЛАНИНА“ .....61
- Мирослава Смиљанић, Зорица Поповић, Александар Мијовић**  
МОГУЋНОСТ ФИТОРЕМЕДИЈАЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА  
НАРУШЕНИХ ЕКОСИСТЕМА СРБИЈЕ АУТОХТОНИМ  
ВРСТАМА ВАСКУЛАРНЕ ФЛОРЕ .....69
- Љиљана Протић**  
ПРОМЕНЕ АРЕАЛА И БРОЈНОСТИ НЕТЕРОПТЕРА У СРБИЈИ ...93
- Бојана Петровић**  
СТАНИШТЕ СТРОГО ЗАШТИЋЕНЕ ВРСТЕ ПРИРОДНЕ РЕТКОСТИ  
*Thelypteris palustris* SCHOTT. НА ЛОКАЛИТЕТУ КРУПАЧКО  
БЛАТО У ЈУГОИСТОЧНОЈ СРБИЈИ .....105
- Драган Нешић, Милорад Кличковић, Драган Павићевић,  
Милица Мијатовић, Сениша Огњеновић**  
РЕЗУЛТАТИ НОВИЈИХ ИСТРАЖИВАЊА  
ПЕТРЛАШКИХ ПЕЋИНА .....117
- Јован Ромелић, Недељко Ковачев**  
ТУРИСТИЧКА ВАЛОРИЗАЦИЈА ОПШТИНЕ  
КУЧЕВО У КОНТЕКСТУ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА .....143
- Дејан Миленић, Ђуро Миланковић**  
ГЕНЕЗА ТЕРМОМИНЕРАЛНИХ ВОДА  
ЈОШАНИЧКЕ БАЊЕ (ЦЕНТРАЛНА СРБИЈА) .....167

<b>Душан Мијовић</b>	
НИКОЛА ПАНТИЋ И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У СРБИЈИ КАО ОДСЈАЈ ЊЕГОВОГ ГЕОЛОШКОГ ПОИМАЊА СВЕТА. ....	185
<b>IN MEMORIAM</b>	
<b>Анка Динић</b>	
Др ВОЈИСЛАВ П. МИШИЋ 1922 – 2009. ....	195
<b>Душан Мијовић</b>	
Проф. др МИЛОРАД Д. ДИМИТРИЈЕВИЋ 1926-2009. ....	197
<b>Никола Стојнић</b>	
Мр ВЕСНА ХАБИЈАН-МИКЕШ 1950 – 2009. ....	199
<b>Недељко Ковачев</b>	
Проф. др МИХАЉ МИКЕШ 1926-2010. ....	201

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 61/1 № 61/1	страна 5-34 page 5-34	Београд, Belgrade,	УДК: 598.279.23(497.11) „2002/2009“ Review article
---	--------------------	--------------------------	-----------------------	--

БРАТИСЛАВ ГРУБАЧ<sup>1</sup>, НИКОЛА СТОЈНИЋ<sup>2</sup>, СЛОБОДАН ПУЗОВИЋ<sup>3</sup>

## КРСТАШ *Aquila heliaca* (Savigny, 1809) НА ФРУШКОЈ ГОРИ – ИСТРАЖИВАЊЕ И ЗАШТИТА У ПЕРИОДУ 2002-2009.

**Извод:** У овом раду приказано је стање субпопулације крсташа (*Aquila heliaca*) на подручју Фрушке горе, с посебним освртом на стање и гнежђење у савременом периоду. Изнети су најновији подаци о распрострањености (просторном распореду и бројности), гнежђењу, главним опасностима и проблемима заштите врсте у периоду од 2002-2009. Такође, дат је кратак преглед стања врсте у прошлости и ранијем периоду.

**Кључне речи:** крсташ, стање, успешност гнежђења, заштита, Фрушка гора.

**Abstract:** In this paper the author presented the status and breeding of Imperial eagle (*Aquila heliaca*) at Mt Fruška gora, with special reference to the present period. This paper includes the freshest study results on spatial distribution, numbers, breeding, threats and conservation problems for the period 2002-2009. It also includes a short overview of this species' status in the past and earlier period.

**Key words:** Imperial eagle, status, breeding success, conservation, Mt Fruška gora.

### УВОД

Крсташ (*Aquila heliaca*) је глобално угрожена врста која се данас у Србији налази на граници изумирања. Његова једина позната места гнежђења се налазе на подручју Фрушке горе у савременом периоду (Пузовић & Стефановић 2002, Grubač & Stojnić *in press*).

У циљу заштите последњих гнездећих парова ове врсте, Завод за заштиту природе Србије је у сарадњи са НП «Фрушка гора», организовао истраживања и

<sup>1</sup> Братислав Грубач, Завод за заштиту природе Србије, РЈ Ниш, Војда Карађорђа 14, 18000 Ниш – [bratislav@zzps.rs](mailto:bratislav@zzps.rs)

<sup>2</sup> Мр Никола Стојнић, Покрајински завод за заштиту природе, Радничка 20, 21000 Нови Сад – [stojnic@zzps.rs](mailto:stojnic@zzps.rs)

<sup>3</sup> Др Слободан Пузовић, Покрајински секретаријат за заштиту животне средине и одрживи развој, Булевар Михајла Пупина 16, 21000 Нови Сад – [ekolog@vojvodina.gov.rs](mailto:ekolog@vojvodina.gov.rs)

заштиту крсташа која се задњих година спроводила низом мера и активности. Током теренског рада на мониторингу и заштити орла крсташа у периоду 2002-2009. прикупљени су бројни подаци о статусу и гнежђењу ове врсте на ширем подручју Фрушке горе. У раду се износе детаљни подаци о статусу и гнежђењу крсташа током савременог периода. Такође, дат је кратак преглед и осврт гнежђења врсте у прошлости, ради бољег разумевања насталих промена и потенцијалних могућности обнове популације у будућности.



Слика 1. Одрасли крсташ *Aquila heliaca* у лету. Фрушка гора, мај 2003. фото: Б. Грубач  
Fig. 1. Adult Imperial Eagle *Aquila heliaca* in flight. Fruška Gora, May 2003.  
Photo: B. Grubač

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Главни материјал чине подаци аутора добијени током теренских истраживања у периоду 2002-2009. год. и делимично ранијих истраживања (1996-2001.). Такође, ради добијања комплетног прегледа и увида у стање ове

врсте, у прошлости и савременом периоду, коришћени су сви доступни објављени и необјављени подаци других орнитолога и сарадника на терену.

Теренски рад се састојао у обиласку свих познатих и потенцијалних места гнежђења, места одмора или одморишта, подручја исхране и кретања птица на ширем подручју Фрушке горе и суседним областима. На местима гнежђења и задржавања птица обављена су вишечасовна и вишедневна посматрања. Места гнежђења су посебно истраживана два до четири пута током сезоне гнежђења (од марта до краја јула). Главне методе рада биле су посматрање и праћење гнезда и птица са погодних позиција ради евидентирања успешности и проблема заштите. Посматрања су вршена помоћу двогледа (10 x 50) и телескопа (20-60 x 80). Положаји гнезда и друга места уочавања птица приликом потраге за храном, кретању и одмарању су детаљно одређени и мапирани. Метода анкете или интервјуа је редовно коришћена - ради утврђивања морталитета и негативних појава (налази мртвих птица - отрованих, убијених, ухваћених и др.).

## РЕЗУЛТАТИ

### 1. ПРЕГЛЕД СТАТУСА, ДИСТРИБУЦИЈА И БРОЈНОСТ КРСТАША НА ФРУШКОЈ ГОРИ

#### 1.1. Статус крсташа до 1985.

Крсташ је био редовна гнездирица ширег подручја Фрушке горе и суседним подручјима Срема током друге половине 19. века. Mojsisovics (1886) наводи да је пар крсташа посматран на подручју Нештина где је вероватно гнездио током пролећа 1884. године. Rudolf von Osterreich et al. (1879) су опазили више крсташа и нашли су четири гнезда на подручју Фрушке горе крајем априла 1878. године. Активна гнезда су нађена на шумовитом гребену изнад Черевиха (једно), на старом храсту изнад Свилоша (једно) и два око Црвеног чота (једно на великом храсту а друго на младој букви на јужној падини).

Према каснијим извештајима, он постаје проређена врста на неким подручјима Фрушке горе током прве половине 20. века. Rossler (1903) наводи да је једна женка крсташа у Народном музеју у Загребу добијена 1. априла 1900. са Фрушке горе (могуће са подручја Илока). Anonimus (1903) извештава да је убијен један млади крсташ у ловишту код Ердевика 15. новембра 1902. У овој белешци истиче се да се ради о доста реткој врсти која је некада била чешћа на овом подручју. Allinger (1926) извештава да је убијен одрасли мужјак крсташа из пара код Ердевика 4. јуна 1926.

Табела 1. Преглед успешности гнежђења крсташа на Фрушкој гори од 2002-2009.  
Table 1. Overview of breeding success of Imperial Eagles at Fruška Gora in period 2002-2009

Локалитет /територија	Година	Број успешно подигнутих младунаца	Коментар
Калин поток	2002.	2	
Папратски до	2002.	1	
Калин поток	2003.	2	
Папратски до	2003.	2	
Калин поток	2004.	1	
Папратски до	2004.	1	
Калин поток	2005.	2	
Папратски до	2005.	1	
Калин поток	2006.	1	други младунац мртав
Папратска до	2006.	1	
Калин поток	2007.	1	
Папратски до	2007.	1	други младунац мртав
Срнећи поток	2007.	1	
Калин поток	2008.	1	
Срнећи поток	2008.	1	
Папратска до	2008.	1	
Калин поток	2009.	2	
Папратски до	2009.	1	
<b>Укупни преглед</b>	<b>8 година/три пара/територије - 18 гнежђења</b>	<b>23 младунаца</b>	<b>2 мртва младунца</b>

После другог светског рата бројност врсте је драматично опала и постоје веома малобројни подаци о гнежђењу врсте. Матвејев (1950) наводи да је крсташ посматран на Фрушкој гори током 30. и 31. марта 1949. Марчетић и Медаковић (1954) износе да су нађена само два активна гнезда крсташа – једно између Шида и Илока 8. јуна 1952. и друго на локалитету Хајдучки извор на Венцу 5. јула 1954. Такође, они наводе да су два крсташа евидентирана код Бегеча (Бегечког форланда) 24. јуна 1953., која су вероватно ловила на овом подручју. Geroudet (1958) је нашао активно гнездо крсташа у једној ували на гребену Фрушке горе 18. 04 1957., које се налазило у шумарку (младој шуми) на младој букви *Fagus moesiaca*, али не даје локацију гнезда.



Suetens & Groenendael (1967) износе да су нашли два активна гнезда крсташа на Фрушкој гори током 1964. и једно током 1967. Пекић (1978) наводи да је један пар крсташа редовно посматран у доба гнежђења на подручју између Венца и Бранковца (током 1964-1972). Pelle (1986) је пратио гнежђење два пара орла крсташа у периоду од 1982. до 1985. Grimmet & Jones (1989) наводе да на подручју Фрушке горе постоје 2-3 гнездећа пара крсташа.

## **1.2. Статус крсташа у периоду 1985-2001.**

Puzović & Stefanović (2002) су дали детаљан преглед стања и биологије крсташа на ширем подручју Фрушке горе, са посебним освртом на статус и биологију врсте у периоду 1985 до 2001. Приказана су сва позната места гнежђења и посматрања ове врсте до почетка 2002. Утврђено је да је на ширем подручју Фрушке горе постојало више познатих гнездећих територија у прошлости. Дата је претпоставка да на почетку 21. века постоје само једна до две могуће гнездеће територије.

Према Пузовићу & Стефановићу (2002) у периоду од 1985-2001. постају напуштене последње познате територије гнежђења код Парагова (1992), изнад Врдника-Срнећи поток (1997), Чортановаца (2001), Моловина (2001). Они исказују сумњу да је активно гнездо изнад Грегетега из 1985. можда напуштено, иако износе посматрање једне одрасле птице на овом подручју. Такође, они наводе посматрања породице крсташа код Папратског дола 2002.

## **1.3. Приказ просторне дистрибуције (територија и ареала активности) крсташа у периоду 2002-2009.**

Проналажење, мониторинг и заштита последњих познатих гнездећих парова крсташа и њихових места гнежђења на Фрушкој гори су били приоритет током теренског рада у савременом периоду (2002-2009). Такође, евидентирана су сва посматрања ове врсте на целом подручју како би се одредила њихова прецизна дистрибуција и коришћење простора. Следи преглед налаза гнезда и гнездилешних територија, ареала активности појединих парова и остала посматрања на проучаваном подручју.

### **Локалитет 1 - територија гнежђења у Калином потоку.**

И. Лазаревић износи да су крсташи годинама (око 50 година) редовно гнездили на подручју Калиног потока изнад Грегетега. Puzović & Stefanović (2002) наводе податке шумара да је постојало активно гнездо крсташа дубоко у долини изнад Грегетега око 1985. Такође, они су посматрали једног одраслог крсташа испод села Грегетега између Нерадина и Крушедола током 2. новембра 2002. По казивању шумара велико гнездо крсташа налазило

се у Калином потоку у шуми на огромном старом храсту китњаку који је посечен око 1999. године. По опису локације то место се налазило у близини постојећих новосаграђених гнезда на истом локалитету који су праћени током 2003-09. У 2003. је откривено гнездо на старом храсту китњаку у посеченој шуми на југозападној падини Калиног потока на око 410 м надморске висине. По казивању сарадника, ово гнездо је било активно током 2002. са два младунца. Током 2004. пар је вероватно услед узнемиравања од пролазника и излетника изградио ново гнездо око 100 м даље на оскоруши (*Sorbus torminalis*) која се издизала изнад шикаре на некадашњој сечини. У овом гнезду пар је редовно гнездио током 2004.-2009. Ово место гнежђења је било узнемиравано од излетника током 2002. и 2003. и у мањој мери касније. Ареал активности пара крсташа са Калиног потока је релативно добро познат у свим сезонама за период 2003-09. (табела 3, мапа 1). Он захвата подручје које иде у дужину од источног-југоисточног дела гробана планине (од Партизанског пута са Калиним потоком) до око Шатриначког језера и југоисточне падине планине, атаре села Грегетега, Нерадина, Прњавора и делове атара Велике Ремете, Крушедола и Шатринаца. Птице су редовно или често током целе године посматране у лову, кретању (потрази за храном или прелету) и задржавању (током лова или одмора) на пашњацима и пољима око Нерадина, Савине воде, Грегетега, Прњавора, Крушедола и северно од села Шатринци. Птице су редовно биле присутне око места гнежђења у Калином потоку. Укупна површина ареала активности овог пара је процењена на око 2500 ha (мапа 1, табела 3).

## Локалитет 2 - територија гнежђења Срнећи поток.

Посматрања птица на овом већем шумском подручју се вероватно односе на један гнездећи пар. В. Плужаревић наводи да је пар крсташа гнездио на овом локалитету (Каменито, 84. одељење) од око 1974. године и могуће раније. Постојало је укупно три гнезда на око 200 м удаљености. Два гнезда су се налазила на храсту китњаку и једно на букви. Б. Грубач и В. Плужаревић су обавили преглед ове територије на овом локалитету (Каменито) 21. априла 1996. Гнездо крсташа се налазило у старој храстовој шуми на старом храсту китњаку *Quercus petraea* на погодном узвишењу између две јаруге (окренуто ка јужним деловима ка Јаску), на око 390 m нв. Гнездо се налазило на висини од око 10-12 м и било је у веома добром стању – дограђено и испод њега је пронађено свеже одбачено перо, мало вило крсташа. Према анкети К. Плужаревића један одрасли крсташ је убијен од групе криволоваца изнад Јаска ка Црвеном чоћу око 1996-97. Ово гнездо је било полусрушено (птице нису виђене а није било знакова присуства) током прегледа у априлу 1997. Један одрасли крсташ је виђен неколико пута изнад комплекса Срнећег потока, од Врдника ка Црвеном чоћу, 2. маја 1997. што наводи да је пар ипак био присутан у околини. В. Плужаревић је видео једног младунца крсташа на локалитету Срнећи поток у 81. одељењу (око 500 м ваздушне линије од познатог гнезда на локалитету Каменито) око 14. септембра 2003. Младунац је стајао на грани хрста у шуми и оглашавао се. Поменути пар је

26.05. 2006. посматран изнад Срнећег потока како тера гавранове, што указује да се тада вероватно гнездио. По једна одрасла птицу посматрана је у лету изнад Срнећег потока 4. јануара 2007. и 3. марта 2007. На том локалитету пронађено је једно старо запуштено и једно гнездо у изградњи 11. марта 2007. Гнездо у изградњи налазило се на рубу посечене мешовите листопадне шуме, на бочној грани на око 12-14 m висине велике букве *Fagus toesiaca* која се налазила на рубу раније сечине а сада шикаре. Налазило се 50 метара од запуштеног гнезда, ниже у долини потока на око 15 m висине од тла. Удаљеност ова два нова пронађена гнезда и раније познатог гнезда на месту Каменито је износила око 300 м. Током 2007. и 2008. у овом гнезду подигнут је по један младунац. Током мониторинга априла и јуна 2009. нађено је запуштено гнездо и нису уочене птице на територији у Срнећем потоку. Није сасвим јасно да ли је место или територија гнезђења напуштена или промењена. Укупна површина ареала активности овог пара је процењена на око 5500 ha (мапа 1, табела 3).

### Локалитет 3 - територија гнезђења Папратска до.

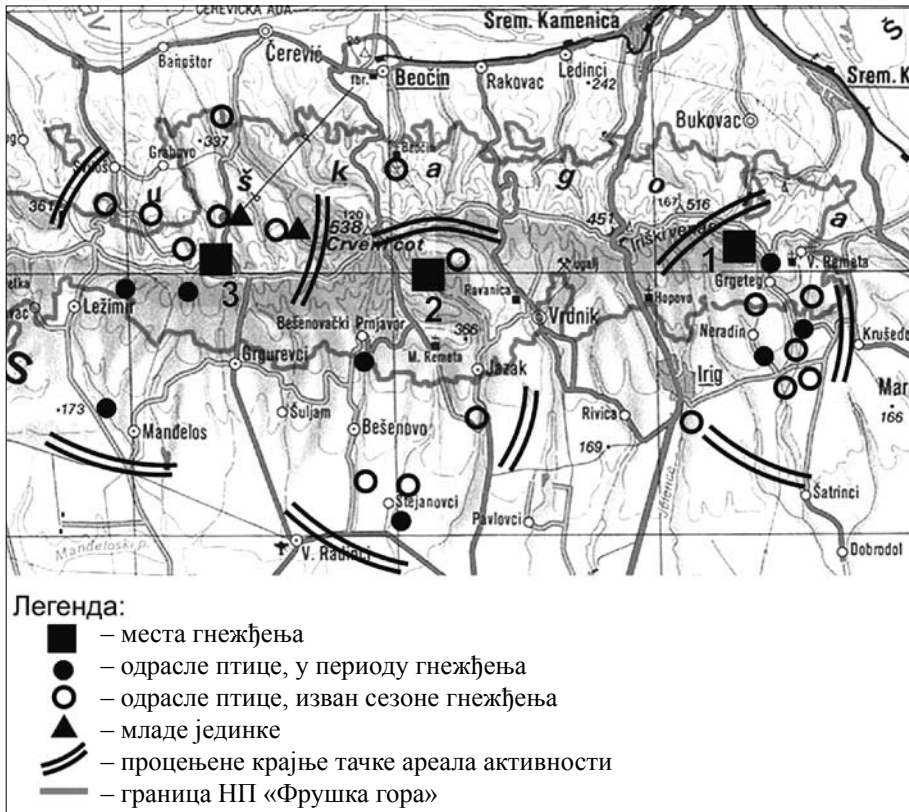
В. Плужаревић тврди да је пар крсташа годинама гнездио у старој листопадној шуми Папратски до краја 1980-их и годинама раније. Пузовић



Слика 2. Гнездо крсташа на старој липи у шуми на локалитету Папратска до. април 2003.Фото: Б. Грубач

Fig. 2: Nest of an Imperial Eagle on a linden tree, in the forest at the site Papratska Do. April 2003. Photo: B. Grubač

Ћузовић & Стефановић (2002) наводе да је И. Хам пронашао гнездо крсташа на овом локалитету током 1991.-1992. Н. Стојнић је посматрао породицу (пар са једним младунцем) у лету изнад шуме 29. августа 2002. Б. Грубач и Д. Савић су посматрали једног адулта у лету изнад шуме у којој су пронашли два гнезда овог пара 3. априла 2003. Гнезда су пронађена дубоко у старој листопадној шуми (мешовитог састава од букве, липе и хрста) која су се налазила на удаљеност око 70 m.



Мапа 1: Места гнежђења и ареали активности гнездећих парова (кључне тачке посматрања) крсташа на ширем подручју Фрушке горе у периоду 2002-2009.  
 Map 1: Breeding sites and home range of breeding pairs (key points of observations) of Imperial Eagles in the broader area of Fruška Gora in period 2002-2009.

Оба гнезда су била смештена на високим старим липама *Tilia* sp. на висинама од око 25 до 30 m. Једно гнездо је било запуштено док је друго садржало «свежије» суве гране и остављало је утисак новосаграђеног или дограђеног гнезда. Надморска висина ових гнезда је била око 395-410 m нв. Током наредне посете, 13. априла 2003., адулт женка је била у поменутом другом (новом) гнезду (слика 2) .

Гнежђење овог пара крсташа је редовно праћено током периода 2003-09. Пар је редовно и успешно гнездио (табела 1) користећи оба гнезда наизменично. Треће гнездо је саградио 2008. на истом дрвету где се налазило полусрушено гнездо 1 (2003.), само сада на бочној грани на око 25 метара. Гнезда су се налазила унутар строго заштићеног дела (прва зоне заштите) НП «Фрушка гора». Током истраживања није уочено било какво узнемиравање птица од стране посетилаца или радника НП. Укупна површина ареала активности овог пара је процењена на око 5500 ha (мапа 1, табела 3).

#### 1.4. Преглед осталих познатих територија гнежђења у савременом периоду

Шума Балиша код Моловина (UTM CR 60). По анкети мештана пар крсташа се на овом подручју годинама гнездио од пре Другог светског рата. Жуљевић (1999) је нашао активно гнездо на старом храсту у младој храстовој шуми код Моловина 2. јуна 1984. са једним младунцем старости око 3-4 недеље. Пузовић и Стефановић (2002) наводе да је пар гнездио у шуми Балиша скоро континуирано од 1971. до 2000. године. Током 2001. се појавила само једна птица на територији и од тога периода крсташ више не гнезди на овом локалитету. По Б. Андрину крсташа нису више виђени у периоду 2001-2003. Касније, Г. Секулић је видео једног адулта у лету изнад поља између Шида ка Товарнику (обронци Фрушке горе уз границу са Хрватском) током маја 2006., што може да указује да је преостала птица могуће напустила територију и формирала нови пар са неком другом слободном птицом у суседној области.

**Територија гнежђења у околини села Чортановца и Сасе** Новоформирани пар крсташа је редовно гнездио на локалитету Барба дола (DQ 29) у периоду од 1996-2000. (Stefanović, 1997, 1998; Puzović & Stefanović, 2002). Ова територија је била напуштена током 2001.-2002. (ибидем). Разлог нестанка птица непознат. Б. Грубач је детаљно прегледао подручје Барба дола и шире околине (Чортановци, Бешка и Саса) током 12. и 18. априла, 18. и 28. маја 2003. Познато гнездо крсташа је било полусрушено а новосаграђено гнездо није пронађено (највероватније и не постоји), а ни одрасле птице нису виђене. Опажен је само по један млади (imm.) крсташ који је летео около Барба дола (ка сметлишту) 12. 04 2003. и један млади (imm.) (могуће иста птица у другој или трећој години старости) између Чортановца и Бешке 28. маја 2003.

**Територија у околини села Сасе.** Постојала је велика сумња да ли се налази резервно гнездо пара крсташа код Чортановца или посебна територија другог пара која се налазила северно од села Сасе у истом периоду 1997-1998. (Puzović & Stefanović, 2002). Међутим, према анкетама постојало је још раније једно гнездо крсташа које се налазило на истом подручју у пољу иза шуме око средине 1990-их. Удаљеност ова два места гнежђења (између Сасе и Чортановца) је износила око 7 km. Пронађено новије гнездо се налазило на великој вероватно хибридној

тополи *Populus (canadensis ?)* на око 17-18 m висине на рубу мање шуме на око 200 m од ауто-пута на око 115 m н в. Гнездо је први пут откривено 1997. године (тада није било гнежђења у овом гнезду). Током марта 1998. гнездо је било дограђено и заузето. Током ноћи, 25/26. марта 1998. дрвокрадице су одсекле дрво са гнездом (слика 6). Према чобанину, Н. Вуковићу из села Сасе, пар крсташа је повремено (неколико пута) опажао на истом подручју између села Сасе, Бешке и Крчедина од 2001. до почетка 2003. год. Б. Грубач је обишао ово подручје током априла-маја 2003. али одрасле птице није опазио. Међутим, посматран је само 1 imm. крсташ у лету изнад поља (културни предео) крај самог ауто-пута између села Бешке и Сасе 18. маја 2003. Могуће да се ради о истој птици нађеној на суседној области у истом периоду.

## 2. УСПЕШНОСТ ГНЕЖЂЕЊА

Suetens & Groenendael (1967) су на Фрушкој гори нашли два активна гнезда 1964. и једно 1967. Они су утврдили да су сва легла пропала. За два легла су утврдили да су била стерилна а код једног легла женка је имала оштећене гениталије. Они су сматрали да је неуспешност гнежђења била последица превелике употребе хемикалија која је довела до стерилности птица. Pelle (1996) је пратио гнежђење два пара крсташа на Фрушкој гори на подручју Фрушке горе у периоду од 1982-85. Евидентирао је за то време седам покушаја гнежђења у којима су младунци подигнути у пет случаја (у једном успешном гнезду било је два а у свим другим по једно младунче). Укупно је изведено пет младунаца. Успешност гнежђења је износила 0,85 младунаца по гнездећем пару/годишње а просечан број младунаца по успешном гнезду је износио 1,20. Сматра да је канинизам био разлог угинућа два младунца, док је једно јаје било неоплођено.

Пузовић и Стефановић (2002) су пратили успешност гнежђења пара крсташа код Чортановца у периоду 1996.-2000. године. Овај пар је сваке године полагао јаја из којих је извео укупно само два младунца, током 1996. и 1999. Успешност гнежђења и продуктивност овог пара је износила само 0,4 младунца/по покушају гнежђења или заузетој територији/годишње. Узроци овако ниске успешности гнежђења и продуктивности су били што су два јајета била неоплођена (мућкови), једно јаје је имало мртав ембрион у раном стадијуму развића и два легла су пропала из недовољно познатих разлога (вероватно услед узнемиравања од пролазника или због пољопривредних радова у близини гнезда).



Слика 3. Женка крсташа *Aquila heliaca* на гнезду храни своје младунце. Фрушка гора, мај 2003. фото: Б. Грубач

Fig. 3: Female Imperial Eagle *Aquila heliaca* feeding her young at the nest. Fruška Gora, May 2003. Photo: B. Grubač



Слика 4. Два скоро оперјана младунца крсташа *Aquila heliaca*. Фрушка гора, јуни 2003. фото: Б. Грубач

Fig. 4. Two almost fledged young Imperial Eagles *Aquila heliaca*. Fruška Gora, June 2003. Photo: B. Grubač

У периоду од 2002. до 2009. контролисано је 18 покушаја гнежђења код три гнездећа пара крсташа (Табела 1). Успешност гнежђења и продуктивност је била иста и износила је 1,27 младунаца по гнездећем пару или заузетом гнезду и покушају гнежђења ( $N = 18$  гнежђења, 23 младунца). Евидентирано је да су два младунца била мртва (један полуоперјани младунац нађен распаднут испод гнезда а други је нестао током развића из непознатих разлога). Узроци угинућа младунаца су непознати (могуће услед каинизма и/или слабости).

### 3. ОПАСНОСТИ И ПРОБЛЕМИ ЗАШТИТЕ

**Деградација пашњака.** Један од највећих узрока нестанка крсташа су разни облици пропадања пашњака који су главна станишта текуница, кључног плена у летњем периоду. Постоји проблем зарастања пашњака услед редукације сточарства. Међутим, још теже проблеме представља преоравање пашњака и скидање



Слика 5. Пример драстичне деградације пашњака (главних станишта текуница и крсташа) скидањем површинског слоја земље. Снимљено код Стејановца, јули 2006.

Фото: Б. Грубач

Fig. 5. An example of drastic degradation of pastures (main habitat of sousliks and Imperial Eagles) through removal of topsoil layer. Photographed near Stejanovac, July 2006.

Photo: B. Grubač



површинског плодног земљишта при чему долази до зарастања формирањем коровских заједница и жбуња (слика 5). По И. Пушићу пашњаци код Гргетега су почели да постају запуштени током 1974-76. године када је нестала стока и када је управа НП забранила чување коза. Данас су они потпуно зарасли жбуњем.

Б. Андрић наводи да су текунице нестале због зарастања пашњака на подручју Моловина 1990-их.

**Интензивна обрада земљишта.** Интензивна примена механизације и хемикалија, родентицида, пестицида и вештачких ђубрива, као и гајење монокултура, представљају општи проблем заштите врста по ободним деловима НП.

**Фрагментација станишта** је веома изражена на целом подручју Фрушке горе и представља општи проблем заштите крсташа и других врста и њихових станишта. Мрежа путева, бројна насеља, туристички и други објекти, мрежа далековода и др. представљају озбиљан проблем.

**Убијање.** Rudolf von Osterreich et al. (1879) наводи да су четири крсташа убијена на Фрушкој гори током априла 1878. Anonimus (1903) извештава да један млади крсташ убијен у ловишту код Ердевика 15. новембра 1902. Такође, Allinger (1926) наводи да је један одрасли мужјак убијен код Ердевика 4. јуна 1926. Према анкети два одрасла крсташа су убијена у околини Стејановаца током 1970-80-их. Један је препариран али је препарат давно пропао и бачен. Према К. Плужаревићу један одрасли крсташ је убијен изнад Јаска и Врдника ка Црвеном чоту током зиме 1997. Према анкети два крсташа нађена су убијена у околини села Манђелоса током јесени 2002. Једног орла (могуће крсташа) ранио је ловац код Манастира Раковац на Фрушкој гори током јесени 2002, а током зиме 2002.-2003. је такође убијен један примерак. Убијена птица се налазила код познатог препаратора и ловца у Бачкој Паланци.

**Страдање у саобраћају.** Стојнић (2004) наводи случај страдања једног субадулта крсташа у саобраћају на путу код Свилоша на Фрушкој гори током јануара 2004. Птица је вероватно настрадала приликом тражења хране или док је јела на путу згаженог пса крај кога је нађена после удара. П. Хилер наводи да је је препарирао једног 1 imm. (у другој години) крсташа кога је мртвог донео возач камиона. Птица је настрадала при налету на камион на путу између Сусека и Черевиха крајем лета 1990. године. Птица је остала код препаратора где је нађена у стадијуму распадања током 2003. године. С. Георгијевић наводи да умало није колима ударио крсташа који је испред кола у покрету, у пуном налету узео згажену текуницу код Нерадина јула 2003.

**Тровање.** Неконтролисано коришћење пестицида, поготово оних који могу убити грабљивице (Фурадан), присутно је на ободима Фрушке горе као и другде у Србији. Тровање глодара (посебно цинк-фосфидом) може да буде узрок смрти неких птица

које су нестале из популације. Овај проблем није до сада специјално проучаван на терену тако да су последице њихове широке примене недовољно познате. Сматра се да је стерилност крсташа на подручју Фрушке горе током 1964. и 1967. била последица неконтролисане примене хемикалија у пољопривреди. Последица тога је била фатална за једну женку која је имала оштећене гениталије.

**Узнемиравање.** Гнезда крсташа код Чортановаца и код села Сасе су била изложена веома честом узнемиравању током разних људских активности, пољопривредних радова, од чобана, дрвокрадица и пролазника током 1996-2000. Велика група излетника се кретала на око 200 m од гнезда крсташа у Калином потоку 4. априла 2004.

**Криволов, лов и ловне активности.** Криволов, као ловне активности имају генерално негативне ефекте на крсташа због узнемиравања (пуцњаве и кретања групе ловаца), посебно током сезоне гнежђења, редукције бројности плена крсташа и могућег тровања оловном сачмом. Криволов је веома негативна појава која је више изражена изван подручја НП и она је праћена великом редукцијом дивљачи којом се крсташ храни. По анкети од 2003. криволов је посебно изражен на североисточним обронцима планине (подручје насеља Буковца).

**Сеча дрвећа.** Редовне шумарске активности и дрвокрађа су честе појаве које су узрок великог узнемиравања и пропадања легала крсташа на ширем подручју Фрушке



Слика 6. Одсечена топола са гнездом крсташа у околини села Сасе (26. март 1998.).

Фото: Б. Грубач

Fig. 6. A cut-down poplar tree with a nest of Imperial Eagle, in vicinity of village Sase (March 26th 1998). Photo: B. Grubač

горе. Током теренских истраживања евидентирани су такви случајеви. Багрем на коме се налазило гнездо крсташа у Барба долу код Чортановца је одсечено од дрвокрадица 15. јануара 1997. Такође, дрвокрадице су одсекле велику тополу на којој се налазило заузето гнездо крсташа спремно за полагање јаја у околини села Сасе током 25/26. марта 1998. (слика 6). Сеча старих церова на којима су се гнездили крсташа у шуми Балиша, обављена је током марта 2003. На локалитету Каменито око гнезда крсташа вршене су велике сече старих листопадних (храстових и других) шума од стране НП «Фрушка гора» током марта и априла 1997. Познато гнездо крсташа је била напуштено а ни птице више нису биле опажене у близини.

**Пожари.** Случајни или намерни пожари, паљење корова и смећа су веома честе појаве на ширем подручју Фрушке горе, које имају индиректне (деградацију станишта која има за последицу редукацију извора исхране) и могуће директне последице (пропадање легала). На локалитету Дуга њива код Манастира Раковца запаљена је шума у којој се налазило гнездо орла 2002. године. Масовно паљење трња и корова по Фрушкој гори забележено 12. марта 2003. Већи део Барба дола је запаљен и уништено је жбуње и сува трава на већој површини. Масовно паљење трња и корова посматрано је код Раковца и Беочина 17. априла 2003. Шумски пожар је забележен на северним обронцима Фрушке горе (наспрам Бранковине) 21. марта 2004.

**Ратна дејства** (бомбардовање). Територије гнезђења крсташа на локалитету Каменито и Калин поток била су изложена веома интензивном ракетирању током НАТО бомбардовања у сезони гнезђења (март-јун 1999).

**Електрокуција.** П. Хилер наводи да је једног мртвог орла нашао испод далековода, настрадао од електрокуције, код Беочина почетком 1970-их.

## МЕРЕ ЗАШТИТЕ

У циљу заштите крсташа на Фрушкој гори у оквиру «Акционог плана за заштиту орла крсташа у Србији», Завод за заштиту природе Србије у сарадњи са НП «Фрушка гора» и Покрајинским секретаријатом за заштиту животне средине и одрживи развој и другим организацијама предузео је низ мера и активности:

**Заштита места гнезђења.** У циљу заштите гнезда крсташа у Калином потоку и Срнећем потоку Завод за заштиту природе Србије је прописао мере заштите које су упућене Стараоцу (НП «Фрушка гора») током 2003. и 2007. Мере заштите су ограничавале шумарске и друге активности у околини гнезда крсташа у радијусу од 500 m.

**Изградња хранилишта за орлове.** Хранилиште за орлове на каменолому изнад

Черевиха (код Андревља) је започело са радом 13. новембра 2003. На хранилиште у периоду од 2003-2009. храна (углавном угинули прасићи и свиње са фарме «Неопланте») се редовно допремала у зимском периоду године од новембра до марта. Рад и евиденцију активности на хранилишту води НП «Фрушка гора» у срадањи са Заводом за заштиту природе Србије. Присуство орла крсташа и других врста је евидентирано (табела 3): 1 јув. крсташ је летео око хранилишта на коме се налази допремљена храна (домаће свиње) 19. 04 2004 (Н. Стојнић); 2 јув. крсташа лете и задржавају се око хранилишта на коме се налазе угинули домаћи прасићи 14. 03 2008. (Б. Грубач); итд. Према посматрањима и искуствима Б. Грубача са Овчег поља где се редовно среће по 10-15 младих крсташа око баченог кланичног отпада и хранилишта у Македонији, у циљу задржавања младих птица на ширем подручју Фрушке горе веома важно је да хранилиште и сеоска мрцинилишта (адаптирана у хранилишта) раде током целе године како би птице (група јединки) имала увек довољно хране на располагању и могле да се задрже на овом подручју. Вероватно да више младих јединки из суседни подручја Мађарске и Словачке пролеће ове просторе током ране јесени када хранилиште не ради и увек без задржавања одлећу даље ка југу. Рад хранилишта је од пресудног значаја уз друге мере заштите и обнове субпопулације крсташа на Фрушкој гори, Војводини и Србији.

**Едукација.** Предавање о акцији заштите крсташа у Србији одржао је Б. Грубач на Департману за биологију и екологију у Новом Саду у организацији и сарадњи Завода за заштиту природе Србије, Научно-истраживачког друштва студената биологије »Јосиф Панчић« из Новог Сада и Природњачког друштва »Натура Балканика« из Димитровграда. Током 2003. штампан је проспекат и постер о заштити крсташа у Србији који је подељен и по насељима око Фрушке горе. Током 2003. и 2004. снимљен је на Фрушкој гори научно-документарни филм «Орао крсташ». Промоција овог филма је обављена у Београду, Новом Саду и Нишу (2004). Филм је приказан у циљу едукације локалног становништва и у селу Нерадину (8. 06 2006), Иригу (јуна 2006.) и Стејановцима (2006). На ТВ каналима у Србији овај филм је више пута емитован (РТС - 3. 01 2007., кабловска ТВ «Коперникус» - 9. и 11. 01 2007., Канал М - током 2008.) и др.

**Заштита пашњака.** Спровођене су активности заштити простора на којима орлови лове, пашњацима на јужним падинама Фрушке горе током 2008. Обављен је разговор са корисником ливада код Крушедола и Нерадина, са циљем усмеравања активности на кошење и одрживо пашарење, и са циљем престанка нарушавања ових простора. Чишћење једног дела пашњака од жбуња и коровских врста биљака обављено је од чланова Научно-истраживачког друштва студената биологије «Јосиф Панчић» на пашњаку код Крушедола током пролећа 2009. у циљу заштите текуница.

**Постављање вештачких гнезда.** Према Пузовићу & Стефановићу (2002) срушено гнездо орла крсташа је намештено на суседно дрво у Барба долу током јануара 1997. Птице су га прихватиле и наставиле да гнезде у њему у наредном периоду током 1977-2000. Д. Савић извештава да је крајем 2005. конструисано

пет вештачких гнезда за орла крсташа која ће бити постављена током зиме – почетком 2006. на потенцијални местима гнезђења на ширем подручју Фрушке горе где нема погодног дрвећа. У организацији Н.П. „Фрушка гора“, а уз стручну помоћ Завода, 20.01 2008. постављена је платформа за гнезђење орлова на локалитету Ворово.

Акције спасавања повређених и немоћних крсташа. Опоравак младог крсташа пореклом из Словачке (са прстеном ознаке А 1664) је успешно спроведен, и птица је пуштена на хранилиште на Фрушкој гори 4. априла 2008.

**Прстеновање.** Два скоро сасвим оперјана младунца крсташа прстенована су у гнезду у Калином потоку 20. 06 2003, прстеновима Центра за маркирање животиња Природњачког музеја у Београду, са ознакама Museum Belgrade, 700055 и 700066.

## ДИСКУСИЈА И ЗАКЉУЧЦИ

У периоду 2003-2009. интензивирана су истраживања статуса крсташа на ширем подручју Фрушке горе. Пронађене су три гнездеће територије на Фрушкој гори и Србији. Током истраживања праћено је кретање птица и обављена су бројна посматрања ради утврђивања ареала активности (табела 3). Утврђени су ареали активности сва три пара током свих сезона за период 2002-29. (мапа 1, табела 2).

Табела 2. Преглед посматрања крсташа на ширем подручју Фрушке горе у периоду 2002-2009.

Table 2. Overview of observations of Imperial Eagles in the broader area of Fruška Gora in period 2002-2009

Локалитет/ место посматрања	Припадност територији	Датум посматрања	Бр.јед. - старост	Коментар	Извор података
Ок. Гргетега	1	Новембар 2002.	1 ад.		С. Пузовић
Ок.Папратске доли	3	29. 08 2002.	Пар + 1 јув.		Н. Стојнић
Ок.Сасе		Јесен 2002.	2 јед	Једу	Анкета
Нерадин, Савина вода	1	2. 11. 2002.	1 ад.	Стоји на далеководу, лови па једе плен 12.30 h	С.Пузовић
Савина вода	1	Новембар 2002.	1 ад.	Једе крај пута	М. Дудаковић

Савина вода	1	Зима 2002-3.	1 адулт /10 пута	стоји на дрвету крај пута	М. Дудаковић
Савина вода	1	25. 02 2003.	Пар	Стоји на дрвету	М. Дудаковић
Бешка-Крчедин		2002-2003	(2 јед)		Анкета
Бешка – Барба до		Март 2003.	1 јед.	Код пилићарника	Анкета
Околина Јаска – Мале Ремете	2	Пролеће 2003.	1-2 јед	Лете околу	Анкета
Јазак – Рума	2	Март 2003.	2 јед	4-5 км од Јаска ка Руми	Анкета
Нерадин- Орловац – Гргетег –Калин поток	1	2. 04 2003.	1 ад. Женка	Лети ка гнезду/смена	Б. Грубач и Д. Савић
Калин поток - Крушедол	1	2. 04 2003.	1 ад. Мужјак	Лети далеко у лов	Б. Грубач и Д. Савић
Папартска до – (Лежимир)	3	3. 04 2003.	1 ад.	Одлеће у лов ка Лежимиру	Б. Грубач – Д. Савић
Трешњевац и Папратски до	3	10. 04 2003.	1 ад.	Кружи па одлеће гребеном ка Крчанским јамама, 12h	С.Пузовић
Брдо Чогови изнад Лежимира	-	10. 04 2003.	1 имм.	Прелеће гребеном ка истоку, 14.30h	С.Пузовић
Калин поток – Гргетег – Крушедол	1	12. 04 2003.	1 ад. Женка	Лети далеко од гнезда	Б. Грубач
Барба до – сметлиште		12. 04 2003.	1 имм.	Лети код сметлишта	Б. Грубач
Папратска до		13. 04 2003.	1 ад. Женка	Инкубира у гнезду 1	Б. Грубач
Калин поток – Савина вода – ка Шатриначком језеру – Гргетег		19. 04 2003.	Пар	Женка инкубира у гнезду, 2 јаја, мужјак одлетео даље	Б. Грубач

Грегетг и поља ка Крушедолу	1	19. 04 2003.	1 ад.	Кружи и одлеће на исток ка пољима и далеководу, 14.40h	С.Пузовић
Изнад Врдника	2	19. 04 2003.	1 јед	У лету	анкета
Калин поток		11-12. 05 2003.	Пар на гнезду	Женка у гнезду са 2 пул.	Б. Грубач
Калин поток		17. 05 2003.	1 ад.	Дуго кружои изнад долине и брда, 13.40h	С.Пузовић
Бешка – Саса		18. 05 2003.	1-2 имм.	1 имм.– 1 имм ?	Б. Грубач
Калин поток		28. 05 2003.	2 јув.	У гнезду	Б. Грубач
Чортановци – Бешка		28. 05 2003.	1 имм	Стоји на дрвету у пољу	Б. Грубач
Папратска до	3	28. 05 2003.	2 јув.	У гнезду	Б. Грубач
Нерадин	1	31. 05 2003.	Пар	Лови текунице	анкета
Околина Шатринца		2000-2003	Пар	Редовно лови у пољу око/ испред села	анкета
Калин поток		20. 06 2003.	2 јув.	Скоро оперјени, прстеновани	Б. Грубач
Околина Шатринца (ка Крушедолу-Нердаину)	1	21. 06 2003.	1 адулт	Лови изнад поља	Б. Грубач
Нерадин – гребен Фрушке горе	1	21. 06 2003.	Пар	Лови код Нерадина и одлеће с пленом ка NW - ка гребену Ф.Г	Б. Грубач
Стејановац – Павловац – Јазак	2	Пролеће-лето 2003.	Пар	Редовно у потрази за храном	анкета
Грегетг – Нерадин	1	23. 06 2003.	Пар	У лову	Б. Грубач
Грегетг – Крушедол – Нерадин	1	24. 06 2003.	Пар	Веома дуго лови на ширем подручју	Б. Грубач

Стејановац	2	24. 06 2003.	1	У лету у лову	В. Нинковић
Нови Сад – Руменка		Јун 2003.	Пар	У лову	С. Башић
Калин поток	1	20. 07 2003.	2 јув	Први пут полетели	Д. Савић
Клаин поток	1	22. 07 2003.	2 јув.	Лете око гнезда	Б. Грубач
Нерадин	1	22. 07 2003.	Пар	Лови на пашњаку	Б. Грубач
Папратска до	3	23. 07 2003.	2 јув + 1 ад жен	Младунци напустили гнездо	Б. Грубач
Летенка	3	23. 07 2003.	1 ад	Лети од гребена у правцу североисточно од Летенке	Б. Грубач
Гргетег - Нердаин	1	24. 07 2003.	1 ад женка	У лову	Б. Грубач
Околина Нерадина ка Старом Хопову	1	25. 07 2003.	Пар	У лову	Б. Грубач
Стејановац - Јазак	2	27. 07 2003.	1 јед/ад	Стоји на њиви у пољу	анкета
Стејановац	2	Август – септембар 2003.	2-3 јед.	Повремено у пољу (вероватно породица)	В. Нинковић
Нови Сад – Руменка	?	Лето-јесен 2003.	2-3 јед	Неколико пута, пар- породица	С. Башић
Срнећи поток	2	Око 14. 09 2003.	1 јув.	У близини места гнежђења	В. Плужаревић
Нерадин	1	26. 09 2003.	2 јед.	Лове око села	Анкета
Гргетег- Крушедол	1	Септембар/ октобар 2003.	2 јед.	Сточно гробље	Анкета
Гргетег – Крушедол-	1	25. 10 2003.	1 ад.	У пољу	Б. Грубач
Старо Хоново – ок. Ирига	1	18. 10 2003.	2 јед	Могуће крсташа	Анкета
Папратски до	1	30. 11. 2003.	1 ад.	Полеће са руба шуме ка јужним падинама 11.50 h	С.Пузовић



Горње поље код Ирига	1 ?	Децембар 2003.	1 јед.		М. Софронић
Ок. Нерадина	1	12. 01 2004.	2 ад + 1 јув		И. Пушић
Крушедол – Шатриначко језеро	1	17. 01 2004.	1 ад.	Стоји на дрвету у њиви 15.15h	С. Пузовић, Н. Стојнић
Ловра – Мала Тестера	3	29. 01 2004.	1 ад.	Лети изнад брда	Б. Грубач
Нерадин - Гргетег	1	31. 01 2004.	1 јед.		И. Пушић
Ок. Свилоша	?	Око 25. јануара 2004.	1 субад.	Нађен тешко повређен на/ крај пута (обронци Ф.г.)	Н. Недић
Партизански пут на гребену између Свилоша и Лежимира	3	8. 02 2004.	1 јув.	Лети изнад пута код далековода	Н. Стојнић и С. Пузовић
Обронци Фрушке горе изнад Свилоша	3	8. 02 2004.	1 ад.		Н. Стојнић и С. Пузовић
Хранилиште код Андrevља	3	19. 02 2004.	1 јув.	Лети око хранилишта	Н. Стојнић
Стејановци	2	Почетак фебара 2004.	1 јед.		В. Нинковић
Андревље – Тестера	3	Фебруара 2004.	1 јед.	Оглашавала се	В. Нинковић
Ок. Гргетега	1	14. 02 2004.	1 ад.	На далеководу	И. Пушић
Крушедол - Шатринце	1	15. 02 2004.	2 ад + 1 јув.	На багрему у пољу ка Шатринцу	И. Пушић
Широке ледине изнад Јаска ка Црвеном чогу	2	Фебруар 2004.	1 јув-имм		Анкета/ ловочувар НП
Калин поток	1	14. 03 2004.	1 ад.	Стоји на доминантном дрвету на гребену	С. Пузовић
Калин поток	1	19. 03 2004.	пар	на и око гнезда бр. 2	Б. Грубач

Папратска до	3	20. 03 2004.	1 ад.	Лет изнад гнезда	Б. Грубач
Калин поток	1	21. 04 2004.	Пар на и код гнезда	Женка лежи/ инкубира у гнезду	Б. Грубач
Лежимир – кречанске јаме	3	2003-2004.	По 1 јед.	Често лови изнад брда	Момић, шумар
Врачар (Манђелос-Гргуревци)	3	Крајем марта 2004.	2 јед.	Лове изнад брда и долине	Н. Недић
Калин поток	1	3. 04 2004.	1 ад.	Инкубира у гнезду	С. Пузовић
Свилош ка Папратском долу	2	27. 04. 2004.	1 ад.	Кружи изнад споредног гребена где пролазе далеководи, 9.20 h	С.Пузовић
Кречанске јаме, гребен и ка Лежимиру	2	8. 05. 2004.	1 ад.	Кружи и прелеће изнад терена, 9.30 h	С.Пузовић, Н.Стојнић
Крушедол-Прњавор	1	22. 05 2004.	1 ад.	Лети	Б. Грубач
Калин поток	1	22. 05 2004.	1 ад + 1 јув	женка са 1 млад. (18 дана стар)	Б. Грубач
Крушедол - Шатринце	1	Пролеће 2004.	1-2	Често стоке на тршњи крај пута у пољу	Анкета (С. Врбајац)
Нерадин	1	Мај 2004.	1 ад	Лови изнад пашњака	С. Георгијевић
Манђелос	3	23. 05 2004.	1 ад	Летео високо изнад села и околних пашњака/поља	Н. Недић
Брег, западно од Манђелоса	1	Пролеће 2004.	1 јед	Повремено долази да лови текунице	Анкета чобана
Грабово	3	20. 05 2004.	2 јед	Ловили изнад	Анкета (М. Живковић)
Нерадин ка Крушедолу	1	12. 06. 2004.	1 ад.	Дуго стоји на далеководу на пољу	Н.Стојнић

Папратска до	3	11. 07 2004.	1 јув.	Маше крилима у гнезду	Н. Стојнић
Калин поток		24. 07. 2004.	1 јув.	У гнезду	Н. Стојнић, С.Пузовић
Стејановци	2	13. 10 2004.	1 јув.	Лет изнад поља	В. Нинковић
Калин поток	1	14. 03 2005.	пар	Лети око гнезда	Н. Стојнић
Папратска до	3	14. 03 2005.	пар	Лети око гнезда	Н. Стојнић
Стејановац – Јазак	2	крај маја 2005.	1 ад.	Редовно лети и лови по једна птица	В. Нинковић
Гргетег	1	маја 2005.	3 јед.	заједно	И. Пушић
Папратска до	3	14. 07 2'005.	(1 јув)	Гласови младунца из гнезда	Н. Стојнић
Калин поток	1	16/17. 07 2005.	(1 јув)	стоји у гнезду	С. Пузовић
Ок. Летенке	3	8. 09 2005.	1 јед.	У прелету изнад шуме	Н. Стојнић
Калин поток – Гргетег	1	20. 10 2005.	2 јув.	Лете око територије	Б. Грубач
Стејановци		зима 2005-6.	2-3 јед.	Долазе на депонију да једу	В. Нинковић
Ливаде код Мале Ремете	2	26-28. 01 2006.	1-2 јед.	Редовно летеле	В. Нинковић
шума Изнад Мале Ремете	2	28. 01 2006.	2 јед.	Оглашавале се у шуми	В. Нинковић
Јазак (ка Руми)	2	Март 2006.	1 јед.	У пољу на дрвету	Анкета (Боца ловац из Јаска)
Гргетег	1	пролеће 2006.	2 јед	У прелету	И. Лазаревић
Околина Стејановца	2	пролеће 2006.	1 јед	Редовно у лову око села	анкета
Шид – Товарник		мај 2006.	1 ад.	Лети изнад поља	Г. Секулић
Калин поток и окол	1	20. 05. 2006.	2 ад.	посматрани	М.Ружић

Папратски до	3	20. 05. 2006.	2 ад.	посматрани	М.Ружић
Нерадаин	1	почетак јуна 2006.	1 јед	Лови код депоније	М. Георгијевић
Партизански пут код далековода	3	почетак јуна 2006.	1 јед.	Лети од Папратске доли ка западу (ка Визићу)	Шумар Момић
Калин поток	1	10. 06 2006.	2 јув.	Око 6 недеља старости	Б. Грубач
Манастир Велика Ремета – Крушедол	1	10. 06 2006.	1 ад.	У лету	Б. Грубач
Стејановци	2	Јуна-јула 2006	1 јед		анкета
Калин поток	1	24. 07 2006.	1 ад + 1 јув.	Гласови у близини гнезда	Б. Грубач
Калин поток	1	25. 07 2006.	1 јув.	Гласови 1 јув и 1 мртав јув. испод гнезда	Б. Грубач
Папратска до	3	26. 07 2006.	1 јув.	У близини гнезда (гласови)	Б. Грубач
Нерадин ка Крушедолу	1	1. 08. 2006.	1 ад.	лови на пашњаку испод Нерадина па стоји на далеководу, 8.15h	С.Пузовић
Хранилиште на Андревљу	2	Зима 2006-7.	2 ад/пар	редовно	Н. Стојнић
Срнећи поток	2	14. 01 2007.	1 ад.	Кружи изнад гребена/ гнезда	Н. Стојнић
Хранилиште- Дебели цер	2	21. 01 2007.	1 ад + 2 јув	Лете 1 км источно до хранилишта	Н. Стојнић
Калин поток	1	3. 02 2007.	1 ад.	Кружи изнад гнезда	Н. Стојнић
Хранилиште	3	15. 02 2007.	1-2 ад.	1 ад на хранилишту, пар летео високо	Н. Стојнић

Срнећи поток	2	3. 03 2007.	1 ад.	Кружи изнад гнезда	Н. Стојнић
Калин поток	1	3. 04 2007.	1 ад.	Инкубира у гнезду	Н. Стојнић
Срнећи поток	2	3. 04 2007.	1 ад.	кружи изнад гнезда	Н. Стојнић
Калин поток	1	25. 05 2007.	1 јув.	У гнезду	Н. Стојнић
Срнећи поток	2	25. 05 2007.	1 ад.	Лежи у гнезду	Н. Стојнић
Папратска до	3	25. 05 2007.	2 јув.	стоје у гнезду	Н. Стојнић
Калин поток	1	9. 07 2007.	1 јув, 1 ад.	стоје на гнезду	Н. Стојнић, С.Пузовић
Срнећи поток	2	9. 07 2007.	1 ад.	седи на гнезду	Н. Стојнић, С.Пузовић
Папратска до	3	9. 07 2007.	2 јув.	стоје у гнезду	Н. Стојнић, С.Пузовић
Папратски до	3	23. 07. 2007.	2 ад. и 1 јув	круже изнад терена и ка Лежмиру, 11.40h	С.Пузовић
Нерадин	1	Лето 2007.	1-2	Повремено лове	Д. Јанковић
Калин поток	1	13. 12 2007.	пар	Кружи изнад гнезда	Н. Стојнић
Стејановци-Бешеново	2	10. 01 008.	1 ад.	На ораћу у пољу	Н. Стојнић
Средње брдо, хранилиште		30. 01. 2008.	1 јув.	на хранилишту, 12.15h	С.Пузовић
Срнећи поток	2	12. 03 2008.	1 ад.	Лет изнад гнезда	Н. Стојнић – Б. Грубач
Калин поток	1	13. 03 2008.	пар	Код гнезда (лети околи)	Б. Грубач
Папратска до	3	13. 03 2008.	1 ад	Лети изнад гнезда	Б. Грубач
Хранилиште на Андrevљу	3	14. 03 2008.	2 јув.	Лете и задражавају се лопд хранилишта	Б. Грубач

Манастир Грегетг	1	27. 03 2008.	1 ад.	Кружи изнад	Н. Стојнић
Калин поток	1	4. 04 2008.	1 адулт	Женка инкубира	Б. Грубач
Калин поток	1	19. 05 2008.	1 ад. + 1 јув.	Адулт и младунац стоје у гнезду	Н. Стојнић
Срнећи поток	2	26. 06 2008.	1 јув	У гнезду, скоро оперјан	Н. Стојнић
Папратска до	3	26. 06 2008.	1 јув	У гнезду, скоро оперјан	Н. Стојнић
Срнећи поток	2	17. 07 2008.	1 јув.	Стоји у гнезду	Б. Грубач
Папратска до	3	17. 07 2008.	1 јув.		Б. Грубач
Хранилиште	(3)	13. 02 2009.	1 јув	Лети око хранилишта	Б. Грубач, Н. Стојнић
Папратска до	3	2. 04. 2009.	1 ад.	Свадбена игра	Н. Стојнић, С. Пузовић
Калин поток	1	3. 04. 2009.	1 ад.	лежи у гнезду	Н. Стојнић
Калин поток	1	крај јуна 2009.	2 јув.	У гнезду	Н. Стојнић
Папратска до	3	крај јуна 2009.	1 јув.	У гнезду	Н. Стојнић
Калин поток	1	27. 07 2009.	2 јув.	У гнезду, један полетео	Б. Грубач
Папратска до	3	30. 07 2009.	1 јув.	У шуми, 200 м од гнезда	Б. Грубач
Брег (западно од Манђелоса)	3	30. 07 2009.	пар	Лови изнад пашњака и поља	Б. Грубач
Калин поток	1	31. 07 2009.	2 јув	У околини гнезда/стоје, мало лете	Б. Грубач
Манастир Ремета – Широка ледина	2	8. 08 2009.	1 јед.	Слетео у шуму	анкета
Бешеновачки Прњавор – испод Црвеног чога - Широка ледина – Јазак	2	16. 08 2009.	3 јед.	Лете свуда около	Анкета

Гнезда се налазе у шумској зони НП «Фрушка гора» и предузете су мере заштите у циљу спречавања сече и других активности или узнемиравања у пречнику од око 500 метара. Успешност гнежђења, и посебно продуктивност од 1,27 младунаца годишње је релативно висока у поређењу са успешношћу гнежђења која је претходно констатована код ове врсте на подручју Фрушке горе и околини Чортановаца (0,85 и 0,4 младунаца по гнежђењу годишње), код бивше субопопулације у Делиблатској пешчари (само 50 % заузетих гнездећих парова изведе младунце) и у Мађарској (1,11), табела 2 (Ham, 1984; Pelle, 1985; Puzović & Stefanović, 2002; Bagyura et al. 2002). Ham (1984) наводи да је највећим делом губитак легала или младунаца последица узнемиравања (30 % од 50 % укупних случајева) и других фактора (око 20 %). Такође, Пузовић и Стефановић (2002) сматрају да је узнемиравање било један од главних фактора пропадања легала код Чортановаца. Већа успешност гнежђења код последња три пара крстаха на Фрушкој гори може се објаснити знатно мањим узнемиравањем птица која је последица гнежђења у шумском појасу НП и посебно предузетим мерама заштите (спречавања узнемиравања) и довољно количином хране у доба гнежђења.

Табела 3: Преглед успешности гнежђења и продуктивности крстаха на Фрушкој гори и суседним подручјима гнежђења у различитим периодима истраживања  
Table 3: Overview of breeding success and productivity of Imperial Eagle pairs at Fruška Gora and the neighboring breeding areas in different periods of research

Локалитет	Период истраживања	Успешност гнежђења	продуктивност	Извор података
Фрушка гора	1964. и 1967.	0 (N = 2)	0 (N = 3)	Suetens & Groenendael (1967)
Делиблатска пешчара	1977-83	(50 % ) (N=70)		Ham, 1984
Фрушка гора	1982-85	0,85	0.85 (N=7)	Pelle (1996)
Чортановци (Фрушка гора)	1996-2000.	0,4	0,4	Puzović & Stefanović (2002)
Мађарска	1980-2000	1,11		Bagyura et al. (2002)
<b>Фрушка гора</b>	<b>2002-2009</b>	<b>1,27</b>	<b>1,27</b>	<b>У овом раду</b>

Предузетим мерама заштите заустављен је веома изражен негативан тренд пропадања последњих парова орла крсташа. Међутим, потенцијалне опасности и негативне појаве нису сасвим отклоњене. Апсолутни приоритет, поред спровођења постојећих мера и активности (мониторинга, рада хранилишта, едукације и истраживања), је и заштита и обнова станишта (посебно пашњака текуница, рад хранилишта и сточних гробља), спречавања тровања (посебно проблем коришћења родентицида на бази цинк-фосфида и др. опасних или штетних хемикалија) и убијања на ширем простору.

## ЗАХВАЛНИЦА

Припрему и израду рада помогао је велики број особа, владиних и невладиних организација и институција, којима се аутори захваљују. Посебну захвалност аутори дугују Витомиру и Константину Плужаревићу, Драгиши Савићу и Адријану Бери (НП «Фрушка Гора»), Горану Секулићу (Завод за заштиту природе Србије), Владимиру Нинковићу (Стејановци), Шаши и Миленку Георгијевићу на пруженој помоћи током теренских истраживања и уступљеним подацима.

## ЛИТЕРАТУРА

- ALLINGER, I. 1926. Rijetka trofeja – orao krunaš. *Lovačko-ribarski vjesnik*, Zagreb, 35 (7-8): 191-194.
- ANONIMUS. 1903. Ornitološke vesti. *Lovačko-ribarski vjesnik*, Zagreb, 12 (1): 11.
- BAGYURA, J., SZITTA, T., HARASZHY, L., FIRMAN SZKY, G., VISZLO, L., KOVACS, A., DEMETER, I. & M. HORVATH. 2002. Population increase of Imperial eagle (*Aquila heliaca*) in Hungary between 1980 and 2000. *Aquila* 107-8: 133-144.
- ETTINGER, J. 1857. Srijemsko – Slavonsko – Hrvatske divje životinje, zvijeri i ptice. Tiskarnica Ignjata Karla Soprona, Zemun.
- GEROUDET, P. 1958. Aperçue Ornitologiques sur la Yougoslavie. *Nos Oiseaux* 256: 184-193.
- GRIMMET, R. F. A & JONES, T. A. 1989. Important Bird areas in Europe. ICBP, Cambridge, Technical Publication No. 9.
- GRUBAČ, B. 2002. Orao krstaš - na granici opstanka. *Trag* (Novi Sad) 33-34: 26-28.
- GRUBAČ, B. & STOJNIĆ, N. 2010. Present status and conservation of Imperial Eagle *Aquila heliaca* (Falconiformes, Aves) in Serbia, Proceedings of the 6th International Conference on the Conservation of the Eastern Imperial Eagle *Aquila heliaca*, 5-7 Septembar 2008, Topolovograd, Bulgari, in press.
- HAM, I. 1984. Uspeh gnežđenja mikropopulacije orla krstaša *Aquila heliaca* Savigny, na području Deliblatske peščare. Sarajevo: Savez društava ekologa Jugoslavije/Društvo ekologa Bosne i Hercegovine: Bilten 3 (3): serija B: III Kongres ekologa Jugoslavije, Radovi i rezimea, 2, 216 p.



- MARČETIĆ, M. & MEDAKOVIĆ, K. 1954. Prilog poznavanju ornitofaune Vojvodine Falconiformes – grabljivice. Zbornik Matice Srpske 1-23: 88 - 110, Novi Sad.
- МАТВЕЈЕВ, С. Д. 1950. Распрострањење и животница у Србији (Ornithogeographia Serbica). САНУ, монографија, 161, Београд.
- MOJSISOVICS, A. 1886. Biologische und faunistische Beobachtungen uber Säugethiere Sudungarns und Slavoniens in den Jahren 1884 und 1885. Mitth. D. Naturwissenschaftlichen Vereines fur Steiermark. 1885, 22:109-203. Graz.
- PEKIĆ, B. 1978. Ornitofauna Fruške gore i njenog podnožja u okviru postojećih staništa. Monografija Fruške gore, Matica Srpska, Novi Sad, 65 p.
- PELLE. I. 1986. A parlagi sas (*Aquila heliaca*) koltesi es taplalkozasi Vajdasag (Jugoszlavia) egyik termeszetvedelmi területen. A Magyar Madartani Egyesulet II. Tudomanyos Ulese (Szeged), p. 67-79.
- PUZOVIĆ, S. & HAM, I. 2000. Orao krstaš *Aquila heliaca*. In: PUZOVIĆ, S. (Ed.): Atlas ptica grabljivica Srbije. Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
- PUZOVIĆ, S. & STEFANOVIĆ, T. 2002. Status orla krstaša *Aquila heliaca* na Fruškoj gori, sa posebnim osvrtom na teritorijalnost i sezonski ritam života para kod Čortanovaca. *Ciconia* 11: 93-116.
- ROSSLER, E. 1903. Popis ptica Hrvatske faune. Glasnik hrvatskog naravoslovnog društva, Zagreb, 14: 11-90.
- OSTERREICH, R; HOMMEYER V. & BREHM, A. 1879. Zwolf Fruhlingstage an mittler Donau. [Petnaest dana na Dunavu]. *Journal fur Ornith.* 27: 1-83. [prevod, adaptacija i selekcija teksta: GAROVNIKOV, B. 1991: Trag 3: 64-65, 4: 64-66, 5: 72-74, Novi Sad]
- SOFRONIĆ, M. 2005. Posmatranja krstaša *Aquila heliaca* kod Stejanovaca: mogućnost postojanja teritorije u središnjem delu Fruške gore. *Ciconia* 14: 111-113.
- STEFANOVIĆ, T. 1997. Gnežđenje orla krstaša (*Aquila heliaca*) na Fruškoj gori. *Ciconia* 6: 23-24.
- STOJNIĆ, N. 2004. Dva slučaja stradanja orla krstaša *Aquila heliaca*. *Ciconia*, 13: 210-211.
- VASIĆ, V. & MISIRLIĆ, R. 2002. The Eastern Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) in Yugoslavia, with reference to F.Y.R. of Macedonia. *Aquila*, 107-108: 95 - 116.
- ŽULJEVIĆ, A. 1999. Gnežđenje orla krstaša (*Aquila heliaca*) na Fruškoj gori kod Molovina. *Ciconia* 8: 127.

## BRATISLAV GRUBAČ, NIKOLA STOJNIĆ, SLOBODAN PUZOVIĆ

**THE IMPERIAL EAGLE *Aquila heliaca* (Savigny 1809) AT Mt. FRUŠKA GORA - RESEARCH AND CONSERVATION IN PERIOD 2002-2009***Summary*

During the course of research in period 2002-2009, the three remaining active breeding pairs of Imperial Eagles were mapped in the broader area of Fruška Gora Mt. (Map 1). At least three other known breeding territories have disappeared or were deserted in the previous period 1985-2002. All nests were recorded on old trees in hillside deciduous forests at the slopes of the mountain, within the NP "Fruška Gora" at 340-410 m above sea level. The home range of the studied pairs were determined according to the regular foraging movements. They were estimated to about 2500 ha for the Pair 1 in the eastern part of the mountain, about 5500 ha for the Pair 2 in the central part of the mountain, and about 5500 ha for Pair 3 in the western part of the mountain (Map 1, Table 3). These home ranges were relatively large (especially in pairs 2 and 3) due to inclusion of large forest complexes where the birds are nesting and the position of the main available food sources, further away from the nesting site which is at the forested slopes of the mountain.

The breeding success and productivity of the three breeding pairs of Imperial Eagle at Fruška Gora in period 2002-9 (Table 1) (N = 18 attempt breedings, 23 young) was determined as 1.27 young per breeding pair per year. This breeding success is relatively high when compared with the previous data from the area of Fruška Gora (0.85), Čortanovci (0.4), Deliblato Sands (50% of successfully fledged clutches) and Hungary (1.11) (Table 2). These results may be explained by the existing ecological conditions and specially implemented protection measurements, which prevented disturbance and other negative factors that may lead to loss of clutches/broods.

In the area of Fruška Gora there are some complex challenges in conservation of Imperial Eagles. The main threats and negative factors are further degradation of habitat (particularly the pastures due to removal of topsoil for lawns and overgrowth), possible poisoning and contamination of birds (through rodenticides and other chemicals) and killing in the wider area within the activity range. These situations mostly happen outside of the protected area (the NP "Fruška Gora"). The conservation measures undertaken in the region of Fruška Gora include protection of the nesting site, education, activities of the feeding places, erection of artificial nests, monitoring and partially habitat conservation. However, it is necessary to intensify the existing measures and simultaneously introduce the special measures for habitat conservation (most importantly the conservation and recovery of pastures), suppressing the negative factors (most importantly the potential bouts of poisoning and shooting the birds) etc

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 61/1 № 61/1	страна 35-59 page 35-59	Београд, Belgrade,	УДК: 581.92(497.11) „2001/2006“ Professional paper
---	--------------------	----------------------------	-----------------------	--

ИВАНА ПЕТРИЋ,<sup>1</sup> ВЕРИЦА СТОЈАНОВИЋ<sup>1</sup>, ПРЕДРАГ ЛАЗАРЕВИЋ<sup>1</sup>,  
ИЛИНКА ПЕЋИНАР<sup>2</sup> И ВЛАДАН ЂОРЂЕВИЋ<sup>3</sup>

## ФЛОРИСТИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОДРУЧЈА НП „ЂЕРДАП“ И ЊЕГОВЕ НЕПОСРЕДНЕ ОКОЛИНЕ

**Извод:** У раду су представљени резултати истраживања диверзитета васкуларне флоре на подручју Ђердапа која су вршена у оквиру Еколошког кампа “Ђердап” у организацији Еколошког друштва “Ендемит” током периода од 2001. до 2006. године. Осим обраде теренских података, за формирање комплетног списка флоре истраживаног подручја коришћени су и подаци из бројних ботаничких радова, студија и елабората. Основни циљ овог рада јесте интегрални приказ до сада познатог флористичког богатства простора НП „Ђердап“. У раду је приказан комплетан списак васкуларне флоре са забележених 1013 биљних таксона, таксономска анализа флоре као и анализе национално и међународно значајних врста.

**Кључне речи:** НП „Ђердап“, диверзитет флоре, таксономска анализа.

**Abstract:** The diversity of vascular flora in the area of Đerdap was researched in the framework of the Ecological Camp “Đerdap”, organised by the Ecological Society “Endemit” over the period 2001 - 2006. In addition to the processed field data, the complete list of flora of the study area was formed also based on numerous botanical papers, studies and elaborations. The objective of this paper is the integral presentation of the so far identified floristic wealth of the NP “Đerdap” area. The paper presents the complete list of vascular flora with 1013 registered plant taxa, the taxonomic analysis of flora, as well as the analysis of nationally and internationally significant species.

**Key words:** Đerdap National park, vascular plants, taxonomical analysis.

<sup>1</sup> Ивана Петрић, Завод за заштиту природе Србије, Др Ивана Рибара 91, 11070 Београд, Србија, [ivana@zzps.rs](mailto:ivana@zzps.rs),

<sup>1</sup> Мр Верица Стојановић, ботаничар, Завод за заштиту природе Србије, Др Ивана Рибара 91, 11070 Београд, Србија, [verica@zzps.rs](mailto:verica@zzps.rs),

<sup>1</sup> Мр Предраг Лазаревић, ботаничар, Завод за заштиту природе Србије, Др Ивана Рибара 91, 11070 Београд, Србија, [lazarevic@zzps.rs](mailto:lazarevic@zzps.rs),

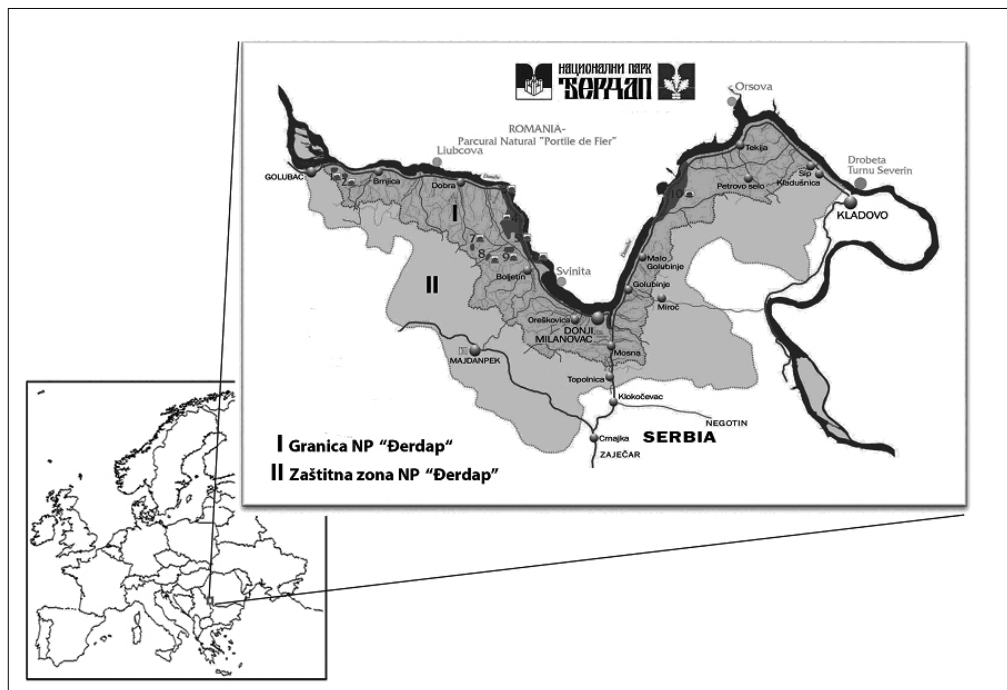
<sup>2</sup> Мр Илинка Пећинар, Пољопривредни факултет, Универзитета у Београду, Немањина 6, 11080 Београд-Земун, Србија, 011 2 615 315

<sup>3</sup> Владан Ђорђевић, Еколошко друштво „Ендемит“ Орачка 42, 11080 Београд-Земун, Србија, тел. 011 2183651

## УВОД

### Географски положај и опште карактеристике истраживаног подручја

Истраживано подручје Ђердапске клисуре, односно НП „Ђердап“ налази се у североисточном делу Србије у такозваном карпатском региону, на природној граници између Србије и Румуније. Најмаркантнија црта рељефа читавог подручја представљена је самом Ђердапском клисуром, најдужом и највећом клисуром пробојницом у Европи. Клисуре је сачињена од четири мање клисуре и три котлине које се наизменично смеђују у дужини од готово 100 km. У пределу Великог казана, у једном од циновских лонаца измерена је дубина од 90 m, једна од највећих речних дубина на свету (Амићић et al., 2007). По свом биогеографском положају, налази се на граници два флористичка региона: средњоевропског или региона листопадних шума и понтско-јужносибирског или степско-шумостепског (Стевановић, 1996).



Slika 1. Област истраживања – НП „Ђердап“ са ужом околином

Fig. 1. The position of the Đerdap National Park

Национални парк „Ђердап“ је основан 1974. године. Заузима површину од 63 608 ha, а заједно са додатном заштитном зоном 93 968 ha и представља највећу заштићену област у Србији. На нивоу Дунава надморска висина је 80 м.н.в. док

су му највише измерене тачке врхови Шомрда (806 м.н.в.), Лишковац (803 м.н.в.) и Велики Гребен са Црним врхом (655 м.н.в). На Велики Гребен се наставља кречњачка површ планине Мироч са Великим (768 м.н.в.) и Малим Штрпцем (626 м.н.в.).

Клима Ђердапа је у знатном степену модификована умерено континентална-клима (која влада у већем делу Србије) и континентална клима влашке и Бугарске низије. Формирање микроклимата у Ђердапу настаје под утицајем водене масе и површине Дунава, специфичне структуре клисуре (њене дубине, ширине, експозиције и нагиба страна) и различитог биљног покривача. Резултати проучавања климе ђердапског подручја показују да се долина Дунава у Ђердапу у термичком режиму знатно разликује од њених делова узводно и низводно од Ђердапске клисуре. Такође је континенталност климата у подручју Ђердапа мања него у долини Дунава узводно и низводно. Стварањем великог вештачког језера на Дунаву седамдесетих година, створени су не само нови микроклиматски услови у Ђердапу већ и у његовом ширем подручју (Мишић, 1981).

Геолошка подлога Ђердапске клисуре врло је разноврсна. Кречњачке стене доминирају у клисурама и кањонима и изгарђују високе громадне масиве који се уздижу над Дунавом: Јеленске стене, Соколовац, Чока Њалта, Велики Штрбац, Мали Штрбац и други. Посебно је интересантан карсни терен са бројним геоморфолошким облицима (вртаче, шкрапе, следе долине, литице, остенаци, сипари, кречњачке увале, хрптови, итд.) који су од значаја за постојање богате флоре и вегетације сложеног састава. Карактеристичне су оштре границе између силикатних и кречњачких стена и знатне еколошке разлике (у земљишту, педо- и еоклими) између ове две подлоге у Ђердапу, које су условиле даље специфичности између вегетације на силикатима и кречњачким стенама (што је последица пре свега врло плитког скелетног земљишта на карсном терену) (Мишић, 1981).

Земљишта простора Ђердапа су врло различитих типова и варијетета и на различитим стадијумима еволутивног развоја или деградације. Смењивање кречњачке (пре свега подлоге карсног типа) и силикатне геолошке подлоге проузроковало је и смењивање типова земљишта: смеђег земљишта или посмеђене рендзине и рендзине различитог стања на кречњацима и смеђег киселог земљишта са различитим процентом песка и глине на силикатима. На карсним теренима јављају се често плитке, скелетне органоминералне деградоване рендзине, некад оцрвенчене (Мишић, 1981).

Подручје Националног парка “Ђердап” је један од највећих и најсевернијих европских рефугијума аркто-терцијарне флоре и вегетације. У њему је издвојено преко 60 шумских заједница, од којих су 8 реликтог карактера (Медаревић, 2001).

### **Историјски преглед флористичко-вегетацијских истраживања**

Услед изражене дужине клисуре, упадљиве морфолошке пластичности терена, различитих експозиција, геолошке и педолошке разноврсности као и

специфичних климатских и микроклиматских карактеристика, Ђердапска клисура се може означити као један од најзначајнијих рефугијума древне флоре у Србији (Амићић *et al.*, 2007). Због рефугијалног карактера подручја и постојања великог диверзитета биљних врста различитог порекла, распрострањења и екологије на релативно малом дијапазону надморских висина, Ђердапско подручје је одувек било занимљиво за разна ботаничка истраживања.

Флористичка истраживања су започета крајем XIX века од стране Јосифа Панчића и његових ученика. У периоду од 1853. до 1873. године Панчић је дванаест пута обилазио ово подручје (1857, 1859, 1861, 1862, 1863, 1867, 1868, 1869, 1871, 1872 и 1873) о чему сведоче Панчићева хербарска збирка и Флора Кнежевине Србије (1874).

Након другог светског рата следи време детаљних истраживања шумске вегетације Ђердапа, највише од стране Војислава Мишића (1966, 1969, 1981, 1982, 1984 и 1994). Флористичко-вегетацијским истраживањима овог подручја бавили су се и други аутори: Диклић и Николић (1968, 1972); Антић и Мишић (1968); Динић (1968); Стевановић (1996, 1999); Цвјетићанин (2003); Цвјетићанин и Перовић (2006); Цвјетићанин и Новаковић (2006); Медаревић (2001, 2005); Томовић. (2007) и други. Међутим, иако је објављен велики број радова, за подручје Ђердапа није урађен интегрални списак флоре. Стевановић (1996) за подручје Ђердапа процењује присуство од преко 900 таксона васкуларне флоре, док процене Амићић *et al.* (2007) за НП „Ђердап“ износе преко 1100 врста. Наша истраживања приказана у овом раду се поклапају са наведеним проценама и тренутно има утврђених 1013 биљних таксона.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Истраживања флоре подручја НП „Ђердап“ са непосредном околином вршена су у оквиру Еколошког кампа “Ђердап” у организацији Еколошког друштва “Ендемит” у трајању од 5 година (2001–2006 год.). Коришћен је стандардни флористички метод прикупљања и хербаризовања биљака.

Детерминација васкуларне флоре извршена је на основу стандардне флористичке литературе: Јосифовић (1970-1977), Сарић, Диклић (1986), Сарић (1992), Тутин и срадници (1968-1980, 1993), Jávorka (1991), а номенклатура усаглашена са Greuter и срадници (1984-1989), Tutin и срадници (1968-1980, 1993) и базом података Завода за заштиту природе Србије.

Хербарски материјал ускладиштен је у три хербаријума: Институту за ботанику и Ботаничкој башти “Јевремовац” Биолошког факултета Универзитета у Београду (БЕОУ), Заводу за заштиту природе Србије и Националном парку “Ђердап”. Подаци из целокупне хербарске збирке унети су у електронску базу података Завода за заштиту природе Србије, организовани су у софтверском пакету “Microsoft Office Excel”, а обухватају информације о таксономском статусу, локалитету, сублокалитету, станишту, легатору, датуму сакупљања и колекторском броју.

Осим сакупљеног хербарског материјала за комплетирање базе података о флори овог подручја, коришћена је и сва доступна литература а сви релевантни подаци о забележеним врстама инкорпорирани су и анализирани у оквиру Информационог система Завода за заштиту природе Србије.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

На подручју Ђердапа, теренским истраживањима и на основу литературних података, утврђено је присуство укупно 1013 врста и подврста васкуларне флоре (прилог 1).

Прилог 1. Списак флоре НП“Ђердап“ са околином  
Sup.1 Overview of flora of NP “Đerdap” (NE Serbia)

**ACANTHACEAE:** *Acanthus hungaricus* (Borbas) Baenitz

**ACERACEAE:** *Acer campestre* L. subsp. *campestre*, *Acer hyrcanum* Fischer & C. A. Meyer subsp. *intermedium* (Panic) Bornm., *Acer monspessulanum* L. subsp. *monspessulanum*, *Acer platanoides* L. subsp. *platanoides*, *Acer pseudoplatanus* L., *Acer tataricum* L. subsp. *tataricum*

**ALISMATACEAE:** *Alisma plantago-aquatica* L., *Sagittaria sagittifolia* L.

**AMARANTHACEAE:** *Amaranthus albus* L., *Amaranthus retroflexus* L..

**AMARYLLIDACEAE:** *Galanthus nivalis* L. subsp. *nivalis*

**ANACARDIACEAE:** *Cotinus coggygria* Scop. subsp. *coggygria*

**APIACEAE:** *Aegopodium podagraria* L. subsp. *podagraria*, *Anethum graveolens* L., *Angelica sylvestris* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. subsp. *sylvestris*, *Apium graveolens* L., *Athamanta turbith* (L.) Brot. subsp. *hungarica* (Borbas) Tutin, *Bupleurum falcatum* L. subsp. *falcatum*, *Bupleurum praealtum* L., *Bupleurum praealtum* L. subsp. *wettsteinianum*, *Chaerophyllum bulbosum* L. subsp. *bulbosum*, *Conium maculatum* L., *Daucus carota* L. subsp. *carota*, *Eryngium campestre* L., *Eryngium palmatum* Pančić & Vis., *Ferula heuffelii* Griseb. ex Heuffel, *Ferulago campestris* (Besser) Grec., *Ferulago sylvatica* (Besser) Reichenb. subsp. *sylvatica*, *Foeniculum vulgare* Miller subsp. *vulgare*, *Heracleum sphondylium* L. subsp. *sphondylium*, *Myrrhoides nodosa* (L.) Cannon, *Oenanthe aquatica* (L.) Poiret, *Oenanthe fistulosa* L., *Oenanthe silaifolia* Bieb., *Orlaya grandiflora* (L.) Hoffm., *Pastinaca sativa* L. subsp. *sativa*, *Peucedanum alsaticum* L., *Peucedanum longifolium* Waldst. & Kit., *Physospermum cornubiense* (L.) DC., *Pimpinella saxifraga* L. subsp. *nigra*, *Pimpinella saxifraga* L. subsp. *saxifraga*, *Sanicula europaea* L. subsp. *europaea*, *Seseli annuum* L. subsp. *annuum*, *Seseli gracile* Waldst. & Kit., *Seseli libanotis* (L.) Koch subsp. *libanotis*, *Seseli rigidum* Waldst. & Kit., *Sium latifolium* L., *Seseli pallasii* Besser, *Smyrniium perfoliatum* L. subsp. *perfoliatum*, *Tordylium maximum* L., *Torilis arvensis* (Hudson) Link subsp. *arvensis*, *Torilis japonica* (Houtt.) DC.

**AQUIFOLIACEAE:** *Ilex aquifolium* L.

**ARACEAE:** *Acorus calamus* L., *Arum italicum* Miller subsp. *italicum*, *Arum maculatum* L.

**ARALIACEAE:** *Hedera helix* L. subsp. *helix*

**ARISTOLOCHIACEAE:** *Aristolochia clematitis* L., *Asarum europaeum* L. subsp. *europaeum*

**ASCLEPIADACEAE:** *Asclepias syriaca* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medicus subsp. *Hirundinaria*

**ASPLENIACEAE:** *Asplenium adiantum-nigrum* L., *Asplenium ceterach* L. subsp. *ceterach*, *Asplenium ruta-muraria* L. subsp. *ruta-muraria*, *Asplenium scolopendrium* L. subsp. *scolopendrium*, *Asplenium trichomanes* L. subsp. *trichomanes*, *Asplenium viride* Hudson

**ASTERACEAE:** *Achillea clypeolata* Sibth. & Sm., *Achillea collina* J. Becker ex Reichenb., *Achillea crithmifolia* Waldst. & Kit., *Achillea distans* Waldst. & Kit. ex Willd. subsp. *distans*, *Achillea distans* Waldst. & Kit. ex Willd. subsp. *tanacetifolia* Janchen, *Achillea millefolium* L. subsp. *millefolium*, *Achillea ochroleuca* Ehrh., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Anthemis arvensis* L. subsp. *arvensis*, *Anthemis cotula* L. subsp. *cotula*, *Anthemis tinctoria* L. subsp. *tinctoria*, *Arctium lappa* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia alba* Turra subsp. *alba*, *Artemisia annua* L., *Artemisia vulgaris* L., *Bellis perennis* L., *Bidens frondosa* L., *Bidens tripartita* L. subsp. *tripartita*, *Carduus acanthoides* L. subsp. *acanthoides*, *Carduus crispus* L. subsp. *crispus*, *Carlina biebersteinii* Hornem. subsp. *biebersteinii*, *Carlina vulgaris* L. subsp. *vulgaris*, *Carpesium cernuum* L., *Centaurea borysthena* Gruner, *Centaurea calcitrapa* L., *Centaurea calocephala* Willd., *Centaurea jacea* L. subsp. *banatica* Hayek, *Centaurea jacea* L. subsp. *jacea*, *Centaurea jankeana* Simonkai, *Centaurea phrygia* L., *Centaurea phrygia* L. subsp. *stenolepis* (A. Kerner) Gugler, *Centaurea reichenbachii* DC., *Centaurea scabiosa* L. subsp. *scabiosa*, *Centaurea stoebe* (Gmelin) Hayek subsp. *micranthos*, *Centaurea stoebe* L. subsp. *stoebe*, *Centaurea triniaefolia* Heuff., *Chondrilla juncea* L. subsp. *juncea*, *Cichorium intybus* L. subsp. *intybus*, *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Cirsium eriophorum* (L.) Scop., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Crepis conyzifolia* (Gouan) A. Kerner subsp. *conyzifolia*, *Crepis nicaeensis* Balbis, *Crepis rheadifolia* Bieb., *Crepis setosa* Haller fil. subsp. *setosa*, *Crupina vulgaris* Cass., *Doronicum columnae* Ten., *Doronicum hungaricum* Reichenb. fil., *Echinops bannaticus* Schrader, *Echinops exaltatus* Schrader, *Echinops sphaerocephalus* L. subsp. *sphaerocephalus*, *Erigeron acris* L. subsp. *acris*, *Erigeron annuus* (L.) Desf. subsp. *annuus*, *Erigeron canadensis* L., *Eupatorium cannabinum* L. subsp. *cannabinum*, *Filago arvensis* L. subsp. *arvensis*, *Filago vulgaris* Lam., *Galinsoga parviflora* Cav., *Gnaphalium sylvaticum* L., *Gnaphalium uliginosum* L., *Helianthus tuberosus* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench subsp. *arenarium*, *Hieracium gentile* Boreau, *Hieracium racemosum* Willd. subsp. *racemosum*, *Hieracium sabaudum* L. subsp. *sabaudum*, *Hypochaeris glabra* L., *Hypochaeris maculata* L. subsp. *maculata* L., *Hypochaeris radicata* L. subsp. *radicata*, *Inula britannica* L. subsp. *britannica*, *Inula conyza* DC. subsp. *conyza*, *Inula ensifolia* L., *Inula germanica* L., *Inula helenium* L. subsp. *helenium*, *Inula hirta* L., *Inula salicina*



*L. subsp. salicina*, *Jurinea mollis* (L.) Reichenb. subsp. *mollis*, *Jurinea subhastata* Pančić, *Lactuca muralis* (L.) Gaertner, *Lactuca quercina* L. subsp. *chaixii*, *Lactuca saligna* L., *Lactuca serriola* L., *Lactuca viminea* (L.) J. & C. Presl subsp. *viminea*, *Laphangium luteoalbum* (L.) Tzvelev, *Lapsana communis* L. subsp. *communis*, *Leontodon hispidus* L. subsp. *danubialis* (Jacq.) Simonkai, *Leontodon hispidus* L. subsp. *hispidus*, *Leucanthemella serotina* (L.) Tzvelev, *Leucanthemum vulgare* (Vaill.) Lam. subsp. *vulgare*, *Matricaria chamomilla* L., *Onopordum acanthium* L. subsp. *acanthium*, *Picris hieracioides* L. subsp. *hieracioides*, *Pilosella lactucella* P. D. Sell & C. West subsp. *lactucella*, *Pilosella officinarum* F. W. Schultz & Schultz Bip. fratt. subsp. *officinarum* (Nageli & Peter) NN, *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh., *Pulicaria vulgaris* Gaertner, *Senecio barbareifolius* Krock, *Senecio jacobaea* L. subsp. *jacobaea*, *Senecio leucanthemifolius* Poiret subsp. *vernalis* (Waldst. & Kit.) Greuter, *Senecio paludosus* L. subsp. *paludosus*, *Senecio squalidus* L. subsp. *rupestris* (Waldst. & Kit.) Greuter ined., *Senecio viscosus* L., *Solidago gigantea* Aiton, *Solidago virgaurea* L. subsp. *virgaurea*, *Sonchus asper* (L.) Hill subsp. *asper*, *Sonchus oleraceus* L., *Symphyotrichum salignum* (Willd.) G. L. Nesom, *Tanacetum corymbosum* (L.) Schultz-Bip. subsp. *corymbosum*, *Tanacetum macrophyllum* (Waldst. & Kit.) Schultz-Bip., *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz-Bip., *Tanacetum vulgare* L., *Telekia speciosa* (Schreber) Baumg., *Tragopogon dubius* Scop., *Tragopogon pratensis* L. subsp. *orientalis* (L.) Celak., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Schultz-Bip., *Tripleurospermum tenuifolium* (Kit.) Freyn, *Tussilago farfara* L., *Xanthium spinosum* L., *Xanthium strumarium* L., *Xeranthemum annuum* L.

**AZOLLACEAE:** *Azolla filiculoides* Lam.

**BERBERIDACEAE:** *Berberis vulgaris* L. subsp. *vulgaris*

**BETULACEAE:** *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner subsp. *glutinosa*, *Betula pendula* Roth

**BORAGINACEAE:** *Anchusa officinalis* L., *Cerinthe minor* L. subsp. *minor*, *Cynoglossum montanum* L., *Cynoglossum officinale* L., *Echium italicum* L. subsp. *biebersteinii* (Lacaita) Greuter & Burdet, *Echium vulgare* L. subsp. *vulgare*, *Heliotropium ellipticum* Ldb., *Heliotropium europaeum* L., *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort., *Lithospermum arvense* L. subsp. *arvense*, *Lithospermum purpureocaeruleum* L., *Myosotis arvensis* (L.) Hill subsp. *arvensis*, *Myosotis laxa* Lehm., *Myosotis scorpioides* L. subsp. *scorpioides*, *Myosotis sylvatica* Hoffm. subsp. *sylvatica*, *Nonea erecta* Bernh. subsp. *erecta*, *Pulmonaria officinalis* L., *Rindera umbellata* (W. & K.) Bunge, *Symphytum officinale* L. subsp. *officinale*, *Symphytum tuberosum* L. subsp. *nodosum* (Schur) Soo.

**BRASSICACEAE:** *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara & Grande, *Alyssoides utriculata* (L.) Medicus, *Alyssum microcarpum* var. *microcarpum* Vis., *Alyssum microcarpum* Vis. var. *sphaerocarpum* (Petr.) N. Diklic, *Alyssum montanum* L. subsp. *gmelinii* (Jord.) Hayek, *Alyssum murale* Waldst. & Kit. subsp. *murale*, *Arabis alpina* L. subsp. *alpina*, *Arabis auriculata* Lam., *Arabis collina* Ten., *Arabis glabra* (L.) Bernh., *Arabis hirsuta* (L.) Scop., *Arabis turrata* L., *Arabis planisiliqua* (Pers.) Reichenb. fil. subsp. *nemorensis* (Wolf. ex Hoffm.) Sojak, *Aurinia petraea* (Ard.) Schur, *Aurinia saxatilis* (L.) Desv. subsp. *saxatilis*, *Berteroa incana* (L.) DC., *Brassica nigra* (L.) Koch, *Bunias*

orientalis L., *Calepina irregularis* (Asso) Thell., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus, *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz, *Cardamine hirsuta* L., *Cardamine graeca* L., *Cardamine impatiens* L. subsp. *Impatiens*, *Cardamine matthioli* Moretti, *Cardaminopsis arenosa* (L.) Hayek subsp. *arenosa*, *Crambe tataria* Sebeok, *Diplotaxis muralis* (L.) DC. subsp. *muralis*, *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC. subsp. *tenuifolia*, *Draba lasiocarpa* Rochel subsp. *lasiocarpa*, *Erysimum comatum* Pancic, *Erysimum cuspidatum* (Bieb.) DC., *Erysimum odoratum* Ehrh., *Hesperis matronalis* L. subsp. *matronalis*, *Hesperis sylvestris* Crantz, *Isatis tinctoria* L. subsp. *tinctoria*, *Lepidium campestre* (L.) R. Br., *Lepidium ruderales* L., *Lunaria annua* L. subsp. *annua*, *Isatis praecox* Kit. ex Tratt., *Lunaria rediviva* L., *Raphanus raphanistrum* L. subsp. *raphanistrum*, *Rorippa amphibia* (L.) Besser, *Rorippa austriaca* (Crantz) Besser, *Rorippa lippizensis* (Wulfen) Reichenb., *Rorippa sylvestris* (L.) Besser subsp. *sylvestris*, *Sinapis arvensis* L. subsp. *arvensis*, *Sisymbrium loeselii* L., *Sisymbrium officinale* (L.) Scop., *Thlaspi alliaceum* L.

**BUTOMACEAE:** *Butomus umbellatus* L.

**CAMPANULACEAE:** *Campanula bononiensis* L., *Campanula cervicaria* L., *Campanula crassipes* Heuffel, *Campanula glomerata* L. subsp. *glomerata*, *Campanula glomerata* L. subsp. *hispida* (Witasek) Hayek, *Campanula grossekii* Heuffel, *Campanula patula* L. subsp. *patula*, *Campanula persicifolia* L. subsp. *persicifolia*, *Campanula rapunculoides* L. subsp. *rapunculoides*, *Campanula sibirica* L. subsp. *divergentiformis* (Jav.) Domin, *Campanula sparsa* Friv. subsp. *sphaerotherix* (Griseb.) Hayek, *Campanula trachelium* L. subsp. *trachelium*

**CANNABACEAE:** *Humulus lupulus* L.

**CAPRIFOLIACEAE:** *Lonicera caprifolium* L., *Lonicera xylosteum* L., *Sambucus ebulus* L. subsp. *ebulus*, *Sambucus nigra* L. subsp. *nigra*, *Viburnum lantana* L., *Viburnum opulus* L.

**CARYOPHYLLACEAE:** *Agrostemma githago* L. subsp. *githago*, *Arenaria serpyllifolia* L. subsp. *serpyllifolia*, *Atocion armeria* Fourr., *Cerastium banaticum* (Rochel) Heuffel subsp. *banaticum*, *Cerastium brachypetalum* Pers. subsp. *brachypetalum*, *Cerastium fontanum* Baumg. subsp. *vulgare* (Hartm.) Greuter & Burdet, *Cerastium rectum* Friv. subsp. *rectum*, *Heliosperma pusillum* (Waldst. & Kit.) Hoffmanns. subsp. *moehringiifolia* (Uechtr. ex Pančić) Niketić & Stevanović, *Dianthus armeria* L., *Dianthus armeria* L. subsp. *armeriastrum* (Wollfn.) Velen, *Dianthus diutinus* Kit., *Dianthus giganteiformis* Borbas subsp. *kladovanus* (Degen) Soo, *Dianthus giganteus* D'Urv. subsp. *giganteus*, *Dianthus petraeus* Waldst. & Kit. subsp. *petraeus*, *Gypsophila muralis* L. subsp. *muralis*, *Lychnis coronaria* (L.) Desr., *Minuartia verna* (L.) Hiern. subsp. *verna*, *Moehringia pendula* (Waldst. & Kit.) Fenzl, *Moehringia trinervia* (L.) Clairv., *Moenchia mantica* (L.) Bartl. subsp. *mantica*, *Petrorhagia prolifera* (L.) P. W. Ball & Heywood, *Petrorhagia saxifraga* (L.) Link subsp. *saxifraga*, *Sagina procumbens* L. subsp. *procumbens*, *Saponaria officinalis* L., *Silene baccifera* (L.) Roth, *Silene conica* L. subsp. *conica*, *Silene gallinyi* Heuffel ex Reichenb., *Silene flavescens* W. & K., *Silene italica* (L.) Pers. subsp. *italica*, *Silene latifolia* Poiret subsp. *latifolia*, *Silene nemoralis* Waldst. & Kit., *Silene otites* (L.) Wibel subsp. *hungarica*, *Silene otites*

(L.) Wibel subsp. otites, *Silene subconica* Friv., *Silene viridiflora* L., *Silene vulgaris* (Moench) Garcke subsp. vulgaris, *Stellaria aquatica* (L.) Scop., *Stellaria graminea* L., *Stellaria holostea* L. subsp. holostea, *Stellaria media* (L.) Vill. subsp. media, *Viscaria vulgaris* Bernh. subsp. vulgaris

**CELASTRACEAE:** *Evonymus europaeus* L., *Evonymus latifolius* (L.) Miller, *Evonymus verrucosus* Scop.

**CERATOPHYLLACEAE:** *Ceratophyllum demersum* L. subsp. demersum

**CHENOPODIACEAE:** *Bassia prostrata* (L.) A. J. Scott, *Beta trigyna* Waldst. & Kit., *Chenopodium album* L. subsp. album, *Chenopodium botrys* L., *Chenopodium glaucum* L., *Chenopodium hybridum* L., *Chenopodium murale* L., *Chenopodium polyspermum* L., *Salsola tragus* L.

**CISTACEAE:** *Helianthemum canum* (L.) Baumg. subsp. canum, *Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp. nummularium

**CONVOLVULACEAE:** *Calystegia sepium* (L.) R. Br. subsp. sepium, *Convolvulus arvensis* L. subsp. arvensis, *Cuscuta epithymum* (L.) L. subsp. epithymum, *Cuscuta scandens* Brot. subsp. cesatiana (Bertol.) Greuter & Burdet

**CORNACEAE:** *Cornus mas* L., *Cornus sanguinea* L. subsp. sanguinea

**CORYLACEAE:** *Carpinus betulus* L., *Carpinus orientalis* Miller subsp. orientalis, *Corylus avellana* L., *Corylus colurna* L., *Ostrya carpinifolia* Scop.

**CRASSULACEAE:** *Hylotelephium telephium* (L.) Ohba, *Sedum acre* L. subsp. acre, *Sedum annuum* L. subsp. annuum, *Sedum cepaea* L., *Sedum telephium* L. subsp. maximum (L.) Krocke, *Sempervivum heuffelii* Schott, *Selinum carvifolia* (L.) L.

**CUPRESSACEAE:** *Juniperus communis* L. subsp. communis

**CYPERACEAE:** *Carex acuta* L., *Carex brevicollis* DC., *Carex digitata* L. subsp. digitata, *Carex divulsa* Stokes, *Carex hallerana* Asso subsp. hallerana, *Carex humilis* Leyss., *Carex ovalis* Good., *Carex pendula* Hudson, *Carex pilosa* Scop., *Carex pseudocyperus* L. subsp. pseudocyperus, *Carex riparia* Curtis subsp. riparia, *Carex rostrata* Stokes, *Carex strigosa* Hudson, *Carex sylvatica* Hudson subsp. sylvatica, *Carex vulpina* L., *Cyperus glomeratus* L., *Cyperus longus* L. subsp. longus, *Cyperus michelianus* (L.) Link subsp. michelianus, *Cyperus serotinus* Rottb., *Eleocharis palustris* (L.) Roemer & Schultes subsp. palustris, *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, *Schoenoplectus maritimus* (L.) Lye, *Schoenoplectus mucronatus* (L.) Palla, *Schoenoplectus tabernaemontani* (C. C. Gmelin) Palla, *Scirpoides holoschoenus* (L.) Sojak subsp. holoschoenus

**DIOSCOREACEAE:** *Tamus communis* L. subsp. communis

**DIPSACACEAE:** *Cephalaria laevigata* (Waldst. & Kit.) Schrader, *Dipsacus laciniatus* L., *Dipsacus pilosus* L., *Knautia arvensis* (L.) Coulter subsp. arvensis, *Knautia dipsacifolia* Kreutzer subsp. lancifolia (Heuffel) Ehrend., *Knautia drymeia* Heuffel subsp. drymeia, *Scabiosa columbaria* L. subsp. banatica (Waldst. & Kit.) Diklic, *Scabiosa columbaria* L. subsp. columbaria, *Scabiosa ochroleuca* L. subsp. ochroleuca

**DRYOPTERIDACEAE:** *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Polystichum aculeatum* (L.) Roth, *Polystichum lonchitis* (L.) Roth, *Polystichum setiferum* (Forsk.) Woyнар

**ELATINACEAE:** *Elatine triandra* Schkuhr

**EQUISETACEAE:** *Equisetum arvense* L., *Equisetum hyemale* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Equisetum telmateia* Ehrh., *Equisetum palustre* L.

**ERICACEAE:** *Calluna vulgaris* (L.) Hull subsp. *vulgaris*

**EUPHORBIACEAE:** *Chamaesyce vulgaris* Prokh., *Euphorbia amygdaloides* L. subsp. *amygdaloides*, *Euphorbia cyparissias* L., *Euphorbia epithymoides* L., *Euphorbia esula* L. subsp. *esula*, *Euphorbia myrsinites* L. subsp. *myrsinites*, *Euphorbia nicaeensis* All. subsp. *glareosa* (Pallas ex Bieb.) A. R. Sm., *Euphorbia palustris* L., *Euphorbia platyphyllos* L. subsp. *platyphyllos*, *Euphorbia stricta* L., *Euphorbia villosa* Waldst. & Kit. ex Willd. subsp. *Villosa*, *Euphorbia waldsteinii* (Sojak) A. R. Sm., *Mercurialis perennis* L.

**FABACEAE:** *Amorpha fruticosa* L., *Anthyllis vulneraria* L. subsp. *vulneraria*, *Astragalus cicer* L., *Astragalus glycyphyllos* L., *Astragalus onobrychis* L. var. *multijugus* (Roch.) Hayek, *Chamaecytisus absinthioides* (Janka) B. A. Kuzmanov subsp. *absinthioides*, *Chamaecytisus austriacus* (L.) Link, *Chamaecytisus falcatus* (Walds. & Kit.) J. Holub, *Chamaecytisus polytrichus* (Bieb.) Rothm., *Chamaecytisus supinus* (L.) Link, *Chamaecytisus triflorus* (Lam.) A. Skalicka, *Chamaespartium sagittale* (L.) P. Gibbs, *Colutea arborescens* L. subsp. *arborescens*, *Cytisus decumbens* (Durande) Spach, *Cytisus nigricans* L. subsp. *nigricans*, *Cytisus procumbens* (Waldst. & Kit. ex Willd.) Sprengel subsp. *procumbens*, *Cytisus pseudoprocumbens* Markgraf, *Cytisus scoparius* (L.) Link subsp. *scoparius*, *Dorycnium herbaceum* Vill., *Galega officinalis* L., *Genista radiata* (L.) Scop., *Genista subcapitata* Pancic, *Genista tinctoria* L. subsp. *tinctoria*, *Gleditsia triacanthos* L., *Glycyrrhiza echinata* L., *Hippocrepis emeroides* (Boiss. & Spruner) Czerep., *Laburnum anagyroides* Medicus, *Lathyrus inconspicuus* L., *Lathyrus latifolius* L. subsp. *latifolius*, *Lathyrus niger* (L.) Bernh. subsp. *niger*, *Lathyrus pratensis* L. subsp. *pratensis*, *Lathyrus palustris* L., *Lathyrus palustris* L., *Lathyrus sphaericus* Retz., *Lathyrus tuberosus* L., *Lathyrus venetus* (Miller) Wohlf., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh. subsp. *vernus*, *Lotus corniculatus* L. subsp. *corniculatus*, *Medicago falcata* L. subsp. *falcata*, *Medicago lupulina* L., *Medicago minima* (L.) Bortal., *Medicago sativa* L. subsp. *sativa*, *Melilotus albus* Medicus, *Melilotus officinalis* (L.) Pallas, *Ononis arvensis* L., *Ononis spinosa* L. subsp. *spinosa*, *Robinia pseudacacia* L., *Securigera elegans* (Panic) Lassen, *Securigera varia* (L.) Lassen subsp. *varia*, *Trifolium alpestre* L., *Trifolium arvense* L. subsp. *arvense*, *Trifolium aureum* Pollich, *Trifolium campestre* f. *minus* Schreb., *Trifolium campestre* Schreber subsp. *campestre*, *Trifolium dalmaticum* Vis., *Trifolium hybridum* L. subsp. *elegans* (Savi) Ascherson & Graebner, *Trifolium fragiferum* L., *Trifolium incarnatum* L. subsp. *incarnatum*, *Trifolium incarnatum* L. subsp. *molinerii* (Balbis ex Hornem.) Syme, *Trifolium medium* L. subsp. *medium*, *Trifolium medium* L. subsp. *balcanicum* Velen., *Trifolium pannonicum* Jacq. subsp. *pannonicum*, *Trifolium patens* Schreber, *Trifolium pratense* L. subsp. *pratense*, *Trifolium pratense* L. subsp. *serotinum* (Witte) Holub, *Trifolium repens* L. subsp. *repens*, *Trifolium striatum* L. subsp. *striatum*, *Vicia cassubica* L., *Vicia cracca* L. subsp. *cracca*, *Vicia grandiflora* Scop., *Vicia grandiflora* var. *rotundata* Scop., *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray, *Vicia sativa* L. subsp. *sativa*, *Vicia sepium* L. subsp. *sepium*, *Vicia serratifolia* Jacq., *Vicia sylvatica* L., *Vicia tenuifolia*

Roth subsp. tenuifolia, *Vicia tetrasperma* (L.) Schreber, *Vicia truncatula* Fischer ex Bieb., *Vicia villosa* Roth subsp. varia (Host) Corb., *Vicia villosa* Roth subsp. villosa.

**FAGACEAE:** *Fagus moesiaca* (Bdomin, Maly) Czecczot., *Fagus sylvatica* L. subsp. orientalis (Lipsky) Greuter & Burdet, *Quercus cerris* L., *Quercus frainetto* Ten., *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. subsp. petraea, *Quercus pubescens* Willd. subsp. pubescens, *Quercus robur* L. subsp. robur, *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten.

**GENTIANACEAE:** *Centaurium erythraea* Rafin. subsp. erythraea, *Centaurium littorale* (D. Turner) Gilmour subsp. uliginosum (Waldst. & Kit.) Rothm., *Centaurium pulchellum* (Swartz) Druce subsp. pulchellum, *Gentiana cruciata* L. subsp. cruciata

**GERANIACEAE:** *Geranium columbinum* L., *Geranium dissectum* L., *Geranium lucidum* L., *Geranium macrorrhizum* L., *Geranium phaeum* L. subsp. phaeum, *Geranium robertianum* L. subsp. robertianum, *Geranium rotundifolium* L., *Geranium sanguineum* L.

**HALORAGACEAE:** *Myriophyllum spicatum* L., *Myriophyllum verticillatum* L.

**HIPPURIDACEAE:** *Hippuris vulgaris* L.

**HYDROCHARITACEAE:** *Elodea canadensis* Michx., *Hydrocharis morsus-ranae* L.

**HYPERICACEAE:** *Hypericum hirsutum* L., *Hypericum perforatum* L.

**HYPOLEPIDACEAE:** *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn subsp. aquilinum

**IRIDACEAE:** *Crocus banaticus* Gay, *Crocus flavus* Weston subsp. flavus, *Crocus reticulatus* Steven ex Adams, *Iris graminea* L., *Iris pseudacorus* L., *Iris sibirica* L., *Iris variegata* L.

**JUGLANDACEAE:** *Juglans nigra* L., *Juglans regia* L.

**JUNCACEAE:** *Juncus articulatus* L. subsp. articulatus, *Juncus atratus* Krocke, *Juncus bufonius* L. subsp. bufonius, *Juncus compressus* Jacq., *Juncus effusus* L. subsp. effusus, *Juncus gerardi* Loisel. subsp. gerardi, *Juncus inflexus* L. subsp. inflexus, *Juncus thomasi* Ten., *Juncus tenuis* Willd., *Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy & Wilmott subsp. luzuloides, *Luzula sylvatica* (Hudson) Gaudin subsp. sylvatica

**LAMIACEAE:** *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy subsp. villosus (Gaudin) Sojak, *Acinos hungaricus* (Simonkai) Silic, *Ajuga genevensis* L., *Ajuga reptans* L., *Ballota nigra* L. subsp. meridionalis (Beguinot) Beguinot, *Ballota nigra* L. subsp. nigra, *Betonica officinalis* L. subsp. officinalis, *Betonica scardica* Griseb., *Calamintha officinalis* Moench, *Clinopodium menthifolium* Merino, *Clinopodium vulgare* L. subsp. vulgare, *Galeopsis speciosa* Miller, *Galeopsis tetrahit* L. subsp. tetrahit, *Glechoma hederacea* L., *Glechoma hirsuta* Waldst. & Kit., *Lamium galeobdolon* (L.) L. subsp. galeobdolon, *Lamium garganicum* L. subsp. garganicum, *Lamium hybridum* Vill., *Lamium maculatum* L. subsp. maculatum, *Leonurus cardiaca* L. subsp. cardiaca, *Lycopus europaeus* L. subsp. europaeus, *Lycopus exaltatus* L. fil., *Marrubium vulgare* L., *Melissa officinalis* L. subsp. officinalis, *Melittis melissophyllum* L. subsp. albida (Guss.) P. W. Ball, *Mentha aquatica* L., *Mentha pulegium* L. subsp. pulegium, *Nepeta cataria* L., *Nepeta nuda* L. subsp. nuda, *Origanum vulgare* L. subsp. vulgare, *Origanum vulgare* L. subsp. prismaticum Arcangeli, *Prunella laciniata* (L.) L., *Prunella vulgaris* L. subsp. vulgaris, *Salvia glutinosa* L., *Salvia nemorosa* L. subsp. nemorosa, *Salvia officinalis* L. subsp. officinalis, *Salvia pratensis* L. subsp. pratensis, *Salvia verticillata* L. subsp. verticillata, *Satureja kitaibelii* Wierzb., *Scutellaria altissima* L., *Scutellaria columnae* All. subsp.

columnae, *Scutellaria galericulata* L., *Scutellaria hastifolia* L., *Stachys alpina* L. subsp. *alpina*, *Stachys germanica* L. subsp. *germanica*, *Stachys palustris* L. subsp. *palustris*, *Stachys recta* L. subsp. *recta*, *Stachys recta* L. subsp. *subcrenata* (Vis.) Briq., *Stachys sylvatica* L., *Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys*, *Teucrium montanum* L. subsp. *montanum*, *Teucrium montanum* L. var. *hirsutum*, *Teucrium scordium* L. subsp. *scordioides* (Schreber) Maire & Petitmengin, *Teucrium scordium* L. subsp. *scordium*, *Thymus longicaulis* C. Presl subsp. *longicaulis*, *Thymus odoratissimus* Bieb. subsp. *odoratissimus*, *Thymus pannonicus* All., *Thymus praecox* Opiz subsp. *jankae* (Čelak.) Jalas, *Thymus pulegioides* L. subsp. *montanus* (Bentham) Ronniger, *Thymus serpyllum* L., *Thymus zygioides* Gris.

**LEMNACEAE:** *Lemna gibba* L., *Lemna minor* L., *Lemna trisulca* L., *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleiden, *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimmer

**LENTIBULARIACEAE:** *Utricularia australis* R. Br., *Utricularia minor* L., *Utricularia vulgaris* L.

**LILIACEAE:** *Allium carinatum* L. subsp. *pulchellum* Bonnier & Layens, *Allium flavum* L. subsp. *flavum*, *Allium moschatum* L., *Allium oleraceum* L. subsp. *oleraceum*, *Allium rotundum* L. subsp. *rotundum* (L.) Stearn, *Allium scorodoprasum* L., *Asparagus officinalis* L. subsp. *officinalis*, *Asparagus tenuifolius* Lam., *Erythronium dens-canis* L. subsp. *dens-canis*, *Fritillaria degeniana* J. Wagner, *Lilium martagon* L., *Muscari comosum* (L.) Miller, *Muscari neglectum* Guss. ex Ten., *Ornithogalum brevistylum* Wolfner, *Ornithogalum umbellatum* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Polygonatum odoratum* (Miller) Druce subsp. *odoratum*, *Polygonatum verticillatum* (L.) All., *Ruscus aculeatus* L., *Ruscus hypoglossum* L., *Tulipa hungarica* Borbas

**LINACEAE:** *Linum tenuifolium* L., *Linum catharticum* L. subsp. *catharticum*.

**LORANTHACEAE:** *Loranthus europaeus* Jacq., *Viscum album* L. subsp. *album*

**LYTHRACEAE:** *Lythrum salicaria* L. subsp. *salicaria*, *Lythrum virgatum* L.

**MALVACEAE:** *Abutilon theophrasti* Medicus, *Alcea pallida* (Willd.) Waldst. & Kit. subsp. *pallida*, *Althaea cannabina* L., *Althaea officinalis* L., *Hibiscus trionum* L., *Lavatera thuringiaca* L. subsp. *thuringiaca*, *Malva alcea* L. subsp. *alcea*, *Malva sylvestris* L. subsp. *sylvestris*

**MENYANTHACEAE:** *Nymphoides peltata* (S. G. Gmelin) O. Kuntze

**MORACEAE:** *Ficus carica* L. subsp. *carica*, *Morus alba* L., *Morus nigra* L.

**NAJADACEAE:** *Najas minor* All.

**NYMPHAEACEAE:** *Nuphar lutea* (L.) Sm. subsp. *lutea*, *Nymphaea alba* L.

**OENOTHERACEAE:** *Circaea lutetiana* L. subsp. *lutetiana*, *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. var. *pubescens* Hausskn., *Epilobium angustifolium* L., *Epilobium hirsutum* L., *Epilobium lanceolatum* Sebastiani & Mauri, *Epilobium montanum* L., *Epilobium palustre* L., *Epilobium parviflorum* Schreber, *Epilobium roseum* Schreber subsp. *roseum*, *Oenothera biennis* L.

**OLEACEAE:** *Fraxinus americana* L., *Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *oxycarpa* (Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso, *Fraxinus excelsior* L. subsp. *excelsior*, *Fraxinus ornus* L., *Ligustrum vulgare* L., *Syringa vulgaris* L.

**ORCHIDACEAE:** *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz subsp. *helleborine*, *Himantoglossum hircinum* (L.) Sprengel subsp. *calcaratum* (G. Beck) Soo, *Neottia nidus-avis* (L.) L. C. M. Richard, *Orchis mascula* (L.) L. subsp. *mascula*, *Orchis militaris* L., *Orchis papilionacea* L. subsp. *papilionacea*, *Orchis purpurea* Hudson, *Platanthera bifolia* (L.) L. C. M. Richard subsp. *bifolia*

**OXALIDACEAE:** *Oxalis acetosella* L. subsp. *acetosella*, *Oxalis stricta* L.

**PAPAVERACEAE:** *Chelidonium majus* L. subsp. *majus*, *Corydalis solida* (L.) Clairv. subsp. *solida*, *Fumaria petteri* Reichenb. subsp. *petteri*, *Papaver dubium* L. subsp. *dubium*, *Papaver rhoeas* L.

**PHYTOLACCACEAE:** *Phytolacca americana* L.

**PLANTAGINACEAE:** *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L. subsp. *major*, *Plantago media* L. subsp. *media*

**POACEAE:** *Aegilops cylindrica* Host, *Agrostis capillaris* L., *Agrostis stolonifera* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) Beauv. ex J. & C. Presl, *Avena sativa* L. subsp. *sativa*, *Beckmannia eruciformis* (L.) Host subsp. *eruciformis*, *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. subsp. *pinnatum*, *Brachypodium sylvaticum* (Hudson) Beauv. subsp. *sylvaticum*, *Briza media* L. subsp. *media*, *Bromus arvensis* L. subsp. *arvensis*, *Bromus hordeaceus* L. subsp. *hordeaceus*, *Bromus inermis* Leysser subsp. *inermis*, *Bromus japonicus* Thunb. subsp. *japonicus*, *Bromus ramosus* Hudson, *Bromus squarrosus* L. subsp. *squarrosus*, *Bromus sterilis* L., *Bromus tectorum* L., *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth, *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin., *Crypsis alopecuroides* (Piller & Mitterp.) Schrader, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Cynosurus cristatus* L., *Cynosurus echinatus* L., *Dactylis glomerata* L. subsp. *glomerata*, *Dactylis polygama* Horv., *Danthonia alpina* Vest., *Dasypyrum villosum* (L.) P. Candargy, *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. subsp. *cespitosa*, *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. subsp. *crus-galli*, *Elymus hispidus* (Opiz) Melderis subsp. *hispidus*, *Elymus repens* (L.) Gould subsp. *repens*, *Eragrostis minor* Host, *Festuca arundinacea* Schreber subsp. *arundinacea*, *Festuca drymeja* Mert. & Koch, *Festuca heterophylla* Lam. subsp. *heterophylla*, *Festuca ovina* L. subsp. *ovina*, *Festuca panciciana* (Hackel) K. Richter, *Festuca valesiaca* Schleicher ex Gaudin subsp. *valesiaca*, *Glyceria maxima* (Hartman) Holmberg subsp. *maxima*, *Holcus lanatus* L., *Hordeum bulbosum* L., *Hordeum murinum* L. subsp. *murinum*, *Hordeum vulgare* L., *Leersia oryzoides* (L.) Swartz subsp. *oryzoides*, *Lolium multiflorum* Lam., *Lolium perenne* L., *Melica ciliata* L. subsp. *nebrodensis* (Parl.) Husnot, *Melica transsilvanica* Schur subsp. *transsilvanica*, *Melica uniflora* Retz., *Panicum miliaceum* L., *Phalaris arundinacea* L. subsp. *arundinacea*, *Phleum pratense* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel, *Piptatherum holciforme* (Bieb.) Roemer & Schultes subsp. *holciforme*, *Piptatherum virescens* (Trin.) Boiss., *Poa bulbosa* L. subsp. *bulbosa*, *Poa nemoralis* L. subsp. *nemoralis*, *Poa pratensis* L., *Poa trivialis* L. subsp. *trivialis*, *Psilurus incurvus* (Gouan) Schinz & Thell., *Puccinellia distans* (L.) Parl. subsp. *distans*, *Saccharum strictum* (Host) Sprengel, *Sesleria latifolia* (Adamović) Degen, *Sesleria rigida* Heuffel ex Reichenb. subsp. *rigida*, *Setaria viridis* (L.) Beauv. subsp. *viridis*, *Setaria pumila* (Poiret) Schultes

subsp. *pumila*, *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Tragus racemosus* (L.) Desf., *Vulpia myuros* (L.) C. C. Gmelin

**POLYGALACEAE:** *Polygala comosa* Schkuhr subsp. *comosa*

**POLYGONACEAE:** *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love, *Fallopia dumetorum* (L.) J. Holub, *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre, *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre subsp. *lapathifolia*, *Persicaria maculosa* S. F. Gray, *Persicaria minor* (Hudson) Opiz, *Polygonum aviculare* L. subsp. *aviculare*, *Rumex acetosa* L. subsp. *acetosa*, *Rumex acetosella* L. subsp. *acetoselloides* (Balansa) Nijs, *Rumex confertus* Willd., *Rumex conglomeratus* Murray, *Rumex crispus* L. subsp. *crispus*, *Rumex hydrolapathum* Hudson, *Rumex maritimus* L., *Rumex obtusifolius* L. subsp. *obtusifolius*, *Rumex sanguineus* L., *Rumex thyrsoiflorus* Fingerh. subsp. *thyrsoiflorus*

**POLYPODIACEAE:** *Polypodium vulgare* L.

**PORTULACACEAE:** *Portulaca oleracea* L. subsp. *oleracea*

**POTAMOGETONACEAE:** *Groenlandia densa* (L.) Fourr., *Potamogeton acutifolius* Link, *Potamogeton crispus* L., *Potamogeton fluitans* Roth, *Potamogeton gramineus* L., *Potamogeton lucens* L., *Potamogeton natans* L., *Potamogeton nodosus* Poiret, *Potamogeton pectinatus* L. subsp. *pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus* L., *Potamogeton pusillus* L. subsp. *pusillus*

**PRIMULACEAE:** *Anagallis arvensis* L., *Hottonia palustris* L., *Lysimachia nummularia* L., *Lysimachia punctata* L. subsp. *punctata*, *Lysimachia vulgaris* L. subsp. *vulgaris*, *Lysimachia vulgaris* L. subsp. *Glanduloso villosa* (Beck) D. Peev, *Primula veris* L. subsp. *veris*

**RANUNCULACEAE:** *Anemone nemorosa* L., *Caltha palustris* L., *Clematis recta* L., *Clematis vitalba* L., *Consolida hispanica* (Costa) Greuter & Burdet, *Consolida regalis* S.F.Gray, *Delphinium fissum* Waldst. & Kit. subsp. *fissum*, *Helleborus odoratus* Waldst. & Kit. subsp. *odoratus*, *Hepatica nobilis* Schreber, *Isopyrum thalictroides* L., *Nigella arvensis* L. subsp. *arvensis*, *Ranunculus auricomus* L., *Ranunculus auricomus* L. var. *pinguior* Rchb., *Ranunculus bulbosus* L. subsp. *bulbosus*, *Ranunculus cassubicus* L. subsp. *cassubicus*, *Ranunculus circinatus* Sibth., *Ranunculus flabellifolius* Heuffel ex Reichenb., *Ranunculus illyricus* L., *Ranunculus lingua* L., *Ranunculus montanus* Willd., *Ranunculus repens* L., *Ranunculus sardous* Crantz subsp. *sardous*, *Ranunculus trichophyllus* Chaix subsp. *trichophyllus*, *Thalictrum aquilegifolium* L., *Thalictrum flavum* L. subsp. *flavum*, *Thalictrum lucidum* L., *Thalictrum minus* L. subsp. *minus*

**RESEDACEAE:** *Reseda inodora* Reichenb., *Reseda lutea* L. subsp. *lutea*, *Reseda luteola* L.

**RHAMNACEAE:** *Frangula dodonei* Ard. subsp. *dodonei*, *Frangula rupestris* (Scop.) Schur, *Rhamnus cathartica* L., *Rhamnus fallax* Boiss., *Rhamnus saxatilis* Jacq. subsp. *saxatilis*, *Rhamnus saxatilis* Jacq. subsp. *tinctoria* (Waldst. & Kit.) Nyman

**ROSACEAE:** *Agrimonia eupatoria* Ledeb. subsp. *eupatoria*, *Aremonia agrimonoides* (L.) DC. subsp. *agrimonoides*, *Aruncus dioicus* (Walter) Fernald, *Cotoneaster integerrimus* Medicus subsp. *integerrimus*, *Cotoneaster tomentosus* Lindley, *Crataegus laevigata* (Poiret) DC., *Crataegus monogyna* Jacq. subsp. *monogyna*, *Crataegus nigra* Waldst. & Kit., *Crataegus pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd. subsp. *pentagyna*, *Cydonia oblonga*



Miller, *Filipendula vulgaris* Moench, *Fragaria vesca* L. subsp. *vesca*, *Geum urbanum* L., *Malus sylvestris* Miller, *Potentilla anserina* L. subsp. *anserina*, *Potentilla argentea* L., *Potentilla argentea* L. subsp. *demissa* (Jord.) Lehm., *Potentilla chrysantha* Trev. subsp. *amphibola* (Schur) Sojak, *Potentilla inclinata* Vill., *Potentilla micrantha* Ramond ex DC., *Potentilla recta* L. subsp. *recta*, *Potentilla reptans* L., *Potentilla tommasiniana* F. W. Schultz, *Prunus avium* L., *Prunus cerasifera* Ehrh. subsp. *cerasifera*, *Prunus mahaleb* L., *Prunus padus* L. subsp. *padus*, *Prunus spinosa* L., *Pyrus pyraister* Burgsd., *Rosa agrestis* Savi, *Rosa arvensis* Hudson, *Rosa baldensis* Kern., *Rosa balsamica* Besser, *Rosa canina* L., *Rosa corymbifera* Borkh., *Rosa dumalis* Bechst., *Rosa gallica* L., *Rosa pendulina* L., *Rosa spinosissima* L., *Rosa tomentosa* Sm., *Rubus caesius* L., *Rubus canescens* DC., *Rubus fruticosus* L., *Rubus hirtus* Waldst. & Kit., *Rubus idaeus* L. subsp. *idaeus*, *Rubus montanus* Libert ex Lej., *Rubus pedemontanus* Pinkwart, *Rubus plicatus* Weihe & Ness, *Sanguisorba minor* Scop. subsp. *minor*, *Sanguisorba officinalis* L., *Sorbus aria* (L.) Crantz subsp. *aria*, *Sorbus domestica* L., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Spiraea chamaedryfolia* L., *Spiraea media* Franz Schmidt

**RUBIACEAE:** *Asperula cynanchica* L., *Asperula purpurea* (L.) Ehrend. subsp. *purpurea*, *Asperula taurina* L. subsp. *leucanthera* (G. Beck) Hayek, *Crucianella angustifolia* L., *Cruciata glabra* (L.) Ehrend. subsp. *glabra*, *Cruciata laevipes* Opiz, *Galium aparine* L. subsp. *aparine*, *Galium aristatum* L., *Galium mollugo* L., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Galium palustre* L. subsp. *elongatum* (C. Presl) Lange, *Galium palustre* L. subsp. *palustre*, *Galium pseudaristatum* Schur, *Galium rubioides* L. subsp. *rubioides*, *Galium schultesii* Vest, *Galium sylvaticum* L., *Galium verum* L. subsp. *verum*, *Sherardia arvensis* L.

**RUTACEAE:** *Dictamnus albus* L.

**SALICACEAE:** *Populus alba* L., *Populus deltoides* Marshall subsp. *deltoides*, *Populus nigra* L. subsp. *nigra*, *Populus tremula* L. subsp. *tremula*, *Salix alba* L., *Salix aurita* L., *Salix caprea* L., *Salix cinerea* L. subsp. *cinerea*, *Salix fragilis* L., *Salix purpurea* L. subsp. *purpurea*, *Salix triandra* L. subsp. *triandra*

**SALVINIACEAE:** *Salvinia natans* (L.) All.

**SANTALACEAE:** *Comandra elegans* (Rochel ex Reichenb.) Reichenb. fil., *Thesium arvense* Horvatovszky

**SAXIFRAGACEAE:** *Chrysosplenium alternifolium* L., *Saxifraga paniculata* Miller subsp. *paniculata*, *Saxifraga rotundifolia* L. subsp. *rotundifolia*

**SCROPHULARIACEAE:** *Antirrhinum majus* L. subsp. *majus*, *Chaenorhinum minus* (L.) Lange subsp. *minus*, *Digitalis ferruginea* L., *Digitalis grandiflora* Miller, *Digitalis laevigata* Waldst. & Kit. subsp. *laevigata*, *Digitalis lanata* Ehrh., *Gratiola officinalis* L., *Kickxia elatine* (L.) Dumort. subsp. *elatine*, *Linaria genistifolia* (L.) Miller subsp. *genistifolia*, *Linaria vulgaris* Miller subsp. *vulgaris*, *Melampyrum arvense* L., *Melampyrum barbatum* Waldst. & Kit. ex Willd. subsp. *barbatum*, *Melampyrum bihariense* Kerner, *Melampyrum cristatum* L., *Misopates orontium* (L.) Rafin., *Odontites vernus* (Bellardi) Dumort. subsp. *serotinus* (Dumort.) Corb., *Odontites vernus* (Bellardi) Dumort. subsp. *vernus*, *Rhinanthus rumelicus* Velen., *Scrophularia nodosa* L., *Scrophularia umbrosa*

Dumort. subsp. umbrosa, Verbascum blattaria L., Verbascum densiflorum Bertol., Verbascum lanatum Schrader, Verbascum lychnitis L. subsp. lychnitis, Verbascum nigrum L., Verbascum phlomoides L. subsp. phlomoides, Verbascum speciosum Schrader subsp. speciosum, Veronica anagallis-aquatica L. subsp. anagallis-aquatica, Veronica bachofenii Heuffel, Veronica barrelieri Schott ex Roemer & Schultes subsp. crassifolia (Wierzb. ex Heuffel) M. Fischer, Veronica beccabunga L. subsp. beccabunga, Veronica chamaedrys L. subsp. chamaedrys, Veronica hederifolia L. subsp. hederifolia, Veronica jacquini Baumg., Veronica officinalis L., Veronica serpyllifolia L. subsp. serpyllifolia, Veronica spicata L. subsp. orchidea (Crantz) Hayek, Veronica spicata L. subsp. spicata, Veronica spuria L., Veronica teucrium L., Veronica urticifolia Jacq.

**SIMAROUBACEAE:** Ailanthus altissima (Miller) Swingle

**SOLANACEAE:** Atropa bella-donna L. subsp. bella-donna, Petunia axillaris Britton, Sterns & Poggenb., Physalis alkekengi L., Solanum dulcamara L., Solanum nigrum L. subsp. nigrum, Solanum villosum Miller subsp. alatum (Moench) Edmonds

**SPARGANIACEAE:** Sparganium erectum L. subsp. erectum, Sparganium erectum L. subsp. neglectum (Beeby) Schinz & Thell.

**STAPHYLEACEAE:** Staphylea pinnata L.

**TAXACEAE:** Taxus baccata L.

**THYMELAEACEAE:** Daphne laureola L. subsp. laureola, Daphne mezereum L. subsp. mezereum

**TILIACEAE:** Tilia cordata Miller subsp. cordata, Tilia platyphyllos Scop. subsp. platyphyllos, Tilia rubra DC. subsp. rubra, Tilia tomentosa Moench

**TRAPACEAE:** Trapa natans L.

**TYPHACEAE:** Typha angustifolia L., Typha latifolia L.

**ULMACEAE:** Celtis australis L. subsp. australis, Ulmus glabra Hudson, Ulmus laevis Pallas, Ulmus minor Miller subsp. minor, Ulmus procera Salisb.

**URTICACEAE:** Parietaria officinalis L., Parietaria serbica Pančić, Urtica dioica L. subsp. dioica

**VALERIANACEAE:** Valeriana officinalis L. subsp. officinalis

**VERBENACEAE:** Verbena officinalis L.

**VIOLACEAE:** Viola alba Besser subsp. scotophylla (Jordan) Nyman, Viola arvensis Murray subsp. arvensis, Viola canina L. subsp. canina, Viola elatior Fries, Viola hirta L., Viola macedonica Boiss. & Heldr. subsp. macedonica, Viola reichenbachiana Jordan ex Boreau, Viola tricolor L. subsp. tricolor

**VITACEAE:** Vitis vinifera L. subsp. sylvestris (C. C. Gmelin) Hegi, Vitis vinifera L. subsp. vinifera

**WOODSIACEAE:** Athyrium filix-femina (L.) Roth subsp. filix-femina, Cystopteris fragilis (L.) Bernh.

**ZANNICHELLIACEAE:** Zannichellia palustris L. subsp. pedicellata (Wahlenb. & Rosen) Arcangeli

Флора истраживаног подручја Ђердапа са својих 1013 врста чини нешто више од четвртине укупне флоре Србије (према Томовић, 2007 у флори Србије има 3730 таксона). Таксономском анализом флоре утврђено је да је 1013 врста и подврста васкуларних биљака сврстано у 446 родова и 110 фамилија. Класи *Dicotyledones* припада 815 врста, док у класи *Monocotyledones* има 176 врста. Група *Pteridophyta* је заступљена са 20 врста, док су голосеменице представљене са 2 представника

Таксономска анализа је показала да у флори Ђердапа има 20 фамилија са 10 или више врста. Оне обухватају укупно 737 врста (72,75% укупне флоре Ђердапа). Међу њима се посебно истиче породица *Asteraceae* која са 121 врстом из 53 рода чини 11,94% флоре овог подручја. Велика заступљеност фамилије

Класа	Фамилија	Род	Врста
Dicotyledones	81	350	815
Monocotyledones	19	83	176
Pteridophyta	8	10	20
Gymnospermae	2	2	2
<b>Укупно</b>	<b>110</b>	<b>446</b>	<b>1013</b>

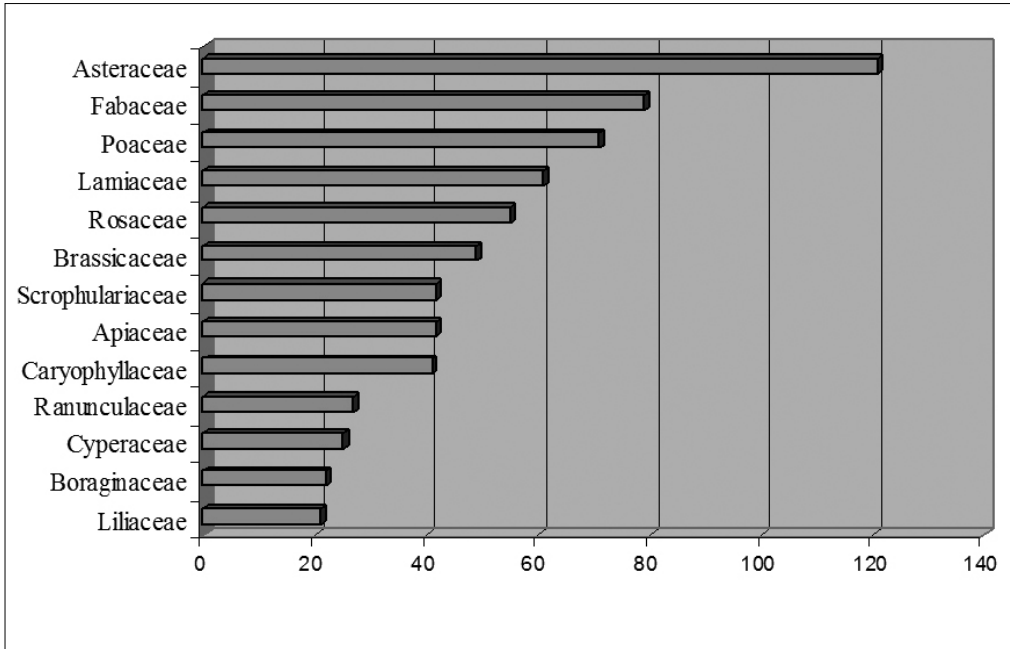
Табела 1. Заступљеност класа, фамилија, родова и врста у васкуларној флори Ђердапа  
Tab.1. Survey of presence of classes, families, genera and species in the flora of the of NP “Đerdap”

*Asteraceae* није изненађујућа будући да се ова фамилија налази на првом месту у спектрима флоре Србије односно простора од северне Европе до Медитерана. Затим следе породице *Fabaceae* (79 врста), *Poaceae* (71), *Lamiaceae* (61), *Rosaceae* (55), *Brassicaceae* (49), *Apiaceae* и *Scrophulariaceae* (42). На слици 2., приказан је спектар фамилија са бројем врста 20 и више.

Таксономска структура фамилија у саставу флоре Ђердапа у одређеној мери одступа од спектра биљних фамилија читавог подручја Србије (Стевановић et al., 1995). Фамилија *Fabaceae* се у таксономском спектру флоре истраживаног подручја налази на другом, а у флори Србије на трећем месту. Фамилија *Caryophyllaceae* је на деветом, док се у флори Србије налази на четвртном месту. Фамилија *Rosaceae* је на петом, а у флори Србије на дванаестом месту.

Анализом таксона такође је утврђено да у флори Ђердапа има 11 фамилија са бројем родова већим од 10 (*Asteraceae*-53, *Poaceae*-43, *Apiaceae*-28, *Lamiaceae*-24, *Brassicaceae*-25, *Fabaceae*-23, *Rosaceae*-18, *Caryophyllaceae*-16, *Scrophulariaceae*-13, *Boraginaceae*-12, *Ranunculaceae*-11) као и то да постоји 41 род који је заступљен са пет или више врста. Такви родови обухватају 323 врсте. Најбројнији род је *Trifolium* са 17 врста, затим следе: *Carex* и *Centaurea* са

15, *Veronica* и *Vicia* са по 14 врста, *Ranunculus* са 13, *Campanula* и *Silene* са 12, *Galium* и *Rosa* (11). Десет врста и мање од тога броје родови *Euphorbia*, *Rumex* и *Potamogeton* (10), *Potentilla* и *Juncus* (9), *Bromus*, *Lathyrus*, *Rubus*, *Geranium* и *Viola* (8), *Epilobium*, *Inula*, *Salix* и *Verbascum* (7), *Acer*, *Achillea*, *Arabis*, *Asplenium*, *Chamaecytisus*, *Chenopodium*, *Dianthus*, *Quercus*, *Senecio* и *Thymus* са по 6 врста.



Слика 2. Графички приказ фамилија са 20 и више врста у флори Ђердапа  
Fig. 2. Survey of families with 20 and more species in the flora of the NP "Đerdap"

С обзиром да је подручје Ђердапа специфично по великом броју различитих облика шумске вегетације (полидоминантне реликтне заједнице, осиромашене реликтне заједнице, шибљаци, савремени типови шума и сл.), урађена је и анализа заступљености дрвенастих и жбунастих представника, односно њихових прелазних облика. На истраживаном подручју регистроване су 94 фанерофите. Од тога 44 врсте дрвећа (P scap), 35 врста жбунова (P caesp) и 15 врста које су по свом животном типу прелазне форме (scap/caesp). Мађу њима, најзаступљенији родови су *Rosa* са 11 врста, *Rubus* са 8, *Salix* са 7, *Acer* и *Quercus* са по 6 врста и затим следе родови: *Crataegus*, *Fraxinus*, *Populus*, *Tilia* и *Ulmus* (4), *Sorbus* и *Evonymus* (3), *Carpinus*, *Corylus*, *Daphne*, *Morus* и *Sambucus* (2).

На истраживаном подручју Ђердапа забележено је присуство 12 врста терцијарних реликата (*Berberis vulgaris*, *Celtis australis*, *Comandra elegans*, *Cotinus coggygria*, *Hedera helix*, *Ilex aquifolium*, *Juglans regia*, *Ruscus aculeatus*, *Ruscus hypoglossum*, *Staphylea pinnata*, *Syringa vulgaris* и *Taxus baccata*).

Терцијарни реликти чине 1,28% од укупног броја врста истраживаног подручја.

Присуство релативно великог броја терцијарних реликата објашњава се улогом ђердапске клисуре и њених стрмих кречњачких падина као прибежишта древне терцијарне средњоевропске шумске флоре. Биљне врсте су повлачећи се пред леденим добом сигурна станишта нашле управо у широкој и дубокој ђердапској клисури, посебно на њеним северним и заклоњеним странама захваљујући специфичној, влажној клими без великих температурних колебања и умањеним климатским екстремима (мраз, суша, ветар и др.).

Ђердапско подручје није само рефугијум терцијарних реликата, ретких врста и заједница, већ и појединих биљних популација (форми, екотипова) (Мишић, 1984). Наиме, у ђердапском подручју утврђене су бројне врсте, варијетети и форме из рода *Quercus*, које иначе имају распрострањење у различитим подручјима Србије (Јовановић, 1967)

Од укупно 213 биљних врста које су на подручју републике Србије заштићене Уредбом о заштити природних реткости («Службени гласник РС» 53/93, 93/93), 27 врста се наводи за истраживано подручје Ђердапа (*Tulipa hungarica*, *Daphne laureola*, *Taxus baccata*, *Orchis purpurea*, *Orchis militaris*, *Ophrys cornuta*, *Himantoglossum hircinum*, *Plex aquifolium*, *Lilium martagon* и др.). Треба напоменути да истраживањима која су вршена последњих деценија, није потврђено постојање врсте *Tulipa hungarica* на "српској" страни Ђердапске клисуре па се овај таксон води као ишчезао (Диклић, 1999).

На Уредби о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне («Службени гласник РС», 31/2005, 45/2005, 22/2007 и 38/2008) налази се 65 такона што чини 82% самониклих врста биљка чије се сакупљање са природних станишта, коришћење и промет ставља под контролу и за чије се коришћење одређује висина накнаде.

Међу Балканским ендемитима утврдили смо присуство 14 врста (*Acanthus hungaricus*, *Acer hyrcanum* subsp. *intermedium*, *Betonica scardica*, *Campanula sparsa* subsp. *sphaerotherix*, *Cytisus procumbens* subsp. *procumbens*, *Genista subcapitata*, *Viola macedonica* subsp. *macedonica*, *Eryngium palmatum*, *Cerastium rectum* subsp. *rectum*, *Heliosperma pusillum* subsp. *moehringiiifolia*, *Trifolium dalmaticum*, *Trifolium medium* subsp. *balkanicum*, *Sesleria latifolia* и *Festuca panciciana*) што чини 2,56% од укупно 547 ендемичних биљних таксона Србије (Томовић, 2007).

На истраживаном подручју Ђердапа идентификовали смо присуство 83 биљна таксона, који су ретки и угрожени у флори Србије и због своје угрожености налазе се на «Прелиминарној Црвеној листи флоре Србије» (Стевановић, 2003). Такође је важно напоменути да је забележено 15 биљних врста које се налазе у „Црвеној књизи флоре Србије 1”, (Стевановић, 1999) при чему су 3 таксона ишчезла са подручја Ђердапа (*Veronica bachofenii*, *Stocus banaticus* и *Tulipa hungarica*). Посебно је занимљиво истаћи присуство врста: *Groenlandia densa*, *Hippuris vulgaris*, *Ranunculus lingua*, *Schoenoplectus mucronatus* и *Utricularia minor*, које Мишић бележи у Елаборату Завода за заштиту природе Србије (Мишић, 1965)

а за које у Црвеној књизи флоре Србије 1, не постоје наводи. Типична станишта прве четири врсте су потопљена изградњом Ђедрапске акумулације, док податак о постојању *U. minor* сматрамо могућом грешком при детерминацији.

У оквиру међународно значајних биљних врста (Стевановић, В. и др., 1995) бележимо присуство 12 таксона. Исто толико их има и на листи Конвенције о међународној трговини угроженим врстама дивље фауне и флоре (CITES-Вашингтон, 1973): *Orchis militaris*, *Orchis purpurea*, *Orchis papilionacea* subsp. *papilionacea*, *Orchis mascula*, *Tulipa hungarica*, *Epipactis helleborine*, *Platanthera bifolia*, *Himantoglossum hircinum*, *Cephalanthera longifolia* и *Neottia nidus-avis*.



Слика 3. Графички приказ учешћа међународно и национално значајних врста у флори Ђердапа у односу на флору Србије

Fig.3. Overview of significant species of flora of NP "Đerdap" (NE Serbia)

На крају треба истаћи, да подручје Ђердапа иако богато реликтурама и ендемитима, иако јединствено на територији Србије по реликтивности и непоновљивости шумских заједница, није простор на коме се срећу искључиво аутохтони представници флоре. Напротив, под изразитим деловањем човека, овде су се створила станишта за брзо и лако ширење алохтоних врста (*Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*, *Robinia pseudacacia*, *Bidens frondosa*, *Bidens tripartita*, *Asclepias syriaca*, *Oenothera biennis* и др.) те их на простору парка и околине има у знатном броју.

Интегрални списак флоре који је основни резултат овог рада је поткрепљујућа чињеница наводима у литератури где се флористичко богатство Ђердапа процењује у интервалу од 900 до 1100 врста. Претпоставка је да ће даљом детерминацијом „проблематичног“ хербарског материјала који се налази у три хербаријума и допуном података од стране других ботаничара овај списак бити знатно проширен. Такође је потребно урадити еколошке и фитогеографске анализе како би се формирала што комплетнија слика о карактеру флоре Ђердапског краја.

## ЛИТЕРАТУРА

- АМИЏИЋ Л., КРАСУЉА, С., БЕЛИЈ, С. ЕД. (2007): Ђердап – In: Заштићена природна добра Србије. Министарство заштите животне средине; Завод за заштиту природе Србије :16-21, Београд.
- АНТИЋ, М, МИШИЋ, В. (1968): Rezultati fitocenološkog i pedološkog istraživanja u rezervatima Nacionalnog parka „Đerdap“. – Elaborati - Republički zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
- GREUTER, W., BURDET, H.M., LONG, G. (eds) (1984/1989): Med-Checklist 1-4. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.- Med-Checklist Trust of OPTIMA, Genève.
- DIKLIĆ, N. (1999): *Tulipa hungarica* Borbas In: Stevanović, V. (ed) Crvena knjiga flore Srbije 1. Ministarstvo za životnu sredinu R Srbije, Biološki fakultet Univ. u Beogradu i Zavod za zaštitu prirode R Srbije. 91-93, Beograd.
- DIKLIĆ, N., NIKOLIĆ, V. (1972): O nekim livadskim zajednicama iz Đerdapske klisure. - Glasnik Prirodnjačkog muzeja, B27: 201-212, Beograd.
- DINIĆ, A. (1968): Ekološka ispitivanja mečije leske (*Corylus colurna*) u području Đerdapa. In: Istraživački i konzervatorski rad na području Đerdapskog sektora Dunava po prirodnjačkoj komponenti u 1967. godini II, 691-703, Beograd.
- JÁVORKA S. & CSAPODY V. (eds) (1991): Iconografia florae partis Austro-orientalis Europae centralis. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JOVANOVIĆ, B. (1967): Dendrologija sa osnovama fitocenologije. - Naučna knjiga, Beograd.
- ЈОСИФОВИЋ, М. (ед.) (1970-1977): Флора СР Србије 1-9. Српска академија науке и уметности, Београд.
- МЕДАРЕВИЋ, М. (2005): Типови шума Националног парка „Ђердап“. - Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд.
- МЕДАРЕВИЋ, М. et al. (2001): Шуме Ђердапа. Ecolibri, Београд.
- МИШИЋ, В. (1965): Suvozemna vegetacija Đerdapskog područja. In: Studija o stanju i zaštiti prirode Đerdapskog područja I: 95-192. Zavod za zaštitu prirode SR Srbije.
- МИШИЋ, В. (1966): Vegetacija đerdapskog područja. - Zaštita prirode, 33: 169-205, Beograd.
- МИШИЋ, В. (1981): Шумска вегетација клисура и кањона источне Србије. –

- Институт за биолошка истраживања Синиша Станковић, Београд.
- МИШИЋ, В. (1982): Реликтне полидоминантне шумске заједнице Србије – Матице Српске Нови Сад, Институт за биолошка истраживања Синиша Станковић.
- МИШИЋ, В. (1984): Реликтне осиромашене шумске заједнице са терцијарним реликтима и ендемореликтима у Србији. – Републички завод за заштиту природе. Београд (manuscript).
- МИШИЋ, В. (1994): Природни резервати националних паркова Србије, Еколошко фитоценолошка студија шумске и жбунасте вегетације, Завод за заштиту природе Србије, Национални парк Ђердап Београд.
- МИШИЋ, В., ЧОЛИЋ, Д., ДИНИЋ, А. (1969): Фитоценолошка истраживања (Лепенског вира). -In: Срејовић, Д.: Лепенски вир. Српска академија наука и уметности, 207-223. Београд.
- NIKOLIĆ, V., DIKLIĆ, N. (1968): Foloristička istraživanja i registracija flore na području Đerdapa u 1967. godini. In: Istraživački i konzervatorski rad na području đerdapskog sektora Dunava po prirodnjačkoj komponenti u 1967. godini II, 576-599, Beograd.
- ПАНЧИЋ, Ј. (1874): Флора Кнежевине Србије.- Државна штампарија, Београд.
- REPUBLIČKI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE SRBIJE (1967): Učešće mečije leske u šumskim zajednicama Đerdapskog područja. In: Istraživački i konzervatorski rad na području Đerdapskog sektora Dunava po prirodnjačkoj komponenti u 1966. godini, 259-277. Beograd.
- REPUBLIČKI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE SRBIJE (1968): Predlozi za zaštitu prirode u predelu Đerdapske klisure. Beograd.
- REPUBLIČKI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE SRBIJE (1968): Fitocenološka analiza i prikaz asocijacija nizijske šumske vegetacije Đerdapskog područja. In: Istraživački i konzervatorski rad na području đerdapskog sektora Dunava po prirodnjačkoj komponenti u 1967. godini II, 494-525. Beograd.
- REPUBLIČKI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE SRBIJE (1968): Floristički spisak biljnih vrsta u nizijskim šumama Đerdapskog područja. In: Istraživački i konzervatorski rad na području đerdapskog sektora Dunava po prirodnjačkoj komponenti u 1967. godini II, 530-536. Beograd.
- REPUBLIČKI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE SRBIJE (1970): Vegetacijska istraživanja i konzervatorski radovi na području Đerdapa, sa posebnim osvrtom na rezervate i poplavne terene. In: Izveštaj o izvršenim istraživačkim i konzervatorskim radovima po prirodnjačkoj komponenti na području Đerdapa u 1969. godini, 51-78. Beograd.
- REPUBLIČKI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE SRBIJE (1970): Kompleksna geološko-geomorfološko-pedološko-vegetacijska istraživanja i konzervatorski radovi na reprezentativnim punktovima u najužoj obalskoj zoni Đerdapa na potezu od Golupca do Sipa (Vegetacijski deo). In: Izveštaj o izvršenim istraživačkim i konzervatorskim radovima po prirodnjačkoj komponenti na



- području Đerdapa u 1969. godini, 214-233. Beograd.
- REPUBLIČKI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE SRBIJE (1970): Floristička, faunistička i idiološka istraživanja i konzervacija u rezervatima i širem području Đerdapa. In: Izveštaj o izvršenim istraživačkim i konzervatorskim radovima po prirodnjačkoj komponenti na području Đerdapa u 1969. godini, 123-213. Beograd.
- САРИЋ, М. (ед.) (1992): Флора Србије 1. - Српска академија наука и уметности, Београд.
- САРИЋ, М., ДИКЛИЋ, Н (ед.) (1986): Флора СР Србије 10. – Српска академија наука и уметности, Београд.
- Службени гласник Републике Србије, бр. 53/93, 93/93: Уредба о заштити природних реткости.
- Службени гласник Републике Србије, бр. 31/2005, 45/2005, 22/2007 и 38/2008: Уредба о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне.
- СТЕВАНОВИЋ, В. (1996): Самоникла ботаничка башта. – In: Ангелус, Ј. (ед.): Национални парк Ђердап - Памтићек природе и човека. – Ecolibri, Министарство заштите животне средине Републике Србије, Национални парк ”Ђердап”, 72-82, Београд.
- СТЕВАНОВИЋ, В. (ед.) (2003): Прелиминарна црвена листа флоре Србије и Црне Горе, манускрипт-база података, Београд.
- STEVANOVIĆ, V. (ed.) (1999): Crvena knjiga flore Srbije 1. Ministarstvo za životnu sredinu Republike Srbije, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu i Zavod za zaštitu prirode Republike Srbije.
- STEVANOVIĆ, V., JOVANOVIĆ, S., LAKUŠIĆ, D., NIKETIĆ, M. (1995): Diverzitet vaskularne flore Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. - In: Stevanović, V., Vasić, V. (eds.): Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. - Biološki fakultet i Ecolibri, 183-218, Beograd.
- TOMOVIĆ, G. (2007): Fitogeografska pripadnost, distribucija i centri diverziteta balkanske endemične flore u Srbiji. Doktorska disertacija (manuscript): 1-532. -Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet, Beograd.
- TOMOVIĆ, G., VUKOJIĆIĆ, S., NIKETIĆ, M., LAKUŠIĆ, D. (2007): New chorological data on some threatened and rare plants in Serbia. -Arch. Biol. Sci., 59(1), 63-73. Beograd.
- TUTIN, T.G., BURGESS, N. A., CHATER, O. A., EDMONDSON, J. R., HEYWOOD, V. H., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M., WEBB, D. A. (1993). (eds.): Flora Europaea ed. 2, 1. - University Press, Cambridge.
- TUTIN, T.G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M., WEBB, D. A., (eds.) (1968-1980): Flora Europaea 2-5. - University Press. Cambridge.
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and

- Flora) <http://www.cites.org/>
- CVJETIĆANIN, R., NOVAKOVIĆ, M. (2006): Diverzitet šumskih fitocenoza Nacionalnog parka „Đerdap“. – Naučna konferencija: „Gazdovanje šumskim ekosistemima nacionalnih parkova i drugih zaštićenih područja“, Zbornik radova, Jahorina – NP „Sutjeska“.
- CVJETIĆANIN, R., PEROVIĆ, M. (2006): Autohtona dendroflora Nacionalnog parka „Đerdap“. – Naučna konferencija: „Gazdovanje šumskim ekosistemima nacionalnih parkova i drugih zaštićenih područja“, Zbornik radova, Jahorina – NP „Sutjeska“, 119-124.
- CVJETIĆANIN, R. (2003): A new site of Common Heather (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.) in Serbia. -Proceeding scientific papers. International scientific conference «50 years University of forestry», p. 192-195. Sofia.

### Захвалница

Захваљујемо се члановим Катедре за екологију и географију биљка Института за ботанику и Ботаничке баште „Јевремовац“ Биолошког факултета Универзитета у Београду који су били учесници Еколошког кампа “Ђердап” и који су касније свесрдно помагали и радили на детерминацији биљног материјала. Посебно су биле корисне сугестије др Гордане Томовић по завршетку прелиминарне листе флоре НП „Ђердап“. Овим путем се посебно захваљујемо и др Марјану Никетићу.

Захвалност дугујемо и члановима Еколошког друштва “Ендемит” као и колегама НП “Ђердап” чија је помоћ у реализацији теренског рада свих пет година била од велике важности.

IVANA PETRIĆ, VERICA STOJANOVIĆ, PREDRAG LAZAREVIĆ,  
ILINKA PEĆINAR, VLADAN ĐORĐEVIĆ

## FLORISTIC CHARACTERISTICS OF THE AREA OF NP «ĐERDAP» AND ITS IMMEDIATE SURROUNDINGS

### *Summary*

Flora and vegetation of Đerdap Gorge have been dealt with by numerous studies, however the integral list of flora in the area of the National Park “Đerdap” has not been made.

The flora of Đerdap area was researched by the Ecological Society “Endemit” over the period 2001 - 2006 in the framework of the Ecological Camp “Đerdap”. By assembling the data from that period and the data from the available literature starting from the time of Josif Pančić to date, altogether 1013 representatives of vascular flora

were registered. 679 plant species were registered by field investigations, of which 410 species were confirmed by literature citations and 269 plant were identified for the first time in this area. 345 data taken from the literature were not confirmed by the research. All the data are incorporated in the Information System of the Institute for Nature Conservation of Serbia.

The total of 1013 species are classified in 446 genera and 110 families. Most of the species are in the class of Dicotyledones which includes 815 species; then in the class of Monocotyledones 176; the class of Pteridophyta which includes 20 species; and the class of Gymnospermae with only 2 species (Tab. 1). Asteraceae, Fabaceae, Poaceae, Lamiaceae, Rosaceae, Brassicaceae and Scrophulariaceae are the families with most species in the flora of the National Park Đerdap (Fig. 2). The genera with the greatest number of species are *Trifolium* with 17 representatives, followed by *Carex* and *Centaurea* with with 15 species each, *Veronica* and *Vicia* (14), *Ranunculus* (13), *Campanula* and *Silene* (12), *Galium* and *Rosa* (11) and *Euphorbia*, *Rumex* and *Potamogeton* with 10 species each.

The Đerdap Gorge has the Tertiary flora and relict vegetation due to its geographical location, specific climate, and geological and geomorphological characteristics. There are 12 Tertiary relics and 14 Balkan endemics. Taking into account the different criteria of plant species hazard and protection, the especially significant taxa in this area are the following: 15 plant species in “The Red Data Book of Flora of Serbia 1” (3 taxa extinct in the area of Đedrap); 83 species in the Preliminary Red List of Flora of Serbia; 27 taxa included in the Decree on the Protection of Natural Rarities; 65 native plants which are on the list of the Decree on Control of Utilization and Trade of Wild Flora and Fauna, as well as 12 species on CITES list.



ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 61/1 № 61/1	страна 61-68 page 61-68	Београд, Belgrade,	УДК: 502.52(497.115); 551(497.115) Professional paper
---	--------------------	----------------------------	-----------------------	---

ДУШАН МИЈОВИЋ<sup>1</sup>, СРЂАН БЕЛИЈ<sup>2</sup>, СРЂАН МАРИНЧИЋ<sup>3</sup>

## ГЕОНАСЛЕЂЕ НАЦИОНАЛНОГ ПАРКА „ШАР-ПЛАНИНА“

**Извод:** Изузетна геолошка разноврсност Националног парка „Шар-планина“ на југу Србије, условила је низ јединствених облика, појава и процеса, који су издвојени као објекти геонаслеђа. На основу спроведених истраживања 63 издвојена објекта геонаслеђа разврстана су према категоријама, како би се касније могла да изврши њихова туристичка валоризација. Скоро половина геообјеката на овом простору има научни и образовни значај, чиме ова планина заслужује посебно место у развоју геотуризма у националним парковима Србије.

**Кључне речи:** геолошки диверзитет, геонаслеђе, категоризација, Шар-планина, Србија.

**Abstract:** Specific geological diversity of “Šar planina Mt” National park on the south of Serbia, created a set of unique shapes, features and processes that are marked as geoheritage sites. According to researches, 63 geoheritage sites are classified in categories, so that would be possible to make later its tourist valorization. In research area almost half of geosites have scientific and educational importance, by what this mountain deserve specific place in geotouristic development in the national parks of Serbia.

**Key words:** geological diversity, geoheritage, classification, Šar-planina Mt, Serbia.

\* \* \*

Национални парк „Шар-планина“ на југу Србије, према традиционалном схватању у геологији простире се у јужном делу велике геотектонске јединице

<sup>1</sup>Др Душан Мијовић, Завод за заштиту природе Србије, Др Ивана Рибара 91, 11070 Београд; [dusanm@zzps.rs](mailto:dusanm@zzps.rs)

<sup>2</sup>Мр Срђан Белиј, Завод за заштиту природе Србије, Др Ивана Рибара 91, 11070 Београд; [sbelij@zzps.rs](mailto:sbelij@zzps.rs)

<sup>3</sup>Срђан Маринчић, Завод за заштиту природе Србије, Др Ивана Рибара 91, 11070 Београд; [srdjan-marincic@zzps.rs](mailto:srdjan-marincic@zzps.rs)

Динариди, односно захвата делове офиолитског појаса, зоне Дебра и Корабске зоне и има веома изражену геолошку разноврсност. Заступљене стене и седименти настајали су у дугом геолошком времену, почев од палеозоика, а и савременим геолошким процесима настављено је стварање седиментних стена.

Нежива природа Шар-планине исказује своју разноврсност заступљеном геолошком грађом, богатством облика, појава, развијених геопроцеса и предела који су карактеристични и препознатљиви. Па ипак, у мноштву живописних, на изглед статичних елемената, издвајају се поједини који представљају пре свега у научном, а затим и туристичком смислу симболе који се лако и заувек памте. Све такве појаве груписане су као геонаслеђе Шар-планине, међу којима има објеката националног, па и европског нивоа вредности.

Разноликост геонаслеђа националног парка „Шар-планина“ приказана је са 63 објекта геолошког, геоморфолошког, хидролошког и хидрогеолошког садржаја (сл. 1). Већина од њих, уписана је у Инвентару објеката геонаслеђа Србије (2005) и за њих се предвиђају посебни режими заштите у оквиру националног парка.

## ГРУПЕ ОБЈЕКТА ГЕОНАСЛЕЂА

Геолошке појаве, облици и процеси на Шари, одражавају све промене стенских маса током геолошког времена, као и утицаје ендогених и егзогених сила који су их модификовали истовремено са променама живог света. На основу обављених истраживања издвојено је неколико профила или зона од значаја за проучавање земљине коре који представљају полазиште геолошког наслеђа, и то:

1. Профил палеозоика и мезозоика дуж Рестеличке реке (Призренски брод),
2. Профил кречњака са мегалодон шкољкама горњотријаске старости, на Ошљаку,
3. Профил нерашчлањеног средњо-горњотријаских седимената у Дувској клисури,
4. Профил анизика са криноидама, јежевима, и остракодама, у долини Шутманске реке,
5. Изданак гранодиорита са коленастом бором, у цирку Јажиначког језера,
6. Изданци мермера на Гиниводама,
7. Трагови пирокластичних купа полифазних централних ерупција, код Манастирица,
8. Зона офиолитског меланжа са израженим паралелним тракастим рожнацима јурске старости, у долини Тисове реке,
9. Зона навлаке на Љуботену,
10. Зона са паралелним раседима у масивним кречњацима на Малој Враци,
11. Зона плисираних набора у филитима изворишне челенке Призренске Бистрице,

12. Зона аномалија магнетног и гравитационог поља, Мирдита зона, северозападним ободом националног парка.

Осим општих геоморфолошких карактеристика које Шар-планину сврставају у јединствен планински масив, бројни су облици рељефа који се истичу по својим пренаглашеним димензијама, раритетним одликама начина постанка, било као репери за реконструкцију палеогеографских догађања у различитим епохама геолошке прошлости, или као јединствени естетски мотиви са високим степеном атрактивности. На подручју Шар-планине издвојене су 23 просторне целине које су носиоци њеног геоморфолошког идентитета. То су:

1. Дувска клисура Призренске Бистрице
2. Сутеска Душке реке изнад Брода призренског
3. Дрманска глава, хидрографски чвор Балканског полуострва
4. Островица, Коца-Балкан
5. Цирк на Коритнику
6. Цирк Мале Враце
7. Цирк Рудоке
8. Цирк Котао између Трпезнице и Челепинског врха
9. Врх и цирк Кобилице
10. Врх Љуботена и цирк у изворишту Ропот потока
11. Циркои у изворишту Призренске Бистрице
12. Цирк у изворишту Дурловог потока
13. Ливадички цирк
14. Јажиначки цирк
15. Чеоне морене Ропот потока, са серијом стадијалних морена
16. Чеоне морене у изворишту Призренске Бистрице
17. Клизећи блокови испод Мале Враце
18. Клизећи блокови испод Рудоке
19. Солифлукциони језик, изнад Горњег Букоравачког језера
20. Солифлукциони језик, изнад Ливадичког језера
21. Тресава Шутман (Тиха вода)
22. Тресава Вели-бег
23. Тресава Хоцина млака

Хидрографске, хидролошке и хидрогеолошке карактеристика сврставају Шар-планину у водом најбогатије планине на Балканском полуострву и у подручја са изразито неповољним режимом површинских и подземних вода. Бројни појединачни објекти хидрографског и хидрогеолошког садржаја укомпоновани са целокупним природним садржајем северних падина Шар-планине дају додатне вредности укупном утиску високог степена разноврсности предела и објеката природе овог масива.

Међу јединственим водним објектима са хидрографским садржајем

истичу се као посебно вредни они који представљају репере за реконструкцију палеогеографских догађања у млађим епохама геолошке прошлости, посебно током последњег леденог доба које је своју историју архивирало у седиментима бројних глацијалних језера разасутих по цирковима под главним гребеном Шар-планине, или једноставно, као јединствени естетски мотиви са високим степеном атрактивности.

1. Ливадичко ( Штрбачко) језеро,
2. Јажиначко језеро,
3. Дефска језера,
4. Шутманска језера,
5. Горње Буковачко језеро, највише језеро у нашој земљи (2425 m н.в.),
6. Водопад висине 30 m испод Доњег Буковачког језера,
7. Калударска река,
8. Горњи ток реке Муржице,
9. Сува река, отока Јажиначког језера,
10. Горњи ток Буковачке реке,
11. Бродска река,
12. Рестеличка река,
13. Љубинска река са Дупничком и Слапском реком.

Водном богатству Шаре припадају и хидрогеолошке појаве, које осликавају специфичности подземних вода и режима заступљених издани, а које се исказују различитим начином појављивања, истицања, хемијским саставом и издашношћу. Издвојене објекте хидрогеолошког наслеђа представљају:

1. Врело Дубравске реке,
2. Врело Ропот,
3. Врело Вратничке реке,
4. Врело Хајдучка чесма у Рапчи,
5. Врело у Кориши,
6. Извор у мермерима, и понор на Гиниводама,
7. Извор Бела вода на Љуботену,
8. Црни извор испод Коњушке,
9. Извор Жута вода, испод Коца Балкана,
10. Зона дифузног истицања Вирови,
11. Изворишна челенка Призренске Бистрице,
12. Изворишна челенка Шутманске реке,
13. Извориште Крк бунар код Душановог града,
14. Линија дренарања крашке издани испод Ошљака,
15. Линија дренарања крашке издани дуж Бродске реке.



## ПРЕДЛОГ МЕНАЏМЕНТА ГЕОНАСЛЕЂА

Издвојени геобјекти чине први инвентар геонаслеђа националног парка „Шар планина“, а њихово уређење и заштита тек предстоје. Поред тога, да би они могли да се користе као потенцијал у понуди националног парка, неопходно је било додатно дефинисање самих објеката. Због тога је сваком од објеката геонаслеђа у националном парку „Шар-планина“, поред ознаке да представља темељну вредност природног добра, дата и одговарајућа категорија, која може бити:

- геобјекат са научним значајем,
- геобјекат са образовним значајем,
- геобјекат са јединственим садржајем на нивоу посматрања,
- геобјекат са естетским вредностима.

На основу ове поделе урађена је анализа свих издвојених објеката геонаслеђа НП „Шар-планина“ (таб. 1) где се запажа да са научним значајем има 27%, објеката, са образовним значајем 24%, са јединственим садржајем 29% и са естетским вредностима 20%.

Табела 1. Категорије објеката геонаслеђа НП „Шар-планина“ према врсти припадности  
Table 1. Classification of „Šar-planina Mt“ geological heritage sites after its categories

<b>Врста Категорија</b>	<b>Геолошки објекат наслеђа</b>	<b>Геоморфолошки објекат наслеђа</b>	<b>Хидролошки објекат наслеђа</b>	<b>Хидрогеолошки објекат наслеђа</b>
Научни	1 <sup>4</sup> ,3,7,9,11	3,5,14,17,18,19,20	1,2,3	6,13
Образовни	4,5,8,10	1,8,12,15,21	5,8,13	2,10,11
Јединственог садржаја	2,12	2,7,10,11,16,22,23	4,11,12	7,8,9,12,14,15
Естетски	6	4,6,9,13	6,7,9,10	1,3,4,5

Приказани објекти геонаслеђа Шар-планине су разнородног садржаја, димензија, специфичних форми појављивања и због тога и приступ и методологија заштите, уређења и презентације морају бити прилагођени нивоу вредности и категорији појединачног објекта, циљној групи као и, у појединим случајевима

<sup>4</sup> Број означава објекат геонаслеђа из приложеног списка

могућности привредног коришћења. Скуп наведених активности представља менаџмент објеката геонаслеђа, који као посебна дисциплина има велики значај за заштиту и одрживо коришћење геонаслеђа.

За постизање тог циља, односно представљање геонаслеђа као туристичког производа, везаног и за профит, могао би да користи неки од следећих елемената објеката геонаслеђа (одабрано према Носе Т, 1999) :

- a.** Спектакуларност – велики догађај (пр. отапање ледника);
- b.** Естетика – “привлачна” изложба минерала и стена;
- c.** Неуобичајеност/Јединственост – најстарије стене одређеног типа;
- d.** Биографски - живот и рад (пр. пасија некадашњег природњака, геолога, истраживача /уређена спомен соба);
- e.** Историјски – значај проучавања за развој науке;
- f.** Гео(морфо)лошки процеси – како су настале стене и земља обликована;
- g.** Регионални – геологија описана моделима, диорамама и збирком.

Према препорукама Т.А. Носе (1999), а на основу спроведених истраживања, елементи од а до d највише привлаче обичне посетиоце, док елементи од е до g кустосе, знатичељне, геологе и студенте геологије. Овако осмишљен менаџмент објеката геонаслеђа, уз приступачне стазе добро испланиране да штите и посетиоца и објекат геонаслеђа, свакако ће представљати потенцијал геотуризма прилагођен захтевима времена и струке, али и трајној заштити природних лепота Шар-планине.

## ЛИТЕРАТУРА

- Анђелковић М. (1978): Стратиграфија Југославије, палеозоик и мезозоик. “Минерва”, Суботица – Београд.
- Белиј С. (1992): Савремени геоморфолошки процеси у криосфери североисточне Шар-планине. Гласник Српског географског друштва, св. LXII, бр. 1., стр. 13-24., Београд
- Белиј С. (1994): Савремени периглацијални процеси и облици рељефа северозападне Шар-планине. Монографија “Шарпланинске Жупе Гора, Опoље и Средска – одлике природне средине” ур. Лазаревић Р, Посебна издања Географског института “Јован Цвијић” САНУ, књ. 40/I, стр. 113-144, Београд
- Белиј С. (1998): Заштита глацијалног рељефа у Србији. Научно-стручни скуп “Гео-наслеђе Србије” ур. Белиј С, Заштита природе бр. 48-49, посвећен гео-наслеђу Србије, Завод за заштиту природе Србије, стр. 59-70, Београд
- Белиј С. (2007): Објекти геонаслеђа периглацијалне средине Шарпланине. Зборник радова Првог конгреса српских географа, књ. 1, Српско географско друштво, Географски институт „Јован Цвијић“ САНУ,

- Географски факултет-Београд, Департман за географију, туризам и хотелијерство. Нови Сад, стр. 207-214, Београд.
- Belij S., Mijović D. (2000): Inventory of Glacial relief forms in Serbia and necessity for their protection. Second international symposium on the conservation of our geological heritage, 20-22. may, Rome, ed. Zarlenga F, Memorie Descrittive Carta Geologica D'Italia, Vol. LIV, p. 309-313, Rome
- Белиј С., Ђукић Д. (1990): Клизећи блокови на северним падинама Рудоке и Враце. Четврти скуп геоморфолога Југославије у Пироту, јуни 1989. Географски факултет, ПМФ. Београд.
- Гавриловић Д., Менковић Љ., Белиј С. (1998): Заштита геоморфолошких објеката у гео-наслеђу Србије. Заштита природе, бр. 50, ур. Белиј С, Завод за заштиту природе Србије, стр. 415-423, Београд
- Gavrilović D., Belij S., Mijović D. (1998): Inventory of geomorphological heritage of Serbia as a base for protection of geomorphological features. *Geologica Balcanica*, 28, 3-4, str. 71-76, Sofia
- Димитријевић М. (1995): Геологија Југославије; Геоинститут, Варех, Београд.
- Коматина М, Мијовић Д (1998): Хидрогеолошка рејонизација територије Србије као основа за издвајање објеката - зона хидрогеолошког наслеђа; Заштита природе, часопис бр 48-49, Завод за заштиту природе Србије, Београд.
- Менковић Љ. (1978): Глацијални и нивациони рељеф северозападног дела Шар-планине. Весник Завода за геолошка и геофизичка истраживања, 35, А, стр. 99-115, Београд.
- Менковић Љ. (1989): Геоморфолошка студија шире области Шар-планине. Докторска дисертација, манускрипт, стр. 1-273, Географски факултет, Београд
- Менковић Љ, Каровић Ј, Кошћал М. (1982): Основна геолошка карта лист Призрен (К 34-66) са тумачем, Савезни геолошки завод, Београд.
- Павић А, Кошћал М, Менковић Љ. (1982): Основна геолошка карта лист Урошевац (К 34-55) са тумачем, Савезни геолошки завод, Београд
- Петковић В. (1903): Екскурзија по Шар-планини, Записи СГД, Збор. 79, Београд
- Петковић В. (1903): Микроскопски опис стена са Љуботена на Шари, ГАН., Б.П., Том VI, део I, Београд
- Petkovski S., Amidžić L., Belij S., Klinčarov S. (1996): The Shara Mountain Natural Resources Conservation. Balkan Conference "National Parks and their Role in Biodiversity Protection on Balkan Peninsula", Ohrid, June 25-28, eds. Trpkov B et al., p. 29-38, Published by Macedonian Ecological Society, Skopje
- ур. Петковић К. (1977): Геологија Србије II - 1, стратиграфија, палеозоик. Завод за регионалну геологију и палеонтологију, Рударско Геолошког Факултета, Универзитет у Београду, Београд
- ур. Петковић К. (1977): Геологија Србије II - 2, стратиграфија, мезозоик. Завод за регионалну геологију и палеонтологију, Рударско Геолошког Факултета,

Универзитет у Београду, Београд

Heritsch F. (1934): Fosili sa Crnog Vrhа na Šar planini. - Vesnik Geološkog instituta Kraljevine Jugoslavije za god. 1933. knj. III, sv.1, Beograd.

Hose T. (1999): Geology and Tourism; The Buckinghamshire College, High Wycombe, London.

DUŠAN MIJOVIĆ, SRĐAN BELIJ, SRĐAN MARINČIĆ

## GEOHERITAGE OF “ŠAR-PLANINA Mt” NATIONAL PARK

### *Summary*

„Sar planina Mt“ National park on the south of Serbia, according to traditional view is situated in south part of big geotectonic units Dinarides, in reference to take parts of Ophiolite belt, Debar and Korab zones, and possessed expressivegeological diversity.

According to researches, 63 geoheritage sites of Sar planina Mt. are classified in several groups – geological (12), geomorphologic (23), hydrologic (13) and hydrogeological (15). There are sites of national and European importance between them. But all sites represent in scientific and tourist sense, symbols that are easy to remember for ever.

Selected geosites represent the first inventory of geoheritage of „Sar planina Mt“National park. Beside protection in situ, possibility of using selected site in touristic offer of national park, demanded new classification of the sites. Every of geoheritage site received, a part of fundamental value, certain category, in ex.:

- geosites of scientific impportnce;
- geosites of educational content;
- geosites with unique content on the view point;
- geosites with aesthetic values.

List of geoheritages sites of Sar planina Mt. Show that they are different content, dimension, specific apearance, so they deserve specific approach and methodology of conservation for each one. Possibility of different using with good marketing and menagement, will help to development of geotourism in national park as well to permanent conservation of nature beauties of Sar planina Mt.

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 61/1 № 61/1	страна 69-92 page 69-92	Београд, Belgrade,	УДК: 502.52:504.12 Scientific paper
---	--------------------	----------------------------	-----------------------	--

МИРОСЛАВА СМИЉАНИЋ<sup>1</sup>, ЗОРИЦА ПОПОВИЋ<sup>1</sup>, АЛЕКСАНДАР МИЈОВИЋ<sup>2</sup>

## МОГУЋНОСТ ФИТОРЕМЕДИЈАЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА НАРУШЕНИХ ЕКОСИСТЕМА СРБИЈЕ АУТОХТОНИМ ВРСТАМА ВАСКУЛАРНЕ ФЛОРЕ

**Извод:** Употреба одређених аутохтоних биљних врста у фиторемедијацији земљишта, једна је од најперспективнијих еколошки осмишљених метода у циљу обнављања његове кључне квалитативне особине – плодности, спречавања ширења инвазивних биљних врста и поновно успостављање исконских екосистема. Примена овакве еколошке политике представља чврст основ одрживог развоја на подручју Србије као и на глобалном нивоу.

**Кључне речи:** аутохтоне биљне врсте Србије, фиторемедијација, земљиште, полутанти

**Abstract:** Phytoremediation based on the usage of native plant species represents one of the most promising eco-designed methods for revalidation of the main qualitative features of this multifunctional system - fertility, prevention of invasive plant species with the re-establishment of ancient ecosystems. The application of this method is considered a solid base for sustainable development in Serbia and at the global level respectively.

**Key words:** native plant species of Serbia, phytoremediation, soil, polutants

### УВОД

Плодност је кључна квалитативна карактеристика земљишта. Она се везује за опстанак пре свега биљног света, али и свих аеробних и анаеробних организама. Опстанак човечанства је такође неизбежно везан за ову квалитативну особину

<sup>1</sup> Мр Мирослава Смиљанић и Др Зорица Поповић, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, Булевар деспота Стефана 142, 11 060 Београд  
<sup>2</sup> Др Александар Мијовић, Завод за заштиту природе Србије, Др. Ивана Рибара 91, 11 070 Нови Београд – [aleksandar-mijovic@zzps.rs](mailto:aleksandar-mijovic@zzps.rs)

педосфере, нарочито последњих година које одликује тренд пораста бројности светске популације а самим тим и енормна потреба за производњом хране на глобалном нивоу.

Сам процес формирања земљишта или педогенеза, условљена је бројним физичким, физичкохемијским, хемијским и биолошким процесима. Они доводе до одређене морфолошке и физиогномске диференцијације земљишних слојева. При томе се природна плодност иницијалног земљишта развија постепено. Са друге стране, она се, услед еколошки неосмишљене експлоатације овог природног ресурса у релативно кратком временском периоду може значајно умањити или потпуно изгубити.

Ако је познато, да је према неким израчунавањима за формирање само 2.5 cm земљишта природним путем потребно од 300 до 1000 година, што зависи од општих и посебних услова средине у одређеним климатским подручјима (Јанковић и Ђорђевић, 1981), неопходност ревитализације односно, фиторемедијације земљишта у нарушеним екосистемима и његово одрживо коришћење се намеће као императив.

У овом раду ће бити разматрана могућност фиторемедијације земљишта у Србији аутохтоним врстама васкуларне флоре. И поред тога што захтева дужи временски период ради испољавања своје ефикасности, ова метода представља један од еколошки најпогоднијих видова деконтаминације земљишта, којом се смањује стопа ширења инвазивних врста и постављају темељи обнављања исконских екосистема.

## ПРИМЕНА ПРОГРАМА CORINE LAND COVER 2000 И НАЧИНИ КОРИШЋЕЊА ЗЕМЉИШТА У СРБИЈИ

На простору Европе, све информације о квалитету земљишног покривача и његовим променама прате се преко Corine програма.

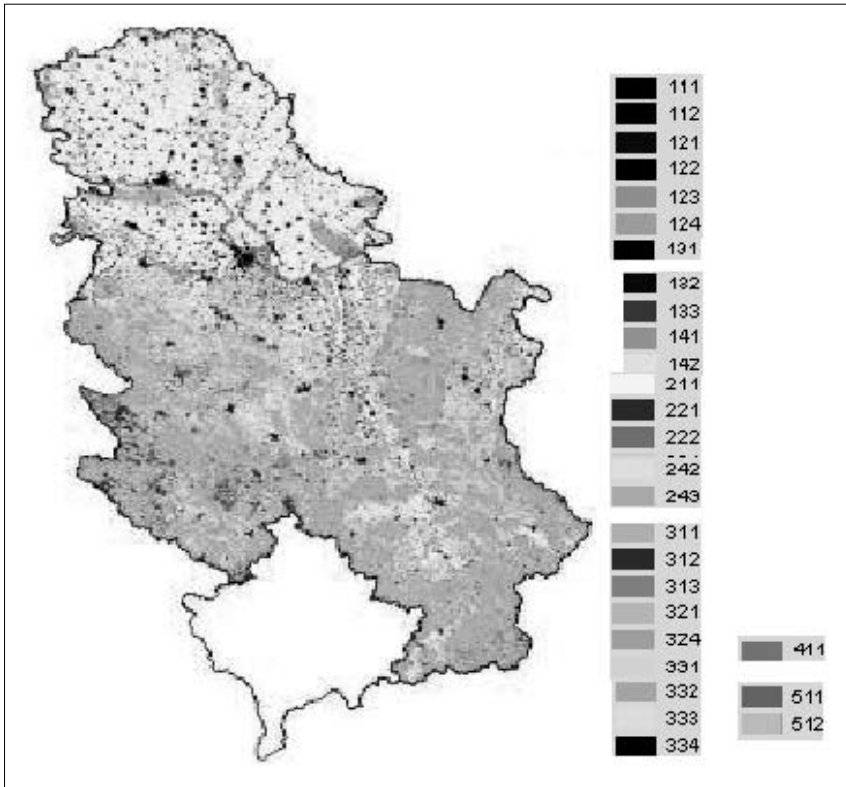
Corine Land Cover 2000 (CLC 2000) је производ Европске агенције за животну средину (ЕЕА-European Environment Agency) и њених земаља чланица у оквиру Европске мреже за информисање и осматрање (Eionet). Он представља базу података за референтну 2000. годину.

База података је заснована на резултатима програма за сателитско снимање IMAGE2000 који је направљен у сарадњи Заједничког центра за истраживање Европске комисије и ЕЕА.

На основу фото-интерпретације сателитских снимака добијени су национални регистри земљишног покривача, укључујући и регистар земљишта Републике Србије. Сви ови регистри представљају појединачне фрагменте основне мапе земљишног покривача Европе.

Пројекат је у Србији финансиран кроз регионални CARDS програм од стране ЕУ, а имплементиран је захваљујући националном тиму „Еврогеотематике“

д.о.о. током 2005-2006. године. На слици 1. су приказане површине територије Републике Србије без података са подручја Аутономне покрајине Косово и Метохија. Категорије земљишта означене на карти су описане табеларно, укључујући појединачне називе, површину коју заузимају и процентуалну заступљеност (табела 1.).



Слика 1. Corine Land Cover на подручју Републике Србије ([www.sepa.sr.gov.yu](http://www.sepa.sr.gov.yu))  
Figure 1. Corine Land Cover in the Republic of Serbia ([www.sepa.sr.gov.yu](http://www.sepa.sr.gov.yu))

На основу табеле 1. може се извести закључак да од укупно 44 категорије земљишта које су дефинисане Corine Land Cover номенклатуром, земљишни покривач Републике Србије, без података са подручја Аутономне покрајине Косово и Метохија, чини 29 категорија земљишта, уз неоспорну доминацију пољопривредних површина које заузимају преко 56% наше земље.

Полуприродне површине и шуме заузимају око 40%, вештачке површине скоро 3%, док остатак територије припада влажним подручјима и воденим басенима.

<b>КАТЕГОРИЈЕ</b>		<b>Површина (ha)</b>	<b>Проц. заступљеност (%)</b>
<b>1</b>	<b>ВЕШТАЧКЕ ПОВРШИНЕ</b>		
111	Континуирано урбано подручје	301	0,0039
112	Дисконтинуирано урбано подручје	213 603	2,7536
121	Индустријске или комерцијалне јединице	17 818	2,2297
122	Путне и железничке мреже и пратеће земљиште	1 078	0,139
123	Луке	208	0,0027
124	Аеродроми	1 910	0,0246
131	Рудници	8 089	0,1043
132	Одлагалишта отпада	968	0,0125
133	Градилишта	414	0,0053
141	Зелена урбана подручја	4 187	0,0540
142	Спортски рекреациони објекти	2 128	0,0274
<b>2</b>	<b>ПОЉОПРИВРЕДНЕ ПОВРШИНЕ</b>		
211	Оранице које се не наводњавају	1 988 398	25,6330
221	Виногради	11 813	0,1532
222	Воћњаци	10 882	0,1403
231	Пашњаци	194 888	2,5124
242	Комплекси парцела које се обрађују	1 228 139	15,8323
243	Претежно пољопривредна земљишта са значајним површинама под природном вегетацијом	983 344	12,6766
<b>3</b>	<b>ШУМЕ И ПОЛУПРИРОДНА ПОДРУЧЈА</b>		
311	Широколисне шуме	2 068 418	26,6646
312	Четинарске шуме	81 797	1,0545
313	Мешовите шуме	116 118	1,4969
321	Природни травнати предели	217 690	2,8063
324	Прелазно подручје шумски предео/предео под жбунастом вегетацијом	474 503	6,1170
331	Плаже, дине, пескови	1 964	0,0253
332	Огољена стена	163	0,0021
333	Подручја са разређеном вегетацијом	20 176	0,2601
334	Пожаришта	642	0,0083
<b>4</b>	<b>ВЛАЖНА ПОДРУЧЈА</b>		
411	Копнене мочваре	21 176	0,2730
<b>5</b>	<b>ВОДЕНИ БАСЕНИ</b>		
511	Водотоци	62 132	0,8010
512	Водени басени	24 234	0,3124

Табела 1. Corine Land Cover категорије земљишта на територији Републике Србије у 2000. години (www.sepa.sr.gov.yu)

Table 1. Corina Land Cover land categories in the Republic of Serbia in 2000



## СТАЊЕ ЗЕМЉИШТА У СРБИЈИ

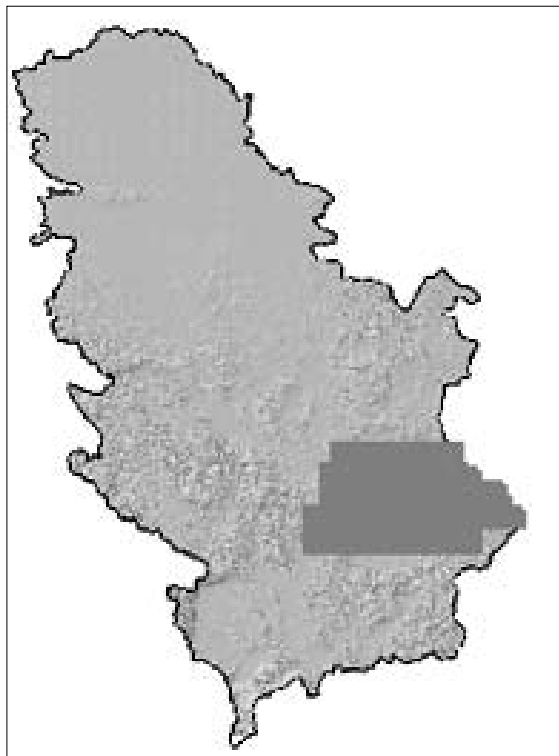
И ако су услед разноврсности геолошке подлоге, климатских услова, вегетације и педофауне, земљишта Републике Србије веома хетерогена, интензивном и еколошки неосмишљеном употребом од стране човека дошло је до значајног смањења њиховог квалитета.

Увећање стопе незапослености и решавање проблема сиромаштва последњих година, довели су до пораста притиска на природне ресурсе као основне изворе прихода, укључујући и земљиште. Истовремено су остали нерешени бројни еколошки проблеми попут напуштених рудника, фабрика, јаловишта, депонија индустријског (углавном опасног) отпада и др. Посебно велики притисци су приметни у сектору енергетике, затим индустрије, пољопривреде, шумарства, урбанизације и туризма.

И поред тога, према Извештају о стању животне средине у Републици Србији за 2007. годину ([www.sepa.sr.gov.yu](http://www.sepa.sr.gov.yu)), свеобухватни приказ стања земљишта на територији Републике Србије не постоји, а поређење резултата из претходних година је немогуће услед непостојања систематског мониторинга земљишта који би омогућио хармонизацију прикупљања и анализе узорака, као и прикупљања података.

Ни законска регулатива у области праћења стања и заштите квалитета земљишта у нашој земљи није довољно развијена ([www.sepa.sr.gov.yu](http://www.sepa.sr.gov.yu)). С тим у вези, неопходно је сагледати стање земљишта на територији читаве земље, успоставити систематску контролу квалитета и формирати јединствену базу података на националном нивоу.

Реализацијом VII фазе пројекта “Контрола плодности и утврђивање садржаја опасних и штетних материја у земљистима Републике Србије” обухваћено је испитивање 700 узорака земљишта узетих по GRID систему са дубине од 0-30 cm. Они презентују физичко-хемијске особине земљишта на површини од око 700 000 хектара, на делу територије југоисточне Србије, чија се северна граница оријентационо пружа правцем Сталаћ-Минићево, а јужна, линијом од Куршумлијске бање ка Димитровграду (сл. 2.) а, на коме је присутан и читав низ индустријских објеката. Они припадају: машинској и металопрерађивачкој индустрији (Ниш, Куршумлија, Књажевац, Алексинац), производњи пластичних маса, гуме, и азбеста (“Тигар” - Пирот, “Фиаз” – Прокупље, Ниш, Књажевац).



Слика 2. Југоисточна Србија – подручја на којима су вршена испитивања квалитета земљишта током 2007. године ([www.sepa.sr.gov.yu](http://www.sepa.sr.gov.yu))

Figure 2. Southeast Serbia – The area where the soil quality tests were performed during 2007. ([www.sepa.sr.gov.yu](http://www.sepa.sr.gov.yu))

Пројекат је финансиран од стране Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, а реализован је у сарадњи са Пољопривредним факултетом из Земунa – Катедром за пестициде и Катедром за агрохемију и физиологију биљака и Институтом за земљиште у Београду.

Истраживања су настављена и у 2008. години, на подручју југоисточне Србије чија се северна граница оријентационо пружа линијом Куршумлијска бања – Димитровград, укључујући и северни део око Пирота. Источна граница се поклапа са државном границом према Бугарској и Македонији, а западна са границом према покрајини Косово и Метохија (сл. 3.).

На новоистраживаном подручју производна вредност је различита, као и степен потенцијалног геохемијског загађења. Такође је присутно и загађење антропогеног порекла јер се у датој области налази (или је раније било активно) неколико индустријских објеката (фабрика лекова „Невена“ Лесковац, ФОП-фабрика отпадног папира у Владичином Хану, „Вунизол“ у Сурдулици, „Коштана“, „Јумко“, „Симпо“ у Врању).

Поред загађивача везаних за урбане средине, на пољопривредним газдинствима постоје услови за загађење земљишта због неконтролисане примене агрохемијских средстава.



Слика 3. Југоистична Србија – подручја на којима су вршена испитивања квалитета земљишта током 2008. године ([www.sepa.sr.gov.yu](http://www.sepa.sr.gov.yu))

Figure 3. Southeast Serbia – The area where the soil quality tests were performed during 2008. ([www.sepa.sr.gov.yu](http://www.sepa.sr.gov.yu))

## ЗАШТИТА ЗЕМЉИШТА НА ТЕРИТОРИЈИ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Према Извештају о стању животне средине у Републици Србији за 2007. годину ([www.sepa.sr.gov.yu](http://www.sepa.sr.gov.yu)), на највећем броју потенцијално контаминираних локалитета у нашој земљи, извршена су прелиминарна истраживања која су

обухватила утврђивање присуства загађивача у вредности изнад МДК (максимална дозвољена концентрација), док су на мањем броју локалитета извршена детаљна истраживања. Према истом извору, ремедијација је извршена на 5,7% локалитета чији се називи као ни облик ремедијације не наводе, али је нагласак стављен на методе биолошке рекултивације.

Електропривреда Србије представља једно од водећих предузећа у смислу располагања површинама земљишта које углавном одликује висок степен деградације. Највеће површине (8 500 ha) су под отвореним коповима у два велика угљена басена, Костолачком и Колубарском ([www.eps.rs/publikacije](http://www.eps.rs/publikacije)).

У Извештају о стању животне средине у Републици Србији за 2008. годину ([www.sepa.sr.gov.yu](http://www.sepa.sr.gov.yu)), дат је табеларни приказ обима рекултивисаних површина у оквиру рударског басена Колубара и ТЕ Костолац до 2008. године (таб. 2.).

Привредно друштво	Укупна експропр. површина (ha)	Укупна површина земљишта коме је промењена намена (ha)	Површине под одлагалиштем (ha)	Рекултивисано земљиште (ha)		
				Под шумом	Под ораницама	Под воћњацима
РБ Колубара	7 530, 25	1 473, 03	670, 5	775,00	116	10,96
ТЕ Костолац	3 383	3 198	1 625	262	138	2

Табела 2. Преглед рекултивисаних површина у оквиру рударског басена „Колубара“ и ТЕ „Костолац“ до 2008. године ([www.sepa.sr.gov.yu](http://www.sepa.sr.gov.yu))

Table 2. Recultivated areas within the mining basin “Kolubara” and the thermal plant “Kostolac” until 2008

У публикацијама Електропривреде Србије, нису објављене њихове локације, нити су познати званични подаци о мониторингу њихове рекултивације. Једино се у публикацији ЕПС заштита животне средине ([www.eps.rs/publikacije](http://www.eps.rs/publikacije)), наводи да се као мера заштите у случају еолског развејавања пепела, рекултивација депонија шљаке и пепела спроводи засејавањем трава или пак пошумљавањем врстама, попут: црног бора, сибирског бреста, липе, брезе и багрема. При томе се сибирски брест и багрем могу сматрати алохтоним врстама.

Током 2007. године Нафтна Индустрија Србије је имала низ активности на спровођењу више пројеката ремедијације загађеног земљишта на простору Рафинерије Нови Сад:

- Са чешком фирмом ДЕКОНТА је потписан уговор да се на селектованом подручју Рафинерије Нови Сад изврши реализација пилот пројекта ремедијације

земљишта, при чему је загађено земљиште узорковано а на основу лабораторијских анализа ће бити изабран најефикаснији третман;

- У сарадњи са Департманом за хемију, ПМФ-а Универзитета у Новом Саду, Рафинерија партиципира у пројекту биоремедијације загађеног земљишта при чему је одређена локација на којој ће бити третирана земља, извршена припрема терена и доношење потребног материјала;

- Са Мађарском фирмом Цорак Бионер у процесу је потписивање протокола о сарадњи са циљем реализације пилот постројења ремедијације загађеног земљишта.

Ипак, званично објављених података о извршеној фиторемедијацији загађеног земљишта на неком од конкретних подручја аутохтоним врстама васкуларне флоре у нашој земљи, нема. С тим у вези, нужно је радити на едукацији кадрова и становништва али и на популаризацији ове методе као једне од еколошки најадекватнијих у санацији проблема загађења животне средине, пре свега земљишта.

## ФИТОРЕМЕДИЈАЦИЈА КАО ЈЕДНА ОД МЕТОДА У ПРОЦЕСУ РЕВИТАЛИЗАЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА

Термин фиторемедијација потиче од грчке речи *phyto* (фито) = биљка и латинске речи *remedium* = лек, из чега произилази закључак да се ради о методи ревитализације загађених вода, атмосфере и деградованог земљишта која се базира на способности појединих биљних врста да апсорбују, разграђују или елиминишу различите врсте полутаната (метале, пестициде, отпадне индустријске воде, експлозивне супстанце, сирову нафту и њене деривате), због чега се означавају термином фиторемедијатори.

Упркос појединим недостацима (успорен раст и развој кореновог система у стресним условима станишта, немогућност спречавања отицања полутаната у подземне воде, дуг временски период неопходан за њено спровођење), примена фиторемедијације је најефикаснија у санирању загађења пре свега земљишта али и копнених стајаћих вода. То није случај са текућим водама, океанима, морима и атмосфером, обзиром на стална струјања која олакшавају дисперзију полутаната.

Ипак, велика предност фиторемедијације земљишта је чињеница да се ради о најмање штетној методи чија се реализација спроводи употребом природних организама, уз минималне негативне ефекте на околну средину. То је чист, ефикасан, економичан и природан процес, који омогућава поновну употребу токсичних супстанци екстрахованих из земљишта у виду примарних индустријских сировина, док други видови санације који подразумевају екскавацију полутаната повећавају ризик од могућих акцидентних великих

размера.

Познати ефикасни фиторемедијатори земљишта су биљне врсте које могу поднети високу концентрацију наведених загађивача и акумулирати их у значајној количини. У ову групу спадају: сунцокрет (*Helianthus annuus L.*), слак (*Ipomea triloba L.*), црна слачица (*Brassica nigra L.*), репа (*Raphanus sativus L.*), индијска слачица (*Brassica juncea (L.) Czern.*) и др. Добре фиторемедијаторе је могуће добити и оплемењивањем биљних врста, углавном генетским инжењерингом. Обзиром да се углавном ради о индустријскеим биљкама, увек постоји потенцијална опасност од њиховог увођења у ланце исхране. Поред тога, поменути таксони учествују у изградњи монокултура, вештачких екосистема, у оквиру којих се, услед смањеног биодиверзитета, фаворизује присуство специфичних фитофагних и фитопатогених организама. Вештачки екосистеми су не само финансијски, већ и еколошки скупљи од природних у погледу одржавања, обзиром на дисбаланс у процесу кружења материје. Минерални елементи и органске материје усвојене из земљишта од стране културних биљака, у веома малој мери враћају у земљиште, чиме оно постаје нутритивно све сиромашније. Ради одржавања вештачких екосистема неопходна је примена широког спектра токсичних хемијских једињења попут различитих врста ђубрива и пестицида који поред наменског, позитивног ефекта, испољавају и своје деструктивно еколошко дејство у погледу не само монокултура већ и околних екосистема.

Из тог разлога истраживања треба усмерити у правцу откривања фиторемедијатора међу аутохтоним врстама на националном нивоу, чиме се ствара здрава и еколошки стабилна основа за ревитализацију земљишта као природног ресурса од непроцењивог значаја за опстанак живог света уопште и обнављање изворних екосистема.

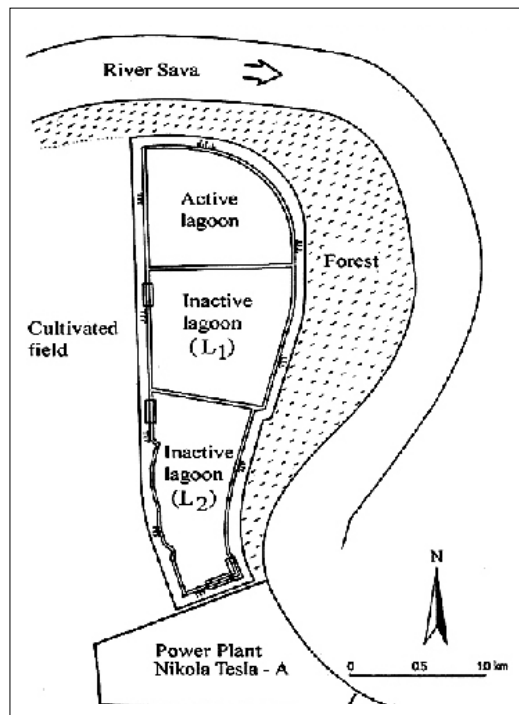
## ИСТРАЖИВАЊА ЕФИКАСНОСТИ ВАСКУЛАРНИХ ВРСТА БИЉАКА КАО ФИТОРЕМЕДИЈАТОРА У НАШОЈ ЗЕМЉИ СА ОСВРТОМ НА АЛОХТОНЕ ВРСТЕ

Како се сагоревањем угља у термоелектранама, у свету произведе 550 милиона тона пепела годишње (Clarke, 1994), истраживањима у овој области се посвећује све већа пажња. У вези са тим, на основу постојећих публикација може се извести закључак да су и у нашој земљи научна истраживања у области фиторемедијације земљишта управо вршена на пепелиштима (Павловић и група аутора, 2004; Митровић и група аутора, 2008).

Услед екстензивне индустријализације Обреновца и отварања термоелектране „Никола Тесла – А“, вегетација у региону је постала изложена емисији различитих полутаната. Стање животне средине је погоршано стварањем појединачних депонија пепела, на којима су услови станишта за већ сиромашну природну вегетацију, додатно отежани.

Главни фактори који отежавају формирање биљног покривача на пепелиштима су: недостатак есенцијалних нутријената (углавном N и P), токсичност изазвана високом рН вредношћу и/или висока растворљивост соли, повећано присуство В, висока концентрација других, потенцијално токсичних елемената и збијеност слојева пепела (Hodgson & Townsend, 1973; Adriano et al., 1980; El-Mogazi et al., 1988; Dosskey & Adriano, 1993; Carlson & Adriano, 1993).

Како се у термоелектрани „Никола Тесла – А“ сваке године спали 12 x 106 тона нискокалоричног лигнита и одложи просечно око 2,4 x 106 тона пепела годишње (Кнежевић и група аутора, 1991), 2004. године површина за одлагање пепела на плодном обрадивом земљишту (флувисолу) износила је око 400 ха. Додатни еколошки проблем представља чињеница да је термоелектрана смештена на десној обали реке Саве (слика 4).



Слика 4. Схематски приказ пепелишта термоелектране „Никола Тесла-А“ (Митровић и група аутора, 2008)

Figure 4. Plan of the „Nikola Tesla-A“ ash deposit in Obrenovac (Mitrović et al., 2008)

Имајући у виду стопу производње пепела и површину на којој су пепелишта формирана може се рећи да се ради о једној од највећих депонија пепела у свету (Павловић и група аутора, 2004). Депозиција се одвија хидрауличким транспортом пулпе пепела и воде у односу 1:10 уз диференцијацију дубинских и површинских слојева.

Насељавање биљака на контаминираној подлози, у овом случају на пепелишту, у циљу фиторемедијације је свакако отежано услед акумулирања одређених елемената у биљкама, пре свега бора (Mylford & Martens, 1971; Adriano et al., 1980; Aitken & Bell, 1985; Carlson & Adriano, 1993; Sparks, 1995; Kukier & Sumner, 1996) али и других елемената као што су As, Мо и Se. Ове концентрације се сматрају отровним и за животињске организме који их користе у исхрани (Gutenmann et al., 1976; Adriano et al., 1980; Arthur et al., 1984; Hearing & Daniels, 1991; Arthur et al., 1992; Carlson & Adriano, 1993).

Као што је већ поменуто, пепелишта углавном одликује одсуство или присуство веома ниске концентрације азота, и фосфора који је доступан биљкама. Чак и када је Р присутан у пепелу у довољној мери, градећи нерастворљиве комплексе са Fe и Al, он постаје недоступан за биљне организме (Adriano et al., 1980). За пепелишта је такође карактеристично велико присуство растворљивих соли (Adriano et al., 1980; Carlson & Adriano, 1993; Matsi & Keramidas, 1999), при чему прилив нових количина пепела доводи до пораста салинитета. Тиме се повећава присуство растворљивог В, Са и Mg (Page et al., 1979).

У конкретном случају удео површинског пепела који се може разносити ветром износи 80-85%, дубинског пепела 15-20% док је удео несагорелог угља 0,2-2,0%. Хемијским анализама је потврђена веома ниска концентрација N (мања од 0,05%; Целетовић и Филиповић, 1995) као и изузетно смањено присуство P2O5 доступног биљкама (0,05%-0,2%; Симоновић, 2003). Основни састав пепела (око 80%) чини алумо силикат уз присуство Fe, Са, Mg, К и TiO2 (табела 3.).

Органска материја, уколико је уопште заступљена, јавља се искључиво у виду честица несагорелог угља. И ако се басени повремено наводњавају водом из реке Саве, на испитиваним површинама је забележена недовољна влажност, неповољне физичке особине подлоге као што су гранулометријски састав и неповољни термални услови узроковани тамно-сивом бојом пепела који отежавају раст биљака.

Неактивне депоније које се не наводњавају постају подложне еолској ерозији, а сам пепео садржи различите фитотоксичне супстанце од којих се неке јављају у повишеним концентрацијама.

Истраживања адаптационих механизма биљних врста које природно насељавају екстремна станишта овог типа, указују на смер и начин на који се може спровести биолошка рекултивација пепелишта односно, њихова фиторемедијација.

Због тога је посебна пажња посвећена испитивању водног режима, фотосинтетске ефикасности, концентрације и присуства токсичних елемената у различитим деловима биљке код одговарајућих таксона. Велика пажња је посвећена и симптомима морфолошких оштећења биљака (како код оних које су наменски посађене, тако и код оних које се јављају током природне реколонијације).



Проц. заступљеност појединих супстанци у лигниту (%)		Проц. заступљеност појединих супстанци у површинском и дубинском пепелу (%)		Хемијски састав лигнита (µg/g)		Хемијски састав површинског и дубинског пепела (µg/g)	
SiO <sub>2</sub>	62,5	SiO <sub>2</sub>	60-70	As	1705	As	172
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11-27	B	1244	B	410
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,87	Ba	421	Ba	890
CaO	4,4	CaO	4-8	Be	8	Be	5
MgO	2	MgO	1,6-2,8	Br	4	Br	4
SO <sub>3</sub>	2,7	SO <sub>3</sub>	0,7-1,8	Cd	<4	Cd	4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,3	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,05-0,2	Ce	30	Ce	<3
Na <sub>2</sub> O	0,6	Na <sub>2</sub> O	0,2-0,7	Co	10	Co	12
K <sub>2</sub> O	0,5	K <sub>2</sub> O	0,5-0,7	Cr	220	Cr	385
TiO <sub>2</sub>	0,7	TiO <sub>2</sub>	0,3-1,0	Cs	36	Cs	135
Cl	0,01	Cl	0,02-0,1	Cu	70	Cu	225
				Eu	<3	Eu	<3
		pH vode 7,7-7,9		F	11	F	15
				Ga	16	Ga	29
				Ge	24	Ge	72
				Hf	<5	Hf	<5
				Hg	0,3	Hg	0,21
				J	<1	J	<1
				La	<2	La	<2
				Li	68	Li	52
				Mn	201	Mn	812
				Mo	74	Mo	16
				Nb	8	Nb	352
				Ni	120	Ni	205
				Pb	<5	Pb	126
				Rb	41	Rb	75
				Sb	<3	Sb	<3
				Sc	13	Sc	368
				Se	<2	Se	<2
				Sm	<1	Sm	<1
				Sr	241	Sr	256
				Th	<2	Th	<2
				Tl	<1	Tl	<1
				U	<10	U	<10
				V	110	V	254
				W	4	W	8
				Zn	186	Zn	125
				Zr	130	Zr	62
				Y	30	Y	12

Табела 3. Процентуална заступљеност силиката и хемијски састав лигнита, површинског и дубинског пепела (Симоновић, 2003)  
Table 3. Silicate analysis and chemical composition of lignite and bottom and fly ash (Simonović, 2003)

Истраживања негативног утицаја животних услова на основу наведених параметара, на депонијама пепела термоелектране „Никола Тесла – А“ вршена су на 10 биљних врста : *Populus alba*, *Eupatorium cannabinum*, *Crepis setosa*, *Epilobium collinum*, *Verbascum phlomoides*, *Cirsium arvense*, *Tamarix gallica*, *Spiraea van-hauttei*, *Ambrosia artemisifolia* и *Amorpha fruticosa*.

Од наведених врста: *Populus alba*, *Eupatorium cannabinum*, *Crepis setosa*, *Epilobium collinum*, *Verbascum phlomoides* и *Cirsium arvense* се могу сматрати аутохтоним врстама Србије док *Tamarix gallica*, *Spiraea van-hauttei*, *Ambrosia artemisifolia* и *Amorpha fruticosa* на подручју наше земље представљају алохтоне врсте.

Водни режим испитиваних таксона добијен је одређивањем следећих параметара: релативног садржаја воде у биљкама (RWC-relative water content), смањења засићености листова водом (WSD – leaf water saturation deficit) и осмотског потенцијала ћелијског сока.

Вредности су добијене на основу 5 мерења спроведених код сваке од врста а приказане су у табели 4.

Назив врсте	Рел. присуство воде (%)	Смањена засићеност листова водом (%)	Осмотски потенцијал (МПа)
<i>Tamarix gallica</i>	98,850 ( $\pm 0,030$ )	0,628 ( $\pm 0,147$ )	-1,587 ( $\pm 0,651$ )
<i>Populus alba</i>	75,886 ( $\pm 1,262$ )	16,400 ( $\pm 1,010$ )	-1,377 ( $\pm 1,353$ )
<i>Spiraea van-hauttei</i>	94,923 ( $\pm 3,320$ )	2,797 ( $\pm 1,792$ )	-1,873 ( $\pm 0,611$ )
<i>Ambrosia artemisifolia</i>	77,830 ( $\pm 6,382$ )	18,113 ( $\pm 4,717$ )	-1,343 ( $\pm 0,682$ )
<i>Amorpha fruticosa</i>	75,470 ( $\pm 8,013$ )	16,338 ( $\pm 5,519$ )	-1,458 ( $\pm 0,400$ )
<i>Eupatorium cannabinum</i>	83,620 ( $\pm 1,859$ )	12,936 ( $\pm 1,491$ )	-1,108 ( $\pm 1,050$ )
<i>Crepis setosa</i>	86,740 ( $\pm 2,181$ )	10,909 ( $\pm 2,065$ )	-0,981 ( $\pm 0,380$ )
<i>Epilobium collinum</i>	84,026 ( $\pm 8,504$ )	11,213 ( $\pm 6,391$ )	-1,263 ( $\pm 0,414$ )
<i>Verbascum phlomoides</i>	92,513 ( $\pm 5,682$ )	4,982 ( $\pm 0,561$ )	-1,135 ( $\pm 0,576$ )
<i>Cirsium arvense</i>	92,56 ( $\pm 0,731$ )	6,105 ( $\pm 4,715$ )	-1,085 ( $\pm 0,372$ )

Табела 4. Вредности параметара водног режима код 10 испитиваних биљних таксона на депонијама пепела (Павловић и група аутора, 2004)

Table 4. Water regime parameters of examined species on ash deposits (Pavlović et al., 2004)

Анализа параметара водног режима засађених врста углавном резултира стабилним вредностима што није случај код тополе (*Populus alba*) чије су потребе за водом у подлози веће, обзиром да је код ове врсте констатован низак просечан садржај воде од 75,88% и смањена засићеност листова водом од 16,

40%. Са друге стране *Tamarix gallica* насељава пешчане терене, релативно добро подноси екстремне климатске услове и користи се као биомелиоративна врста за биолошко везивање подлога подложних ерозији. Стога је код ове врсте као и код врсте *Spiraea van-houttei* измерен веома висок релативни садржај воде у листовима (94,02-98,85%). Код наведених таксона забележене су и снижене вредности дефицита zasiћености листова водом (0,72-2,79%). Упркос овим сниженим вредностима, листови *Spiraea van-houttei* почињу да вену при екстремно високим температурама што указује на чињеницу да код ове мезофите постоје проблеми постизања оптималног водног режима током сушног периода.

Преостале анализиране врсте углавном припадају коровској флори, и често, као типичне ксерофите, имају широко распрострањење. Неке од њих су и мезофите са израженим инванзивним карактером, попут врсте *Ambrosia artemisifolia*, која је широко распрострањена у централној Европи. Оне насељавају нова станишта, између осталог, и у северним деловима Србије. Захваљујући својим компетитивним способностима *A. artemisifolia* опстаје на пепелиштима уз нешто нижи релативни садржај воде (77,83%) и знатно виши дефицит zasiћеност листова водом (18,11%). Током летњег периода на депонијама пепела, ова врста тешко успоставља оптимални водни баланс тако да се њена бројност незнатно смањује.

Код примерака врсте *Amorpha fruticosa* измерен је нижи релативни садржај воде који у конкретном случају износи 75,47%. Он је праћен повишеним дефицитом zasiћености листова водом (16,33%). На основу осмотског потенцијала који је забележен код ове врсте (-1,45 МПа), може се извести закључак да не постоје значајни проблеми у одржавању одговарајућег водног режима који омогућава нормално одвијање метаболизма јединки у стресним условима станишта.

Параметри водног режима измерених у случају аутохтоних врста: *Eupatorium cannabinum*, *Crepis setosa* и *Epilobium collinum*, имају много оптималније вредности: релативни садржај воде се креће од 83,32-86,74%; дефицит zasiћености листова водом износи од 4,98-12,93%; а осмотски потенцијал се бележи у границама од -0,98 МПа до -1,26 МПа.

Аутохтоне ксерофите: *Verbascum phlomoides* и *Cirsium arvense*, се издвајају на основу веома повољних вредности параметара водног режима: релативни садржај воде у биљци је скоро идентичан и износи око 92,51%; дефицит zasiћености листова водом се бележи у веома уском опсегу (4,98-6,10%); а вредности осмотског потенцијала су веома сличне (-0,98 МПа до 1,87 МПа).

Фотосинтетички одговор биљних врста на специфичним условима станишта која владају на депонијама пепела термоелектране „Никола Тесла -А“ одређиван је на основу индуковане флуоресценције хлорофила у оквиру фотосистема II.  $F_0$  представља нулту флуоресценцију (када молекула хлорофила није ексцитован);  $F_m$  – максималну флуоресценцију;  $F_v$  – флуоресценцију карактеристичну за молекула хлорофила у неком тренутку  $t$ ;  $t/2$  означава половину временског интервала који је потребан да флуоресценција од нулте вредности достигне максималну, а  $F_v = F_m - F_0$ . Фотосинтетичка ефикасност је дефинисана односом  $F_v / F_m$ .

На основу мерења флуоресценције хлорофила могу се веома рано одредити оштећења на ткивима биљака која су укључена у процес фотосинтезе, а која су настала као резултат стресних услова станишта.

Према Бјоркману и Демингу (Bjorkman & Demming, 1987) просечна оптимална вредности фотосинтетичке ефикасности ( $F_v / F_m$ ) код листопадног дрвећа, креће се у опсегу од  $0,843 \pm 0,012$ ; код четинара у опсегу од  $0,853 \pm 0,004$ ; код зељастих биљака у опсегу од  $0,827 \pm 0,005$ ; а код трава у опсегу од  $0,849 \pm 0,007$ .

Сужавање опсега и девијација односно, одступање од наведених оптималних вредности је индикатор фотоинхибиторних оштећења до којих долази током изложености биљака једном или већем броју стресних фактора станишта.

Измерене вредности фотосинтетичке ефикасности код свих анализираних врста које су ниже од оптималне вредности указују на ефекте стресних фактора, што је забележено током сушних летњих месеци (0,429-0,620). Вредности измерене код појединачних таксона приказане су у табели 5. Фотосинтетичка ефикасност врсте *Populus alba* није измерена јер је била нижа од нивоа детекције апарата.

Назив врсте	Средња вредност фотосинтетичке ефикасности (стандардна девијација)
<i>Tamarix gallica</i>	0,567 ( $\pm 0,031$ )
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0,559 ( $\pm 0,074$ )
<i>Amorpha fruticosa</i>	0,546 ( $\pm 0,106$ )
<i>Eupatorium cannabinum</i>	0,535 ( $\pm 0,047$ )
<i>Crepis setosa</i>	0,558 ( $\pm 0,071$ )
<i>Epilobium collinum</i>	0,472 ( $\pm 0,041$ )
<i>Spiraea van-houttei</i>	0,561 ( $\pm 0,025$ )
<i>Verbascum phlomoides</i>	0,620 ( $\pm 0,068$ )
<i>Cirsium arvense</i>	0,429 ( $\pm 0,0687$ )

Табела 5. Појединачне средње вредности фотосинтетичке ефикасности ( $F_v/F_m$ ) код анализираних врста на депонијама пепела (Павловић и група аутора, 2004)

Table 5. Plant photosynthetic efficiency ( $F_v/F_m$ ) on ash deposits (Pavlović et. al., 2004)

Утврђивање изузетно ниске фотосинтетичке ефикасности код врста *Epilobium collinum*, *Cirsium arvense* и *Populus alba* указује на високу вероватноћу њиховог ишчежавања са пепелишта што онемогућава њихово сврставање у групу ефикасних аутохтоних фиторемедијатора пепелишта у нашој земљи.

Највиша фотосинтетичка ефикасност је забележена код ксерофите *Verbascum phlomoides* (0,620 ( $\pm 0,068$ )) која је уједно и наша изворна врста. Исто важи и за *Crepis setosa*, код које је измерена нешто нижа фотосинтетичка ефикасност (0,558 ( $\pm 0,071$ )).

Истраживање присуства одређених елемената и морфолошки симптоми нарушавања структуре биљног ткива такође могу бити један од показатеља степена развијености адаптивних способности појединих (аутохтоних) врста на стресним стаништима и могућности њихове примене као фиторемедијатора. Средње вредности концентрација појединачних елемената код анализираних врста приказане су у табели 6.

Naziv vrste	B (µg/g)	Cu (µg/g)	Mn (µg/g)	Zn (µg/g)	Pb (µg/g)	Cd (µg/g)
<i>Tamarix gallica</i>						
Listovi	37,8	2,480	24,830	25,820	-	-
Izdanci	23,0	6,730	13,470	30,790	-	-
<i>Populus alba</i>						
Listovi	180,2	6,980	11,970	114,720	-	-
Izdanci	33,4	5,480	4,980	68,810	-	-
<i>Spiraea van-hauttei</i>						
Listovi	28,4	2,380	9,550	20,070	2,380	-
Izdanci	20,8	4,420	4,910	39,280	-	-
<i>A. artemisifolia</i>						
Ровљински део	135,0	13,470	24,960	129,780	1,990	-
Koren	30,8	4,360	15,500	39,250	-	-
<i>Amorpha fruticosa</i>						
Listovi	110,8	2,790	11,900	43,640	-	-
Izdanci	24,6	4,440	3,950	31,180	-	-
<i>E. cannabinum</i>						
Ровљински део	89,2	2,880	16,480	48,990	0,820	-
<i>Crepis setosa</i>						
Ровљински део	38,0	2,960	7,910	39,560	-	-
Koren	27,0	2,470	12,380	39,620	-	-
<i>Epilobium collinum</i>						
Ровљински део	31,4	7,720	15,430	33,760	-	-
Koren	35,0	13,420	31,810	77,550	0,990	-
<i>V. phlomoides</i>						
Ровљински део	41,8	2,470	24,700	26,190	-	-
Koren	13,4	2,960	17,820	26,230	-	-
<i>Cirsium arvense</i>						
Ровљински део	112,2	2,490	4,980	68,750	-	-
Koren	-	4,420	10,820	41,310	-	-

Табела 6. Средње концентрације истраживаних елемената у различитим деловима биљака (Павловић и група аутора, 2004)

Table 6. Trace element concentrations in different plant parts (Pavlović et. al., 2004)

Измерен садржај В у биљном материјалу креће се од 11,2 до 180,2  $\mu\text{g/g}$ . Виши ниво акумулације забележен је у листовима и изданцима (20,8 – 180,2  $\mu\text{g/g}$ ), док је у коренском систему био нешто нижи (13,4-35,0  $\mu\text{g/g}$ ).

Према Адриану (Adriano, 1986), токсични ефекат В на биљном ткиву се бележи при концентрацијама већим од 100  $\mu\text{g/g}$ , док Кабата-Пендиас, Пендиас (Kabata-Pendias & Pendias, 1984) и Џоунс (Jones, 1991) фитотоксичном концентрацијом сматрају присуство овог елемента веће од 50  $\mu\text{g/g}$ .

Концентрације В више од 100  $\mu\text{g/g}$ , измерене су код следећих врста: *Populus alba* (180,2  $\mu\text{g/g}$ ), *Ambrosia artemisifolia* (135  $\mu\text{g/g}$ ), *Cirsium arvense* (112,2  $\mu\text{g/g}$ ) и *Amorpha fruticosa* (110,8  $\mu\text{g/g}$ ) Концентрација преко 50  $\mu\text{g/g}$  измерена је код врсте *Eupatorium cannabinum* (89,2  $\mu\text{g/g}$ ). Код осталих врста измерене концентрације В имају вредности ниже од 50  $\mu\text{g/g}$ . Присуство Сu у свим анализираним узорцима биљног материјала креће се у опсегу од 2,38 до 13,47  $\mu\text{g/g}$ . Код већине врста је забележен дефицит у том смислу (5  $\mu\text{g/g}$ , Kabata-Pendias & Pendias, 1984; Jones, 1991). То није случај са гранчицама *Tamarix gallica* и *Populus alba*, надземним деловима *Ambrosia artemisifolia* и *Epilobium collinum*, ни коренским системом *Epilobium collinum*. За њих је утврђено да се концентрација Сu креће у нормалном опсегу (5-30  $\mu\text{g/g}$ , Kabata -Pendias & Pendias, 1984; Jones, 1991).

Концентрација Мn у узорцима биљног ткива кретала се од 3,95 до 31,81  $\mu\text{g/g}$  при чему је у већини узорака забележен дефицит (20  $\mu\text{g/g}$ , Jones, 1991). Оптимална концентрација Мn (20-300  $\mu\text{g/g}$ , Kabata-Pendias & Pendias, 1984; Jones, 1991) измерена је само у листовима *Tamarix gallica*, површинским деловима *Ambrosia artemisifolia*, *Verbascum phlomoides* и коренском систему *Epilobium collinum*.

Садржај Zn у свим анализираним узорцима биљног материјала зебележен је у опсегу од 20,07 до 129,78  $\mu\text{g/g}$ , што је у складу са оптималним концентрацијама (27-150  $\mu\text{g/g}$ , Kabata - Pendias & Pendias, 1984; Jones, 1991).

Присуство Pb је наведено само у одређеном броју узорака: у лишћу *Spiraea van-hauttei* (2,38  $\mu\text{g/g}$ ), надземним деловима *Ambrosia artemisifolia* (1,99  $\mu\text{g/g}$ ) и *Eupatorium cannabinum* (0,82  $\mu\text{g/g}$ ) и у коренском систему *Epilobium collinum* (0,99  $\mu\text{g/g}$ ). Ни једна измерена вредност не одступа од опсега који је дозвољен за биљне организме (0,4-3,0  $\mu\text{g/g}$ , Kabata-Pendias & Pendias, 1984; Jones, 1991).

Присуство Cd није откривено ни у једном узорку биљног материјала.

У пасивним лагунама је одређивана и електрична проводљивост пепела (EC – electrical conductivity) на основу мерења проводљивости раствора пепела узоркованог на дубини 0-20 cm и дестиловане воде, у односу 1: 5. Измерена вредност је ниска (0,11 dS/m) што говори о веома малом присуству растворљивих соли у пепелу. Обзиром да тек вредности  $EC \geq 4$  dS/m негативно утичу на опстанак биљних врста, пре свега житарица (Mass 1990, Mass & Grattan, 1999) може се извести закључак да присуство соли у пепелу на истраживаним површинама не представља проблем за постојећу оскудну вегетацију.

На примерцима *Verbascum phlomoides* и *Crepis setosa* нису регистрована никаква оштећења, док на примерцима осталих истраживаних таксона нису забележене екстремне негативне морфо-анатомске промене. Тачкасте хлорозе светло жуте, црвено-браон или сиве боје су примећене код врста: *Tamarix gallica*, *Populus alba*, *Amorpha fruticosa*, *Cirsium arvense* и *Epilobium collinum*. Маргиналне некрозе, суве некротичне области и сушење старијих листова су примећени код таксона: *Populus alba*, *Ambrosia artemisifolia*, *Cirsium arvense*, *Eupatorium cannabinum* и *Epilobium collinum*. Увенуће листова је регостровано код *Epilobium collinum* и *Spiraea van-hauttei*.

Исти тип истраживања на овом станишту је извршен и на појединачним примерцима *Festuca rubra* и *Calamagrostis epigejos* различите старости (Митровић и група аутора, 2008). Током праћења фотосинтетичке ефикасности између популација *C. epigejos* на пепелиштима различите старости није утврђена значајна разлика у погледу овог параметра, што није случај са врстом *F. rubra* код чијих примерака су примећени симптоми хлороза, некроза и увенућа младих биљака као резултат акумулације токсичних концентрација В и Сu, али и дефицита Мn. Након 13 година истраживања *F. rubra* се задржала само на 9,5% истраживаних површина док је врста *C. epigejos* током процеса природног освајања станишта населила 87,5% истраживаних површина. И ако су обе врсте аутохтоне, таксон *C. epigejos* има много већу способност адаптације у стресним условима животне средине који владају на пепелишту. Наведени резултати се могу користити за моделирање будућих акција биолошке обнове депонија пепела, односно фиторемедијације, у циљу спречавања његовог разношења са минималним улагањем у обезбеђивање услова за почетак рекултивације (краткорочни циљ) и скраћење сукцесивних фаза након затварања термоелектране (дугорочни циљ).

Досадашња истраживања су показала да је биолошка рекултивација појединих фрагмената пепелишта најефикаснија уз примену сејања мешавине различитих врста трава, и мелиорацијом која укључује шумске дрвенасте врсте. То омогућава довољну стабилизацију пепелишта и спречава ширење пепела еолском ерозијом. Поред тога, формирање биљног покривача на оваквим екстремним стаништима доводи до стварања посебне, знатно погодније микроклиме и утиче на промену састава подлоге, чинећи услове станишта повољнијим за друге биљне врсте (Hodgson & Townsend, 1973; Barber, 1974; Hodgson & Buckley, 1975).

Мада у нашој земљи нема објављених резултата значајнијих истраживања у погледу рекултивације јаловина око напуштених рудника, на основу истраживања аутора који су пратили процес природне реколонизације станишта овог типа у другим земљама, између осталог и врстама које се у нашој земљи јављају као аутохтоне, поменуте резултате би свакако требало искористити у том смислу.

На основу детаљних истраживања рекултивације јаловишта у околини рудника Pb и Zn у јужној Кини (Фанкоу и Лечанг у Гуандгонг провинцији, Хуангшапинг, Шуйкоушану и Таолин у Хунан провинцији), на површинама које

одликују високе концентрације тешких метала (Pb, Zn, Cu и Cd) као и ниска концентрација N, P и органских материја природна колонизација биљним врстама је ограничена (Shu и група аутора, 2005). Она је сведена на мале, мозаично распоређене фрагменте вегетације у којима доминирају врсте трава. Од укупног броја таксона фамилије *Poaceae* (12) регистрованих на датом станишту, својом заступљеношћу могу се издвојити врсте: *Cynodon dactylon*, *Digitaria sanguinalis* и *Echinochloa crus-galli*. Оне као космополити учествују и изградњи изворних фитоценоза Србије, али су касније, захваљујући израженој способности адаптације почеле да освајају и рудерална станишта. Сличан је случај и са врстом *Setaria viridis* која припада евроазијском флорном елементу.

Са друге стране, резултати истраживања објављени од стране чешких аутора (Soudek и група аутора, 2007), указују на успешну могућност фиторемедијације јаловишта у непосредној близини рудника уранијума у јужној Бохемији врстама које успешно усвајају  $^{226}\text{Ra}$ . Као најефикаснији фиторемедијатори су се показале врсте *Potentilla reptans*, код које је измерено највише присуство  $^{226}\text{Ra}$  (4,09 Bq  $^{226}\text{Ra/g}$  депонијског отпада), затим *Mentha arvensis* (4,09 Bq  $^{226}\text{Ra/g}$  депонијског отпада) и *Daucus carota* (3,70 Bq  $^{226}\text{Ra/g}$  депонијског отпада). *Potentilla reptans* и *Mentha arvensis* чине део изворне флоре наше земље док се *Daucus carota* сматра врстом која се гаји.

## ЗАКЉУЧАК

Досадашња истраживања у области фиторемедијације су показала да су се као најефикаснији аутохтони фиторемедијатори, на депонијама пепела у нашој земљи показале врсте: *Verbascum phlomoide*, *Crepis setosa* и *Calamagrostis epigejos*.

Истраживања аутора у другим земљама су показала да се успешна рекултивација јаловишта у околини рудника може успешно извршити таксонима који припадају и нашој изворној флори: *Cynodon dactylon*, *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli* и *Setaria viridis*, док су се као ефикасни хиперакумулатори  $^{226}\text{Ra}$  показали таксони: *Potentilla reptans* и *Mentha arvensis*.

У свету има још много примера у којима су као фиторемедијатори употребљене врсте, које између осталог, представљају део нашег изворног биодиверзитета, а чија се адаптивна способност може искористити за успешно решавање еколошких проблема у циљу побољшања квалитета земљишта на локалном али и на националном нивоу.

У вези са тим, у Србији је пре свега неопходно успоставити систем за мониторинг земљишта, интензивирати напоре у оквиру истраживања адаптивних способности аутохтоних врста биљака васкуларне флоре Србије чиме би се створила еколошки стабилна основа за обнављање исконских екосистема.



## ЛИТЕРАТУРА

- Adriano, D. C., Page, A. L., Elseewi, A. A., Chang, A. C., Straughan, I. 1980. Utilization and disposal of fly ash and other coal residues in terrestrial ecosystems: A review. *Journal of Environmental Quality* 9:333–344.
- Adriano, D. C. 1986. Trace elements in terrestrial environment. Springer-Verlag, New York 533
- Aitken, R. L., Bell, L. C. 1985. Plant uptake and phytotoxicity of boron in Australian fly ashes. *Plant and Soil* 84:245–257.
- Arthur, M. F., Zwick, T. C., Tolle, D. A., Van Voris, P. 1984. Effects of fly ash on microbial CO<sub>2</sub> evolution from an agricultural soil. *Water, Air and Soil Pollution* 22:209–216.
- Arthur, M. A., Rubin, G., Woodbury, P. B., Schneider, R. E., Weinstein, L. H. 1992. Uptake and accumulation of selenium by terrestrial plants growing on a coal fly ash landfill. Part 2. Forage and root crops. *Environmental Toxicology and Chemistry* 11:1289–1299.
- Barber, G. 1974. Land reclamation and environmental benefits of ash utilization. Pages Proceedings of the Third International Ash Utilization Symposium, 13–14 March 1973 Pittsburgh, Washington: 246–257.
- Bjorkman, O., Demmig, B. 1987. Photon yield of O<sub>2</sub> evolution and chlorophyll fluorescence characteristics at 77 K among vascular plants of diverse origins. *Planta* 17:489–504.
- Carlson, C. L., Adriano, D. C. 1993. Environmental impacts of coal combustion residues. *Journal of Environmental Quality* 22:227–247.
- Clarke, L.B. 1994. Legislation for the management of coal-use residues. IEA Coal Research, EACR/68, London.
- Dosskey, M. G., Adriano, D. C. 1993. Trace element toxicity in VA mycorrhizal cucumber grown on weathered coal fly ash. *Soil Biology and Biochemistry* 25:1547–1552.
- Dželetović, Z., Filipović, R. 1995. Grain characteristics of crops grown on power plant ash and bottom slag deposit. *Resources, Conservation and Recycling* 13:105–113.
- El-Mogazi, D., Lisk, D. J., Weinstein, L. H. 1988. A review of physical, chemical and biological properties of fly ash and effects on agricultural ecosystems. *Science of the Total Environment* 74:1–37.
- Godišnji izveštaj za 2008. godinu. Elektroprivreda Srbije. [www.eps.rs/god\\_izvestaj.htm](http://www.eps.rs/god_izvestaj.htm)
- Gutenmann, W. H., Bache, C. A., Youngs, W. D., Lisk, D. J. 1976. Selenium in fly ash. *Science* 191:966–967.
- Haering, K. C., Daniels, L. W. 1991. Fly ash: Characteristics and use in mined land reclamation - A literature review. *Virginia Coal and Energy Research Journal* 3:33–46.

- Hodgson, D. R., Townsend, W. N. 1973. The amelioration and revegetation of pulverized fuel ash. In R. J. Hutnik, and G. Davis. (ed.), *Ecology and reclamation of devastated land* Gordon and Breach., London. Vol 2: 247–270.
- Hodgson, D. R., Buckley, G. P. 1975. A practical approach towards the establishment of trees and shrubs on pulverized fuel ash. In M. J. Chadwick, and J. T. Goodman. (ed.), *The ecology of resource degradation and renewal*. Blackwell Scientific, Oxford. pp 305–329
- Извештај о стању животне средине у Републици Србији 2007. 2008. Министарство животне средине и просторног планирања Републике Србије. ([www.sera.sr.gov.yu](http://www.sera.sr.gov.yu))
- Извештај о стању животне средине у Републици Србији 2008. 2009. Министарство животне средине и просторног планирања Републике Србије. ([www.sera.sr.gov.yu](http://www.sera.sr.gov.yu))
- Јанковић, М.М. & Ђорђевић, В. 1981. *Примењена екологија*. Научна књига, Београд.
- Jones, J. B., Jr., Case, V. W. 1991. Plant tissue analysis in micronutrients. In J. J. Mortvedt, F. R. Cox, L. M. Shuman, and R. M. Welch. (eds.), *Micronutrients in agriculture*. 2nd ed. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin. pp 497–521
- Kabata-Pendias, A., Pendias, H. 1984. *Trace elements in soils and plants*. CRC Press, Boca Raton, Florida 315 pp.
- Kellogg, R.L., Nehring, R., Grube, A., Goss, D.W., Plotkin, S. 2000. Environmental indicators of pesticide leaching and runoff from farm fields. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service. Retrieved on 2007-10-03. [www.nrcs.usda.gov/Technical/land/pubs/eip\\_pap.html](http://www.nrcs.usda.gov/Technical/land/pubs/eip_pap.html)
- Kukier, U., Sumner, M. E. 1996. Boron availability to plants from coal combustion by products. *Water, Air and Soil Pollution* 87:93–110.
- Mass, E. V. 1990. Crop salt tolerance. In K. K. Tanji (ed.), *Agricultural salinity assessment and management*. ASCE manuals and report on engineering practice no. 71. American Society of Civil Engineering, New York. pp 262–304
- Mass, E. V., Grattan, S. R. 1999. Crop yields as affected by salinity. In R. W. Skaggs, and J. van Schilfhaarde. (eds.), *Agricultural drainage*, ASA monograph no. 38. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin. pp 55–108
- Matsi, T., Keramidis, V. Z. 1999. Fly ash application on two acid soils and its effect on soil salinity, pH, B, P and ryegrass growth and composition. *Environmental Pollution* 104:107–112.
- Mitrović, M., Pavlović, P., Lakušić, D., Đurđević, L., Stevanović, B., Kostić, O., Gajić, G. 2008. The potential of *Festuca rubra* and *Calamagrostis epigejos* for the revegetation of fly ash deposits. *Science of the Total Environment* 407: 338-347
- Page, A. L., Elsewily, A. A., Straughan, I. R. 1979. Physical and chemical properties of fly ash from coal-fired power plants with reference to environmental impacts.

- Residue Reviews 71:83–120.
- Pavlović, P., Mitrović, M., Đurđević, L. 2004. An Ecophysiological Study of Plants Growing on the Fly Ash Deposits from the “Nikola Tesla–A” Thermal Power Station in Serbia. *Environmental Management* 33 (5): 654-663
- Shu, W.S., Ye, Z.H., Zhang, Z.Q., Lan, C.Y., Wong., M.H. 2005. Natural Colonization of Plants on Five Lead/Zn Mine Tailings in Southern China. *Restoration Ecology* 13(1): 49-60
- Simonović, B. 2003. Report on waste, surface and ground waters monitoring in the “Nikola Tesla–A” thermal power station at Obrenovac. Holding Institute of General and Physical Chemistry, Belgrade. 36 pp.
- Soudek, P., Petřík, P., Vágner, M., Tykva, R., Plojhar, V., Petrová, Š., Vaněk, T. 2007. Botanical survey and screening of plant species which accumulate <sup>226</sup>Ra from contaminated soil of uranium waste depot. *European Journal of Soil Biology* 43(4): 251-261
- Stevanović, V., Niketić, M., Stevanović, B. 1987. Fitocenološke karakteristike simpatričkih staništa endemo-reliktnih vrsta *Ramonda serbica* Panč. i *Ramonda nathalie* Panč. & Petrov. *Glas. Inst. Bot. Univ. Beograd* 21: 17-26.
- Zaštita životne sredine. Elektroprivreda Srbije. [www.eps.rs/publikacije/teh\\_preporuke.htm](http://www.eps.rs/publikacije/teh_preporuke.htm)

MIROSLAVA SMILJANIĆ, ZORICA POPOVIĆ, ALEKSANDAR MIJOVIĆ

## PHYTOREMEDIATION OF SOIL BY NATIVE PLANT VASCULAR SPECIES AS SUITABLE METHOD FOR RE-ESTABLISHING OF ANCIENT ECOSYSTEMS

### *Summary*

Phytoremediation of soil by autochthonic plant species is one of the ecologically most suitable method for restoring soil quality, prevention of invasive plant species and re-establishment of ancient ecosystems.

In the Europe, all information on land cover and its changes over are monitored through the Corine Land Cover programme. Corina Land Cover 2000 (CLC 2000) is a product of the European Environmental Agency (EEA-European Environment Agency) and its member countries within the European Network for Information and reconnaissance (Eionet), and represents a database for reference 2000th.

From a total of 44 land defined categories of Corina Land Cover nomenclature, 29 categories represent the land cover of the Republic of Serbia (without the data from the area of the Autonomous Province of Kosova and Metohija). Despite the large heterogeneity of soil in Serbia, intensive and unreasonable use led to a significant reduction related to its quality.

Increase of unemployment and poverty problem in recent years have led to increasing pressure on natural resources as primary sources of income. Numerous unresolved problems of the environment have appeared as consequences affecting the soil quality (abandoned mines, factories, barren soil, and dump waste).

Despite to some shortcomings, phytoremediation is considered a clean, cost-effective soil decontamination process, based on the ability of certain plant species to adopt large quantities of certain toxic substances from the soil. This is one of the most efficient and environmentally advantageous methods which allow the reuse of toxic substances (primary industrial raw materials) extracted from the soil by plants, with minimal disturbance to the surrounding environment.

In the process of revegetation, it is necessary to take into account the existing autochthonic vegetation, and floristic potential of the immediate environment, which is abundant in life-forms and ecological types of plant species that promise spontaneous revegetation.

The results obtained indicate the need to favor the establishment of autochthonic vegetation by native plant species (*Verbascum phlomoide*, *Crepis setosa*, *Calamagrostis epigejos*, *Cynodon dactylon*, *Potentilla reptan*, etc.) which easily takes root and can easily overgrow polluted soil.

Phytoremediation by native herbaceous and shrubby vegetation could provide one course of action that, with a minimum of investment, would allow the binding of a mobile substrate such as ash and decontamination of polluted soil generally. These species have ecological potential and they do not require special land management.

Application of mentioned environmental policy represents a firm basis for sustainable development in Serbia and at the global level.

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 61/1 № 61/1	страна 93-104 page 93-104	Београд, Belgrade,	УДК: 595.754(497.11) Scientific paper
---	--------------------	---------------------------------	-----------------------	--

## ЉИЉАНА ПРОТИЋ<sup>1</sup>

### ПРОМЕНЕ АРЕАЛА И БРОЈНОСТИ НЕТЕРОПТЕРА У СРБИЈИ

**Извод:** Вишегодишњим радом на обогаћивању Студијске збирке Heteroptera у Природњачком музеју у Београду уочене су веће популације врста *Arocatus longiceps* Stål, *Oxycarenus lavaterae* (Fabricius), *Cimex lectularius* Linnaeus и др. у односу на период од пре 50 и више година. У раду су описане и интродуковане врсте Heteroptera у Србији *Corythucha ciliata* (Say), *Leptoglossus occidentalis* Heidemann.

**Кључне речи:** Heteroptera, ширење ареала, повећање популација, инвазивне врсте

**Abstract:** After many years of work on enrichment of Study Collection of Heteroptera in the Natural History Museum in Belgrade, pronounced changes were recorded in certain species collected during the last decade compared with the period of 50 or more years ago: *Arocatus longiceps* Stål, *Oxycarenus lavaterae* (Fabricius), *Cimex lectularius* Linnaeus. This paper also includes descriptions of Heteroptera species introduced to Serbia: *Corythucha ciliata* (Say), *Leptoglossus occidentalis* Heidemann.

**Key words:** Heteroptera, range spread, population increase, invasive species

## УВОД

Број биљних и животињских врста појединих територија и држава се непрестано мењају, односно неке врсте шире своје ареале, а неке смањују. Глобална трговина и комуникација све више директно утичу на мешање фауна и флора. Врсте које се изненада унесу у нову средину понекад не успевају да преживе, али често успеју и онда постану инвазивне. Овај процес, заједно са уништавањем станишта, био је главни разлог изумирања аутохтоних врста широм света у последњих пар векова. Иако су у прошлости многи од ових губитака прошли незапажено, данас постоји разумевање за биолошке инвазије као непоправљивог губитка домаћег биодиверзитета.

<sup>1</sup> Др Љиљана Протић, музејски саветник-ентомолог, Природњачки музеј Београд, Његошева 51 – protic@nhmbeo.rs

Многе европске државе (Аустрија, Немачка, Швајцарска, Чешка, Бугарска, Мађарска, Пољска) посвећују посебну пажњу инвазивним врстама биљака и животиња. У Србији још увек нема неког већег пројекта (Glavendekić et al, 2005).

Многе европске државе (Аустрија, Немачка, Швајцарска, Чешка, Бугарска, Мађарска, Пољска) посвећују посебну пажњу инвазивним врстама биљака и животиња. У Србији још увек нема неког већег пројекта (Glavendekić et al, 2005). У збиркама Heteroptera Природњачког музеја се деценијама депонују и чувају примерци чије етикете говоре много, а како време пролази, праве су ризнице за многа истраживања. Овај рад је настао као резултат истраживања примерака Heteroptera из музејских збирки, јер депоновани примерци су сведоци промена у природи. Има више примера у реду Heteroptera да врсте распрострањене у медитерану, које су у Србији биле нађене на само једном или малом броју локалитета, последњих година јављају у већој бројности и да су прошириле свој ареал.

Овај прилог треба да на примеру Heteroptera илуструје промене ареала појединих врста, повећан број јединки, као и одраз интродукованих врста на постојећу фауну Србије.

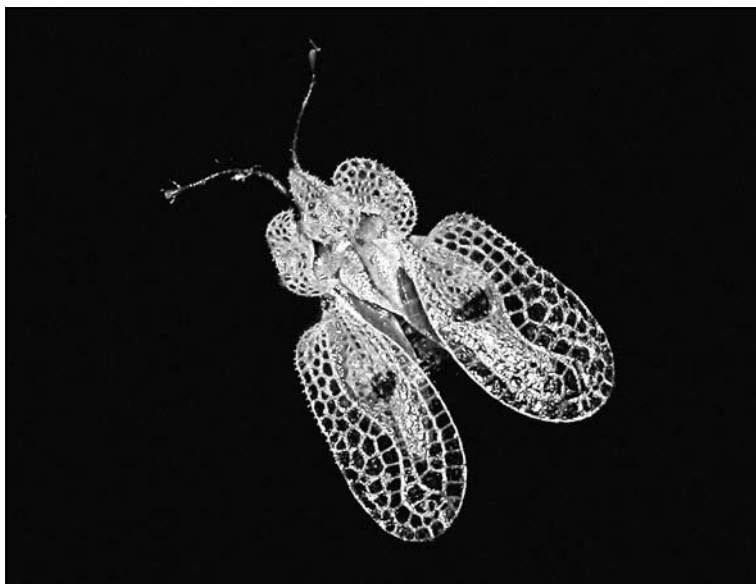
## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

### УНЕСЕНЕ ИНТРОДУКОВАНЕ ВРСТЕ

У Европи је најпре забележена у Италији 1964. (Servadei, 1966). У Југославији први пут је установљена у Загребу 1970. (Maceljski et Balarin, 1972), а у Србији је 1973. у Београду (Томić et Мiћajlović, 1974).

*C. ciliata* постепено је ширила свој ареал, тако да је наредне три деценије населила платан у свим насељима широм Србије (Protić, 2004). У збирци Heteroptera Природњачког музеја чувају се примерци са локалитета: Бајина Башта, Београд, Бечеј, Бисерно Острво, Врњачка Бања, Костолац, Ковин, Крагујевац, Љиг, Мионица, Младеновац, Нови Београд, Обреновац, Сурдулица. Ова врста наносила је велике штете платану, посебно у градским дрворедима, где је лишће било депигментисано и раније је опадало (Protić, 1989).

У Србији је *C. ciliata* била у експанзији до 90-тих година 20. века. После се њене популације постепено смањују, тако да је око 2000. године на дрвећу платана у београдским парковима било тешко наћи примерак *C. ciliata*, али је зато у експанзији друга врста инсеката, *Edwardsiana platanicola* (Vidano). Крошње платана у дрворедима и парковима и даље су инфицирани и нападнути сада другим фитофагним инсектом.



Слика 1. *Corythucha ciliata* (Say, 1832)  
Платанова чипкаста стеница, пореклом је из Северне Америке.

*C. ciliata* је ширила ареал према истоку. На Другом конгресу светског хетероптеролошког друштва (Second Quadrennial Meeting of the International Heteropterists' Society St. Petersburg, 16-19 July 2002) колеге из Русије су реферисали о инвазији ове врсте, а у Београду је већ тада у Топчидеру била тешко приметна.

Северно америчка врста. У Европи се прво појавила у Италији 1999. Смањења бројности *C. ciliata* истраживали су стручњаци за примењену ентомологију и заштиту биља (Maceljski et Balarin, 1975, 1977; Balarin et Polenes, 1984; Sidor, 1999).

(Tescari, 2001), а затим се раширила по осталим европским државама (Gogala, 2003; Rabitsch et Heiss, 2005; Harmat et al, 2006; Moulet, 2006; Beránk, 2007; Lis et al., 2008).

У Србији је ова врста први пут виђена и фотографисана у октобру 2006. у Новом Саду, али није уловљена. Први примерак у Србији уловљен је у Београду 2007. (Protić, 2008).

*L. occidentalis* храни се семенима четинара (*Pseudotsuga*, *Pinus*, *Tsuga*, *Chamaecypararia*) (Koerber, 1963; Connelly et Schowalter, 1991). У подручјима где су њене популације велике причињава значајну економску штету. Јаја полаже дуж иглица. Презимљује у стадијуму имага. Популације у Србији су још увек мале и спорадичне, тако да се још не сврстава у ред економских штеточина.



Слика 2. *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910

## ВРСТЕ У ЕКСПАНЗИЈИ

Медитеранска врста (Slater, 1964; Péricart, 1998, 2001). До осамдесетих година прошлог века на просторима Југославије ова врста била је распрострањена у Словенији, Далмацији, Босни и Херцеговини (Protić, 2001). Доцније је нађена у Црној Гори (Velimirović et al, 1992). У Србији је забележена први пут 1996. у Београду (Protić et Stojanović, 2001).

*O. lavaterae* у природи се јавља у великим популацијама на стаблу липе (*Tilia cordata*). Не проузрокује веће штете на липама, мада се понекад на лишћу виде незнатна оштећења од убода и пљувачног сока. Нападнуто лишће је мање величине. Примерци који се налазе у збирци Природњачког музеја ловљени су на: *Tilia sp.*, *Tilia cordata* и *Malva sylvestris*. У Земуну на липи, у другој половини августа 2006. појавила се велика популација. У тој маси били су сви стадијуми ларви, као и имага, од којих су неки били *in sorula*. У збикама се налазе примерци из Бајине Баште, Новог Сада и Фрушке Горе где се последњих неколико година срећу у великим колонијама у току зимских месеци. У току нашег теренског рада утврдили смо да се лети срећу појединачни примерци на ливадским биљкама, а крајем лета и почетком јесени формирају велике колоније, те тако презимљавају (Protić et Stojanović, 2001).





Слика 3. *Oxycaenus lavaterae* (Fabricius, 1787)



Слика 4. *Arocatus longiceps* Stål, 1872

У Србији је нађена први пут 1993. и од тада се шири (Protić et Milenković, 1999). У збирци Нетероптера Природњачког музеја чувају се примерци уловљени на следећим локалитетима:

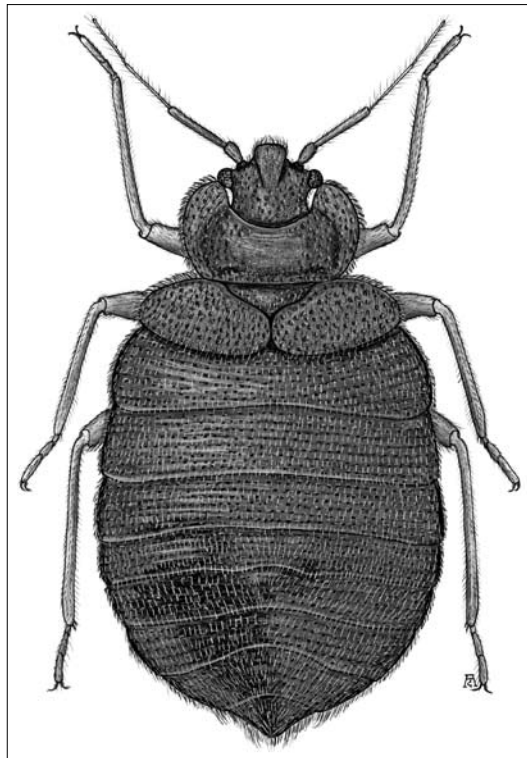
- Београд: Ново гробље, 18.10.1993. на *Viscum album*, leg. М. Миленковић

- Нови Сад, 6.2007. на *Platanus* leg. Т. Кереши; 24.3.2009. на *Platanus* leg. Д. Савић
- Београд: Топчидерско гробље 6.4.2008. на *Platanus*, leg. А. Стојановић
- Београд: Бањица 4.2008. на *Platanus* leg. Б. Митровић
- Фрушка Гора 7.2008. leg. Д. Савић
- Нови Београд Блок 23 27.6.2009. на *Platanus* leg. А, Стојановић

У Југославији је до 1993. била распрострањена у Словенији и Македонији на платану (Protić, 2001).

Ова врста експанзивно се шири изван свог понто-медитеранског ареала на север (Adlbauer et Friess, 1996; Kondorosy, 1997; Rieger, 1997; Rabitsch, 1998; Rietschel, 1998; Stehlik et Hradil, 2000; Hoffmann, 2003; Nau et Straw, 2007; Ribes et Pagola-Carte, 2008).

### КОСМОПОЛИТСКЕ ВРСТЕ ЧИЈЕ СУ ПОПУЛАЦИЈЕ У ПОРАСТУ



Слика 5. *Cimex lectularius* Linnaeus, 1758

Креветна (кућна) стеница је космополит, која је до половине прошлог века била широко распрострањена широм Планете. Педестих година бројност ове врсте

била је веома смањена, тако да генерације рођене после 1950. углавном не знају за ову врсту или само кроз причу старијих или са фотографија. Међутим последње две деценије бројност ове врсте се повећава, упркос много вишем стандарду и већој хигијени становања. Последњих година насељава многе београдске станове, тако да се повремено јављају уплашени грађани питајући за савет. У збирци Heteroptera Николе Кормилева у Природњачком музеју, која је формирана пре Другог светског рата налазе се примерци из Македоније: Скопље 1932. и Битољ 1937. Из Србије само примерци из Београда из 1940. У Студијској збирци Heteroptera која је формирана 1976. први примерци *C. lectularius* из 1985. сакупљени у улици Иво Лола Рибара (данас Светогорска).

У Европи и у Сједињеним Америчким Државама запажен је пораст бројности ове врсте. Повећање бројности кућне стенице проузроковао је:

- Све интензивнија комуникација између становништва са различитих меридијана, као и размена робе и ствари

- Повећање колонија слепих мишева у насељима. Установили смо присуство на стотине примерака *C. lectularius* у колонијама слепих мишева. Као хематофагне врсте причврсте се за тело слепих мишева и тако се преносе и шире

- Непажња приликом сеобе старог намештаја у чијим пукотинама или неприступачним деловима за чишћење (нпр. иза лајсни) налазе се јаја ове напасти. Познато је да имага могу да преживе више месеци, па чак и година а да се не хране

- Резистентност на инсектициде, првенствено на ДДТ који је годинама регулисао бројност ове врсте.

*C. lectularius* не преноси болести, али стресно утиче на укућане, јер су убоди рилице врло болни.

## ЗАКЉУЧЦИ

Досадашњим истраживањима фауне Heteroptera Србије запазили смо промене ареала појединих врста, као и повећање бројности популација. На основу праћења граница ареала и бројности Heteroptera у Србији груписали смо их у три категорије:

### Унесене интродуковане врсте у Србији

*Corythucha ciliata* (Say) у Србији је деценијама била проблем у шумарству, али временом се појавила друга врста инсеката, која је потиснула ову штетну врсту. У дугом низу година, колико је присутна у нашој фауни стекла је природне непријатеље (пауци, гљиве, паразити), који су такође битан фактор смањења бројности ове некад доминантне штетне врсте на платану.

*Leptoglossus occidentalis* Heidemann је тек неколико година у Србије и њене популације су мале, али с обзиром да нема природних непријатеља може

се сматрати потенцијалном штеточином у шумарству, јер је животни циклус ове врсте везан за четинаре.

### Врсте у експанзији

*Arocatus longiceps* Stål и *Oxycarenus lavaterae* (Fabricius) су врсте у експанзији, како по бројности, тако и ван граница досадашњих ареала. Обе врсте биле су распрострањене у понто-медитеранском басену, а према наводима европских ентомолога сада присутне у готово свим европским државама. Фактори ширења су климатске промене. Све више је радова који нас информишу о присуству многих медитеранских врста у средњој Европи, па и северније.

### Космополитске врсте

*Cimex lectularius* Linnaeus је све чешћа у становима, хотелима и другим јавним местима, упркос повећаној хигијени и употребом низа хемијских средстава за одржавање хигијене просторија. Повећање бројности ове врсте може се објаснити резистентношћу на инсектициде и стварањем нове генетичке варијације. До 1950. ДДТ је био најуспешнији инсектицид у сузбијању овог ектопаразита. Савремени инсектициди који се користе у становима и на јавним местима за сузбијање бубашваба, мраве и других штеточина не делују и на кућну стеницу. Према томе сузбијањем природних непријатеља кућне стенице укључујући мраве, пауке, стеницу *Reduvius personatus* она повећава своју бројност.

## ЗАХВАЛНОСТ

Мр. Драгиши Савићу биологу на уступљеним фотографијама, а Александру Стојановићу дипл. инж. на цртежу кућне стенице.

## ЛИТЕРАТУРА

- Adlbauer, K., T. Friess (1996): Die Titterwanze *Arocatus longiceps* Stål, 1873 – eine neue Tierart (Heteroptera, Lygaeidae). - Jber. Landesmuseum Joanneum Graz N. F., 25: 33-39.
- Balarin, I., A. Polenec (1984): Pauci, prirodni neprijatelji mrežaste stjenice platane. - *Zaštita bilja*, 35, 168: 127-134.
- Beránek, J. (2007): First record of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Heteroptera: Pentatomorpha: Coreidae) in the Czech Republic. - *Plant Protect. Sci.*, 43: 165-168.
- Connelly, A. E., T. D. Schowalter (1991): Seed losses to feeding by *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) during two periods of second-year cone development in western white pine. - *Journal of Economic Entomology*, 81, 1: 215-217.

- Glavendekić, M., Lj. Mihajlović, R. Petanović (2005): Introduction and spread of invasive mites and insects in Serbia and Montenegro. - Symposium Proceedings No. 81. Plant Protection and Plant Health in Europe, "Introduction and Spread of Invasive Species", p. 229-230, Berlin.
- Gogala, A. (2003): A conifer seed bug leaf-footed (*Leptoglossus occidentalis*) in Slovenia already (Heteroptera: Coreidae). - *Acta Entomologica Slovenica*, 11: 189-190.
- Harmat, B., E. Kondorosy, D. Rédei (2006): A nyugati levéllábú poloska (*Leptoglossus occidentalis*) első magyarországi megjelenése (Heteroptera: Coreidae). - *Növényvédelem*, 42: 491-494.
- Hoffmann, H. J. (2003): Ein Massenvorkommen von *Arocatus longiceps* in der Schweiz. - *Heteropteron*, 17: 27-28.
- Kondorosy, E. (1997): További új poloskafajok a magyar faunában (Heteroptera). - *Folia Entomologica Hungarica*, 58: 249-251.
- Koerber, T. W. (1963): *Leptoglossus occidentalis* (Hemiptera: Coreidae), a newly discovered pest of coniferous seed. - *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 56: 229-234.
- Lis, J. A., B. Lis, J. Gubernator (2008): Will the invasive western conifer seed bug *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae) seize all of Europe? - *Zootaxa*, 1740: 66-68.
- Maceljiski, M., I. Balarin (1972): Novi član štetne entomofaune u Jugoslaviji – *Corythuca ciliata* (Say) – Tingidae Heteroptera. - *Zaštita bilja*, 23, 119-120: 193-205.
- Maceljiski, M., I. Balarin (1975): Rezultati ispitivanja djelovanja insekticida na mrežastu stjenicu platane (*Corythuca ciliata* Say) – novog štetnika u Jugoslaviji. *Zaštita bilja*, 26, 133: 205-212.
- Maceljiski, M., I. Balarin (1977): Beitrag zur Kenntnis natürlicher Feinde der Platan-Netzwanze (*Corythuca ciliata* Say), Tingidae, Heteroptera. - *Anz. Schädlingskde. Pflanzenschutz Umwelt-schutz*, 50: 135-138.
- Moulet, P. (2006): Un nouveau Coreidae en France: *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Heteroptera Coreidae). – *Entomologiste*, Paris 62: 183-184.
- Nau, B. S., N. Straw (2007): *Arocatus roeselii* established in Britain? - *Het. News*, 9: 8.
- Péricart, J. (1998): Hémiptères Lygaeidae Euro-méditerranéens. - *Fauna de France* 84 A, B, C, Paris.
- Péricart, J. (2001): Lygaeidae (pp. 35-220). In: Aukema, B. & Rieger, C. (Eds.). - *Catalogue of the Heteroptera of Palearctic Region. Volume 4. Netherland Entomology Society*, 4: 1-346.
- Protić, Lj. (1989): Platanova čipkasta stenica (*Corythuca ciliata* Say). - Naučni skup Josif Pančić i prirodne nauke SANU, Beograd (poster).
- Protić, Lj. (2001): *Catalogue of the Heteroptera fauna of Yugoslav countries. Part two.* - *Natural History Museum, Belgrade. Special issue*, 39: 1-272.
- Protić, Lj. (2004): Additions and corrections to the *Catalogue of the Heteroptera of the Palearctic Region Insecta, Heteroptera: Tingidae of the Balkan Peninsula.* -

- Acta Entomologica Slovenica, 12, 2: 229-238.
- Protić, Lj. (2008): *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae) in Serbia. - *Acta entomologica serbica*, 13, 1-2: 81-84.
- Protić, Lj., M. Milenković (1999): Stenice (Heteroptera) na imelama *Viscum album* i *Loranthus europaeus* Jacq. - *Zaštita prirode*, 51, 2: 111-116.
- Protić, Lj., A. Stojanović (2001): *Oxycarenus lavaterae* (Fabricius, 1787) (Heteroptera: Lygaeidae), još jedna nova vrsta u entomofauni Srbije. - *Zaštita prirode*, 52, 2: 61-63.
- Rabitsch, W. (1998): Zur Verbreitung von *Arocatus longiceps* Stål, 1873 (Heteroptera, Lygaeidae) im nördlichen Österreich mit Anmerkungen zur Merkmalsvariabilität. - *Linzer Biologische Beiträge*, 30, 1: 305-310.
- Rabitsch, W., E. Heiss (2005): *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910, eine amerikanische Adventivart auch in Österreich aufgefunden (Heteroptera: Coreidae). - *Berichte des Naturwissenschaftlich-medizinischen Verein Innsbruck*, 92: 131-135.
- Ribes, J., S. Pagola-Cardé (2008): *Arocatus longiceps* Stål, 1873 – primera cita para la Península Iberica (Hemiptera: Heteroptera: Lygaeidae). - *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 42: 353-354.
- Rieger, C. (1997): Ergänzungen zur Faunistik und Systematik einiger Wanzen in Baden-Württemberg (Insecta, Heteroptera). - *Carolinea*, 55: 43-48.
- Rietschel, S. (1998): *Arocatus longiceps* Stål, 1873 (Lygaeidae) ein Platanen-Neubürger in Mitteleuropa. - *Heteropteron*, 4: 11-12.
- Servadei, A. (1966): Un Tingidae neartico comparso in Italia (*Corythuca ciliata* Say). - *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, Genova, 96: 94-96.
- Sidor, Ć. (1999): Novi podaci o mikroorganizmima patogenim za mrežastu stenicu platana (*Corythuca ciliata*). - *Biljni lekar*, 27, 3: 276-279.
- Slater, J. A. (1964): A Catalogue of the Lygaeidae of the world 1, 2 - University of Connecticut, Storrs, Conn.
- Stehlík, J. L., K. Hradil (2000): *Arocatus longiceps* Stål in Czech Republic too (Lygaeidae, Heteroptera). - *Acta Musei Moraviae, Scientiae Biologicae*, 85: 351-353.
- Tomić, D., Lj. Mihajlović (1974): Američka mrežasta stenica (*Corythuca ciliata* Say – Heteroptera, Tingidae) nov ozbiljan neprijatelj platana u Beogradu. - *Šumarstvo*, 7-9: 51-54.
- Tescari, G. (2001): *Leptoglossus occidentalis*, coreide neartico rinvenuto in Italia (Heteroptera, Coreidae). - *Lavori Società Veneziana di Scienze Naturali*, 26: 3-5.
- Velimirović, V., Z. Djurović, M. Rajčević (1992): Bug *Oxycarenus lavaterae* Fabricius (Lygaeidae, Heteroptera) new pest on lindens in southern part of Montenegro. - *Zaštita bilja*, 43, 199: 69-72.

## LJILJANA PROTIĆ

# CHANGES IN RANGE AND INCREASE OF HETEROPTERA IN SERBIA

### *Summary*

During the studies on Heteroptera fauna of Serbia we have noticed some changes in range as well as population increasing. We have grouped the Heteroptera in Serbia into three categories according increasing and changes in range boundaries.

*Corythucha ciliata* (Say) is a North American species, with the first European records in Italy (1964) and the first Serbian records in 1973. It was one of the most important pests on plane trees in alleys and parks up to 2000. Subsequently, the numerous of *C. ciliata* in Belgrade and its surrounding have decreased to single individuals, while another phytophagous species, *Edwardsiana platanicola* (Vidano), became dominant on plane trees. However, in addition to the competitor *E. platanicola*, the long presence of *C. ciliata* in our fauna led to appearance of natural enemies (spiders, fungi, parasites) which are an additional important factor in decrease of numbering of this previously dominant pest species on plane trees.

*Leptoglossus occidentalis* Heidemann originated in North America. First appeared in Italy in 1999 and subsequently it spread other European countries. In Serbia, it was recorded in Novi Sad, October 2006. Afterwards, it was recorded at several localities in Serbia. It feeds on seeds of conifer species (*Pseudotsuga*, *Pinus*, *Tsuga*, and *Chamaecyparis*). No significant damage recorded in Serbia so far. Since it has no natural enemies, it may be considered as a potential pest in forestry.

*Arocatus longiceps* Stål and *Oxycareus lavaterae* (Fabricius) were chosen as examples of species that have been in expansion in recent years, considering both the increasing and the ranges. Both species distributed in the Ponto-Mediterranean Basin, and according to entomologists they are now present in almost all European countries. The factors of spreading are the climatic changes. There are numerous papers indicating the presence of Mediterranean bug species in Middle Europe and even northwards.

*Arocatus longiceps* Stål recorded in Serbia in 1993 and has been spreading furthermore. Until 2008, it was recorded at several localities in vicinity of Belgrade, Novi Sad and mountain Fruška Gora. Until 1993, within the boundaries of former Yugoslavia, it was present in Slovenia and Macedonia on plane trees.

*Oxycareus lavaterae* (Fabricius) is a Western Mediterranean species which sporadically distributed Balkan Peninsula represented by very small populations. Larger populations were recorded in Slovenia and Montenegro. In the recent years the populations increas in Bosnia-Herzegovina and Serbia especially at wintering places on linden tree trunks.

The increasing occurrence of bedbug (*Cimex lectularius* Linnaeus) in houses, hotels, and other public places, in spite of improved level of hygiene and use of numerous

chemical substances for maintaining the hygiene of rooms, may be explained by resistance to insecticides and appearance of a new genetic variation. Until 1950, DDT was the most successful insecticide in extermination of this ectoparasite. The new line of insecticides presently used in apartments and public places to suppress populations of cockroaches, ants, and other pest species has no influence on bedbugs. Therefore, the extermination of natural adversaries of bedbugs, including, ants, spiders, masked hunter *Reduvius personatus* etc. led to increase bedbug populations. It increasingly common in apartments of Belgrade. Hundreds of individuals in all developmental stages (from eggs to imago) were recorded in the abandoned house at Deliblato Sands, occupied by a bat colony. The presence of bedbugs at bat colonies was also recorded at other localities.



ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 61/1 № 61/1	страна 105-115 page 105-115	Београд, Belgrade,	УДК: 582.394:581.52(497.11) Professional paper
---	--------------------	-----------------------------------	-----------------------	---

БОЈАНА ПЕТРОВИЋ<sup>1</sup>

## СТАНИШТЕ СТРОГО ЗАШТИЋЕНЕ ВРСТЕ *Thelypteris palustris* SCHOTT. НА ЛОКАЛИТЕТУ КРУПАЧКО БЛАТО У ЈУГОИСТОЧНОЈ СРБИЈИ

**Извод:** Барска папрат *Thelypteris palustris* Schott. је мочварна биљка, која расте поред река, језера, на тресавама, у влажним и мочварним шумама и ливадама. У Србији је чешћа на територији Војводине, док је у јужнијим крајевима знатно ређа. Иако њено распрострањење у Србији још увек није у потпуности испитано, станишта на многим локалитетима су већ уништена. Због посредног угрожавања, спада у групу строго заштићених врста, а налази се и на прелиминарној Црвеној листи васкуларне флоре Србије, где има статус рањиве (VU) врсте. Локалитет Крупачко Блато, у југоисточној Србији, представља тренутно најјужнију тачку распрострањења ове врсте у Србији и прилично је удаљен од осталих локалитета. У раду је дат опис станишта, стање популације и последице деловања угрожавајућих фактора на локалитету Крупачко Блато.

**Кључне речи:** *Thelypteris palustris*, строго заштићена врста, Крупачко Блато, влажно станиште

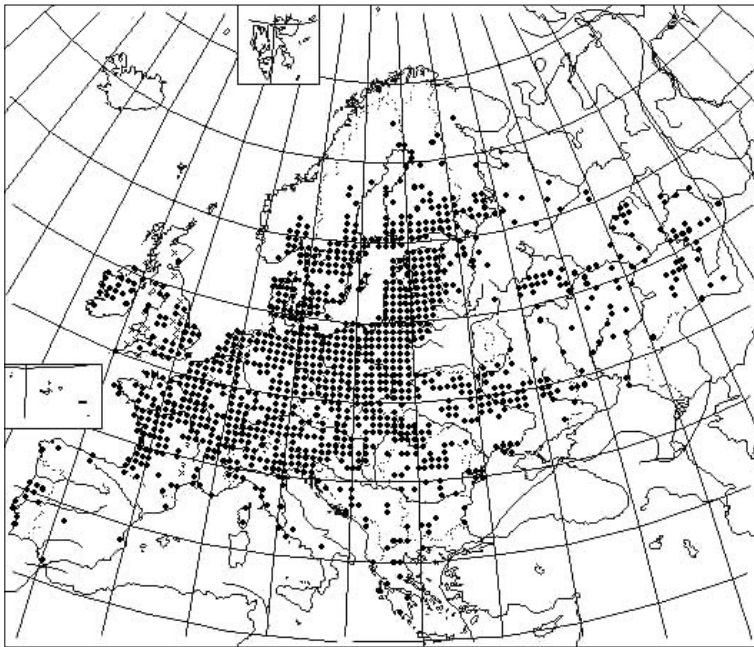
**Abstract:** The marsh-fern *Thelypteris palustris* Schott. is a swamp plant, which grows near rivers, lakes, on peats, in swampy forests and meadows. In Serbia, there are many known sites in Vojvodina, but it is mostly rare in southern Serbia. Although marsh-fern distribution in Serbia is still being researched, most of the sites have been already destroyed. Because of indirect endanger, this is strictly protected species, and also has its place on the preliminary Red list of vascular plants of Serbia, as a vulnerable (VU) species. The site Krupačko Blato in south-east Serbia represents the most southern point of marsh-fern distribution in Serbia, and it is sufficiently away from other sites. This study represents description of habitat, population and endangering factors effects at the locality Krupačko Blato.

**Key words:** *Thelypteris palustris*, strictly protected species, Krupačko Blato, wetland

<sup>1</sup> Бојана Петровић, дипл. биолог-еколог, Завод за заштиту природе Србије, Радна јединица у Нишу, Војда Карађорђа 14/II, bojanap@zzps.rs

## УВОД

Барска папрат, *Thelypteris palustris* Schott. (*Dryopteris thelypteris* (L.) A. GRAY, *Polystichum thelypteris* (L.) ROTH., *Nephrodium thelypteris* (L.) STREMP., *Lastrea thelypteris* (L.) C. PRESL.), је мочварна биљка. Расте поред река, језера, на тресавама, у влажним и мочварним шумама и ливадама (у асоцијацијама *Alnetum glutinosae*, *Fraxino-Ulmetum effusae*, *Scirpo-Phragmitetum* и др.) (Вукићевић, 1992). Ризом ове папрати је црн, пузећи и љуспаст. Често је испреплетан са земљом и муљем, као и са кореновима и остацима других биљака из заједнице, што доприноси формирању тресета. По животној форми је хидро – хелиофита – геофита. Врста припада суббореално-циркумполарном флорном елементу (Галић, 1980). Врста је распрострањена у целој Европи, с тим што је слабије заступљена у области Средоземља и на крајњем северу Европе (Слика 1), затим у Северној Америци, северном делу Африке (Алжир) и у Азији, од Кавказа до Кине, на истоку, и Индије, на југу (Вукићевић, 1992).



Слика 1. Дистрибуција врсте *Thelypteris palustris* Schott. У Европи  
Figure 1. Distribution of species *Thelypteris palustris* Schott. in Europe

Барска папрат је угрожена због уништавања њених природних станишта. То су, углавном, мочваре, баре и низијске тресаве, које се у великој мери нарушавају јер су, као влажна станишта, подложне исушивању, загађивању, експлоатацији тресета и сл.. Према класификацији IUCN-а, низијске тресаве су сврстане у фрагилне

екосистеме, јер код њих и најмања промена услова средине може довести до потпуног нестајања, док их Рамсарска конвенција 2002. године, на 8. Конференцији, идентификује као најрањивије и најугроженије, због губитка и деградације станишта, те су им због тога неопходне ургентне приоритетне активности заштите и очувања (Global Review of Wetland Resources and Priorities for Wetland Inventory). Станиште барске папрати обично је ограничено на веома мали простор, или је популација састављена из неколико субпопулација, које често захватају мале површине, од по неколико квадратних метара. Барска папрат је везана за нешто хладније воде, тако да је то један од лимитирајућих фактора који утичу на њено распрострањење. Врста *T. palustris* је неутрофилна биљка, која се увек налази на неутралном, до слабо киселом земљишту. Подлога мора бити средње богата минералним материјама, а светлосни услови на станишту не смеју достићи вредност испод 10% пуне дневне светлости (Колић, Поповић, Караџић, 1997). Дакле, потенцијално станиште барске папрати мора да достигне одговарајућу комбинацију услова, како би њен опстанак уопште био могућ. Ово донекле објашњава њено ограничено распрострањење.

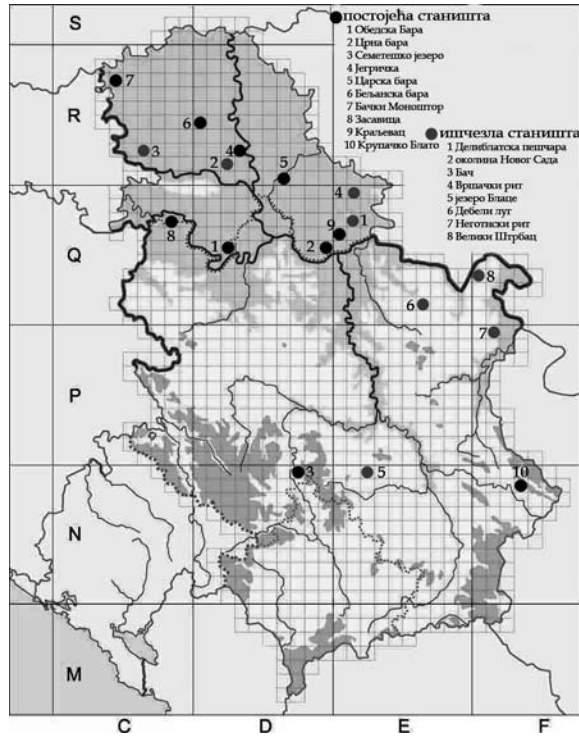
## ДИСТРИБУЦИЈА И УГРОЖЕНОСТ ВРСТЕ *Thelypteris palustris* НА ТЕРИТОРИЈИ СРБИЈЕ

Највећи број локалитета на којима је присутна барска папрат *Thelypteris palustris*, налази се на територији Војводине, док је знатно ређа у јужнијим деловима Србије. Ово је у директној сразмери са типом станишта на којима се ова врста јавља, а која су чешћа у Војводини. Иако је у првом издању „Флоре Србије 1“ (Јосифовић и др., 1970) њена дистрибуција у Србији представљена као „...распрострањена...“ (Вукићевић, 1970), већ након две деценије, у другом издању ове књиге (Сарић и др., 1992), евидентно је да је број станишта исте врсте на подручју Србије редукован, те се наводе следећи локалитети: Обедска бара код Купинова, Делиблато (Константинова бара, Врело), Црна бара код Ковина, околина Новог Сада, Србобран, Бач, Каћ, Неготински рит, Велики Штрбац, Дебели Луг код Мајданпека, Језеро Блаце (Прокупље – Куршумлија), Семетешко језеро (Вукићевић, 1992).

Каснијим истраживањима утврђени су нови локалитети, на којима је присутна ова врста: Јегричка, Стари Бегеј – Царска Бара (Столшић, Пањковић, 2005), Бељанска бара (Добрећић, Столшић, 2008), Бачки Моноштор (Столшић, Пањковић, 2005), Засавица - Врбовац, Скелице, Пресека (Станковић, 2006), Крањевац (Столшић, Пањковић, 2005), Крупачко Блато (Петровић, Ранђеловић, Златковић, 2007).

Иако распрострањење барске папрати на подручју Србије још увек није у потпуности испитано, многа станишта су, нажалост, већ уништена: Делиблато (Константинова бара, Врело), околина Новог Сада (Каћ, Рибарско острво), Бач (Мостонга), Вршачки рит, језеро Блаце, Дебели луг код Мајданпека, Неготински рит, Велики Штрбац (Столшић, Пањковић, 2005).

Сви локалитети, са постојећим и ишчезлим стаништима барске папрати у Србији, приказани су на Слици 2. Многи од њих су заштићени, или су у поступку заштите.



Слика 2. Приказ локалитета са постојећим и ишчезлим стаништима барске папрати, на УТМ-карти Србије 10x10 km

Figure 2. Sites with existing and disappeared marsh-fern habitats, on UTM-map of Serbia 10x10 km

Врста *Thelypteris palustris* је изузетно значајна, јер је реликтног карактера, те се и заједнице која изграђује, као и њена станишта, могу сматрати реликтним (Јанковић, 1997). Описана је у заједници *Thelyptero – Phragmito – Salicetum cinereae* M. Jank. 1994, где представља субедификаторску и диференцијалну врсту. У овој фитоценози, барска папрат се развија у плићој води и на отворенијим местима. У доњем делу стабљике се нагомилавају земља и муљ, те се образују бусенови. Јанковић поменути заједницу наводи за подручје Обедске баре, као и за баре јужног Баната, према Дунаву (Јанковић, 1997).

У Србији је ова врста посредно угрожена, због уништавања станишта. Управо из овог разлога, као и због њене везаности за водена и мочварна станишта, врста *Thelypteris palustris* је у Србији стављена под заштиту најпре као природна реткост (Уредба о заштити природних реткости, „Службени гласник РС“, бр.

53/93), да би, након доношења нових правилника, добила статус строго заштићене врсте (Правилника о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива, „Службени гласник РС“, бр. 5/10). Такође, налази се и на прелиминарној Црвеној листи васкуларне флоре Србије (СТЕВАНОВИЋ и др., 2003), где има статус рањиве (VU) врсте. Барска папрат је прилично угрожена и у суседној Бугарској где се, такође са статусом рањиве (VU) врсте, налази на Црвеној листи васкуларне флоре Бугарске (PETROVA, A., VLADIMIROV, V. (eds.), 2009). Литературни подаци показују да није баш честа у тим крајевима, те се у „Флори Бугарске“ наводи свега неколико локалитета (АХТАРОВ, 1963).

## ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ, ИСТОРИЈАТ ИСТРАЖИВАЊА И ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЛОКАЛИТЕТА КРУПАЧКО БЛАТО

### ОПИС СТАНИШТА

Крупачко Блато је још Јован Цвијић, 1896. године, у својој студији „Извори, тресаве и водопади у источној Србији“, описао као највећу ниску тресаву те области (Цвијић, 1896). Налази се 8 km југоисточно од Пирота, у широкој и плиткој удолини, на надморској висини од око 400m. Дугачко је 1350m, са променљивим ширинама, од чега је 45m највеће сужење, а највеће проширење 212m. Издужено је у правцу исток-запад. Цвијић (1896) пише да је језеро највероватније настало природним путем, тако што је река Нишава бедемом од речног наноса преградила Крупачки поток, који се у њу уливао. Тада је дошло до ујезеравања, а временом и до зарастања једног дела језера и стварања тресета. Језеро временом поприма изглед мочваре. Водом се напаја из неколико јаких, крашких врела, с тим што су у источном, почетном делу, заступљенији хладни, а у западном делу топли извори. Вишак воде из Крупачког Блата отиче посебним каналом и улива се у реку Нишаву.

Барску папрат су најпре, 1979. године, на Крупачком Блату евидентирали др Милован Богдановић, др Александар Гигов и др Стојан Стојановић (Богдановић, Гигов, Стојановић, 1979), када су вршили испитивања квалитативног састава и физичко-хемијских својстава тресета, за потребе експлоатације. У студији се наводи списак врста, између осталих и *Nephrodium thelypteris* (L.), које граде ендемичну фитоценозу *Phragmiteto – Salicetum cinereaе* Gigov et Bogdanović 1962, утврђену на неким тресавама у Војводини и Македонији, а која има велику улогу у образовању тресета. Приликом анализе тресета, коју су тада извршили, пронашли су остатке барске папрати у источном делу мочваре, конкретно ткива и споре. Споре су биле присутне у великом броју. То је само показатељ некадашњег ширег распрострањења ове врсте на подручју Крупачког Блата. Међутим, у периоду када су рађена ова

испитивања, врста се није водила као угрожена на територији Србије, тако да је само поменуто њено присуство и није јој посвећена посебна пажња. Из тог разлога, није могуће упоредити претходно и садашње стање.



Слика 3. Пролећни аспект популације барске папрати на тресетним острвцима  
Крупачког Блата, у априлу 2005. године

Figure 3. Spring aspect of marsh-fern population on pat islets on Крупачко Blato, in April 2005

Након непуне три деценије, приликом израде дипломског рада на тему флоре и вегетације Крупачког Блата и непосредне околине (Петровић, 2006), започето је вишегодишње континуирано праћење популације барске папрати на Крупачком Блату. Данас је барска папрат заступљена у средишњем делу мочваре (Петровић, Ранђеловић, Златковић, 2007). Оно што је карактеристично за њено станиште на локалитету Крупачко Блато јесте то, што расте искључиво на тресетним острвцима. Овај феномен је забележен једино још на Краљевцу, где бусенови барске папрати обрастају пливајућа острва у водотоку (Пањковић, Столшић, 2005), док се на осталим локалитетима јавља у тршћацима са израженим варирањем нивоа воде. На Крупачком Блату, бусенови врсте *Thelypteris palustris* густо обрастају површине неколико тресетних острваца, на отвореним стаништима. Први пут у заједници са врстом *Thelypteris palustris* евидентирана је оштрица *Carex riparia*. Ове две врсте доминирају и граде највећи део фитоценозе. У централним деловима већих острваца обично се налази по неколико примерака врсте *Salix cinerea*, у чијим се кореновима и образовао тресет, дебљине и до 50cm. Врста *Phragmites communis* обраста површине у непосредној околини, али је искључена из саме фитоценозе. У води се, субмерзно, налази карниворна врста *Utricularia vulgaris*, која се једино у време цветања делом појављује изнад површине воде. Популација врсте *Thelypteris palustris* је, за сада, у одличном стању, са пуно младих јединки, што указује на њено редовно обнављање. Ипак, током последњих неколико година, колико се прати стање ове популације, није забележено повећање површине коју она заузима на Крупачком Блату, а која је процењена на 400-500 m<sup>2</sup>. Ово је, највероватније, повезано са температуром воде, јер се налази у делу мочваре где постоји мање-више константан проток и доток хладне, свеже воде, што је и одржава стабилном. Забележено је повећања броја јединки барске иве *Salix cinerea* на тресетним острвцима. На основу мозаичног распрострањења ових, али и других биљних врста на воденој површини Крупачког Блата, могуће је одредити докле се пружа утицај топле, односно хладне воде са извора. Ниво воде у овом делу не варира превише: у периоду док траје рано пролеће,



Слика 4. Летњи аспект популације барске папрати на Крупачком Блату, у јуну 2009. године  
Figure 4. Summer aspect of marsh-fern population on Крупачко Блато, in Jun 2009

долази до општег повећања нивоа воде, због истовремених атмосферских падавина и топљења снега и сливања снежнице са околних ободних страна. Међутим, током летњег периода, ниво воде се не смањује превише, јер је у питању стабилан водени систем, са сталним дотоком. Ово је од огромног значаја за очуваност станишта барске папрати. Температура воде у најтоплијим летњим месецима, у делу где је папрат, износи око 22°C.

### ФАКТОРИ УГРОЖАВАЊА НА ЛОКАЛИТЕТУ КРУПАЧКО БЛАТО

И поред деловања негативних фактора антропогеног порекла, Крупачко Блато је задржало изглед природног станишта где, осим варирања водног режима, није дошло до физичког уништавања површина. Највећа промена десила се приликом каптирања два најиздашнија врела, за потребе снабдевања Пирота пијаћом водом. Ово је урађено 70-их година 20. века, чиме се ниво воде знатно смањио, а убрзо је изграђен и рибњак са браном, те је дошло до додатног ујезеравања у западном делу и ремећења водног режима. Све то се, на неки начин, одразило на живи свет у



Слика 5. Рибњак са браном на Крупачком Блату  
Figure 5. Fish pond with water barrier on Krupačko Blato



мочвари, нарочито на биљке, које су сесилни организми и трпе директне промене станишних услова. Најбољи показатељ негативног дејства изградње бране је врста *Salix cinerea*, која се „повукла“ под налетом ујезерене топлије воде, а о њеном већем распрострањењу на овом локалитету у ближој прошлости сведоче сасушени остаци, који се још увек могу видети у одређеним деловима мочваре. До планиране експлоатације тресета ипак није дошло, чиме је, за сада, сачуван природни екосистем. Посредан утицај на барску папрат може имати сливање вода са околних обрадивих површина, које се третирају разним хемијским средствима приликом пољопривредне производње, као и често неконтролисано паљење трске у непосредној близини станишта. Како би се у будућности смањило дејство негативних фактора, односно да би се сачувала станишта ретких и угрожених биљних и животињских врста, Завод за заштиту природе Србије је спровео теренска истраживања овог локалитета, у циљу валоризације предела и израде Студије као предлога за заштиту. Том приликом је извршен и додатни мониторинг станишта и популације барске папрати.

## ЗАКЉУЧАК

Крупачко Блато је тренутно најјужнија позната тачка распрострањења врсте *Thelypteris palustris* у Србији. Од осталих локалитета је удаљено стотинама километара те, у том смислу, представља прилично изоловано станиште. У обзир треба узети и јединственост фитоценозе у оквиру које се барска папрат развија на овом простору. Такође, део Републике Србије у којем се овај локалитет налази, спада у подручје Европе са **знатно ређом дистрибуцијом барске папрати, те је због тога локалитет од нарочитог значаја.**

Због свега наведеног, као и због чињенице да број локалитета на којима је присутна ова врста драстично опада, неопходно је спровести детаљнији мониторинг и анализу популација, оцену, опис и упоређивање квалитативног и квантитативног састава фитоценоза у којима се јавља, мерење параметара услова на станишту, као и евидентирање и праћење утицаја негативних фактора и успостављање конзервационих мера по потреби. Ова реликтна врста сведок је времена када су потпуно другачији услови владали на нашим просторима. При том ретка и угрожена, присутна на најосетљивијем типу станишта, додатно нас обавезује да се посветимо изучавању њене екологије, чиме доприносимо квалитетнијој конзервацији, очувању станишта, као и очувању укупног биодиверзитета на овим просторима.

## ЛИТЕРАТУРА

- АХТАРОВ, Б. (1963): Pteridophyta. У: Ђорданов, Д., (eds) (1963): Флора на Народна Република Бугарија, Бугарската академия на науките, 82-144, Софија.  
Богдановић, М., Гигов, А., Стојановић, С. (1979): Студија о тресави Крупачко

Блато, експлоатацији, коришћењу и преради њеног тресета, полутресета и муља, Институт за педологију, агрохемију, физиологију, микробиологију и мелиорације Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, Београд.

- ВУКИЋЕВИЋ, Е. (1970): Pteridophyta – Папратњаче. У: Јосифовић, М. уред., (1970): Флора СР Србије I, САНУ, 59-121, Београд.
- ВУКИЋЕВИЋ, Е. (1992): Pteridophyta – Папратњаче. У: Сарић, М. уред., (1992): Флора Србије I (Друго издање), САНУ, Београд.
- ГАЛИЋ, М. (1980): Преглед врста флоре СР Србије са биљногеографским ознакама, Гласник Шумарског факултета у Београду бр. 54, 137, Београд.
- ДОБРЕТИЋ, В., Столишић, В. (2008): Парк природе „Беланска бара“, предлог за стављање под заштиту као значајно природно добро треће категорије, Завод за заштиту природе Србије, Београд.
- ЈАНКОВИЋ, М. (1997): Thelyptero – Phragmito – Salicetum cinereae М. Jank. 1994. У: Сарић, М. уред., (1997): Вегетација Србије II Шумске заједнице 1, САНУ, 121-125, Београд.
- КОЈИЋ, М., Поповић, Р., Караџић, Б. (1997): Васкуларне биљке Србије као индикатори станишта, Институт за истраживања у пољопривреди „Србија“, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, Београд.
- ПЕТРОВИЋ, Б. (2006): Флора Крупачког Блата и околине, Природно-математички факултет Универзитета у Нишу, Дипломски рад, *manuscript*, 1-45, Ниш.
- ПЕТРОВИЋ, Б., Ранђеловић, В., Златковић, Б. (2007): Флора и вегетација Крупачког Блата код Пирота у источној Србији, Зборник радова 9. Симпозијума о флори југоисточне Србије и суседних региона, 63-72, Ниш.
- РЕТОВА, А., VLADIMIROV, V. (eds) (2009): Red List of Bulgarian vascular plants, *Phytologia Balcanica* 15 (1): 63-94, Sofia
- СТАНКОВИЋ, М. (2006): Водич кроз природне реткости Специјалног резервата природе Засавица, Покрет горана Сремска Митровица, Сремска Митровица.
- СТЕВАНОВИЋ, В. (ед.) (2003): Прелиминарна Црвена листа васкуларне флоре Србије и Црне Горе, *manuscript*, Београд
- СТОЛИШИЋ, В., Пањковић, Б. (2005): Угроженост барске папрати (*Thelypteris palustris* Schott.) на влажним стаништима у Србији, 8. Симпозијум о флори југоисточне Србије и суседних региона. Апстракт, Ниш.
- ЦВИЛИЋ, Ј. (1896): Извори, тресаве и водопади у југоисточној Србији, Гласник Српске Краљевске Академије, Београд.
- Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Службени гласник РС“, бр. 5/10).
- Уредба о заштити природних реткости, „Службени гласник РС“, бр. 53/93.

BOJANA PETROVIĆ  
**THE HABITAT OF NATURE RARRENES *Thelypteris palustris* Schott.  
ON KRUPAČKO BLATO IN SOUTHEAST SERBIA**

*Summary*

Marsh-fern (*Thelypteris palustris*) is a swamp plant, which grows near rivers, lakes, on peats, in swampy forests and meadows. Marsh-fern's world distribution is almost in whole Europe (except in Mediterranean and extreme North), in North America, northern Africa (Algeria) and in Asia (from Caucasia to China on the East and India on the South).

Marsh-fern has been endangered because of ruining its natural habitats, which, as wetlands, represent the most fragile ecosystems. Also, marsh-fern prefers cold water, and that is one of the limiting factors of its distribution.

Although marsh-fern's distribution in Serbia is still being researched, most of the sites have been already destroyed. Recent habitats are mostly on the North of the country, in Vojvodina (Obedska bara near Kupinovo, Crna bara near Kovin, Jegrička, Stari Begej – Carska bara, Beljanska bara, Bački Minoštor, Zasavica, Kraljevac), and only two localities are in southern Serbia: Semeteško jezero on Kopaonik and Krupačko Blato in southeast Serbia. Completely destroyed habitats are in Deliblatska peščara, environment of Novi Sad, Bač, Vršачki rit, Blace lake, Debeli lug near Majdanpek, Negotinski rit and in Veliki Štrbac. Some of this sites are already protected.

Marsh-fern is a relict plant, also as communities built by it. Serbian botanist have found and described two marsh-fern – communities until now: *Phragmiteto Salicetum cinereae* Gigov et Bogdanović 1962. and *Thelyptero-Phragmito-Salicetum cinereae* M. Jank. 1994. This is nationally endangered and strictly protected species, and also has its place on preliminary Red list of vascular plants of Serbia, as a vulnerable (VU) species.

Krupačko Blato represents the biggest natural low peat-land in southeast Serbia. Marsh-fern grows here on little peat-islets, in association with *Carex riparia*. Krupačko Blato is, according to recent data, most southern known point of marsh-fern's distribution in Serbia. It has been sufficiently isolated from other sites. There are medium intensity endangering factors on that locality. Institute for Nature Conservation of Serbia has finished researches and valorisation of this area, and the next step is Conservation Study, as a proposition of Krupačko Blato's government law protection.



ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 61/1 № 61/1	страна 117-142 page 117-142	Београд, Belgrade,	УДК: 551.44(497.11); 595.2(497.11);56:591(497.11) Professional paper
---	--------------------	-----------------------------------	-----------------------	--

ДРАГАН НЕШИЋ<sup>1</sup>, МИЛОРАД КЛИЧКОВИЋ<sup>2</sup>, ДРАГАН  
ПАВИЋЕВИЋ<sup>2</sup>, МИЛИЦА МИЈАТОВИЋ<sup>3</sup>, СИНИША ОГЊЕНОВИЋ<sup>4</sup>

## РЕЗУЛТАТИ НОВИЈИХ ИСТРАЖИВАЊА ПЕТРЛАШКИХ ПЕЋИНА

**Извод:** Појам Петрлашке пећине односи се на групу блиских спелеолошких објеката на југозападном ободу Одоровачког поља, које се налази на крајњем истоку Србије у пределу планине Видлича и крашке површи Тепоша у општини Димитровград. Групи Петрлашких пећина припадају Велика, односно Попова или Петрлашка пећина, Борејина пећ, Хоцина или Одина дупка, Данчулица – Кристална пећина или Кристална дупка, Тмна дупка, Недељина дупка, јама Џеманска пропаст, Живкова пећина и Овчија јама.

У морфогенетском смислу ово је група крашких шупљина на ободу крашког поља у понорској зони понорнице Блато или Одоровачке реке, која вероватно одговара систему старих крашких каверни значајно морфолошки измењених процесом саламања према нивоу подземне десценденције поменутог понора. Најзначајнији објекат у овом систему је Петрлашка пећина укупне дужине 468 m, док су остали мањи и краћи спелеолошки објекти, делови откривене и делимично саламањем разорене каверозности.

Петрлашке пећине су истраживане 1969. године за потребе туристичке валоризације и заштите. Наша новија истраживања од 2001. до 2005. године, у почетку само биоспелеолошка попримила су једним делом и комплексан карактер са укључивањем спелеоморфолошких и палеонтолошких истраживања.

<sup>1</sup> Мр Драган Нешић, Завод за заштиту природе Србије, Радна јединица у Нишу, Војда Карађорђа 14/II. – [nesic@zzps.rs](mailto:nesic@zzps.rs)

<sup>2</sup> Милорад Кличковић, Завод за заштиту природе Србије, Нови Београд, Др Ивана Рибара 91. – [klichko@zzps.rs](mailto:klichko@zzps.rs)

<sup>2</sup> Драган Павићевић, Завод за заштиту природе Србије, Нови Београд, Др Ивана Рибара 91. – [pavicevic@zzps.rs](mailto:pavicevic@zzps.rs)

<sup>3</sup> Милица Мијатовић, Београд, Славољуба Вуксановића 4.

<sup>4</sup> Синиша Огњеновић, Београд, Мештровићева 26.

Током 2005. године за потребе ревизије заштите нешто детаљније су спелеоморфолошки истраживане Хоцина и Тмна дупка, док је палеонтолошки истраживана само Велика или Петрлашка пећина.

У најзначајније биоспелеолошке налазе спадају открића три троглобионтска зглавара, нове врсте гујиног чешља, *Typhloiulus (T.) nevoi* Makarov, Mitić & Ćurčić, 2002, косца, *Paranemastoma bureschi* (Roewer, 1926) и инсекта, високоеволуиране трехине, *Pheggomisetes globiceps ilandjievi Gueorguiev*, 1964. Пронађена је и једна, за фауну Србије нова врста инсекта, троглосени краткокрилац, *Quedius (Raphirus) boopoides* Munster, 1923.

Палеонтолошке налазе представља фосилни материјал плеистоценских сисара, пећинског медведа, *Ursus spelaeus* Rossenmueller & Heinroth, 1794, кабалоидног коња, *Equus ferus* Boddaert, 1785 и јелена, *Cervus elephus*, 1758.

**Кључнe речи:** Петрлашке пећине, Одоровачкопоље, спелеоморфологија, биоспелеологија, палеонтологија.

**Abstract:** The notion of Petrlaške pećine refers to the group of neighboring speleological objects on the southeastern edge of Odorovačko polje which lies at the east of Serbia in the area of the mountain Vidlič and the the Karst Plateau Tepoš in the municipality of Dimitrovgrad. To the group of Petrlaške pećine belong Velika ( Popova or Petrlaška pećina), Borejina peć, Hodžina or Odžina dupka. Dančulica – Kristalna pećina(or Kristalna dupka), Tmna dupka, Nedeljina dupka, the pit Džemanska propast, Živkova pećina and Ovčija pit.

In the morphogenetic sense this is a group of karst hollows at the edge of karst polje and inflow zone of the lost river Blato or Odorovačka river which probably corresponds to the system of old karst caverns considerably morphologically changed in the process of rupturing according to the level of subterranean descendance of the mentioned chasm. The most significant object in this system is Petrlaška pećina, 468 long in total, while all other speleological objects are smaller and shorter, the pieces of the discovered hollowness partly destroyed by rupturing

Petrlaska pećina had been explored in 1969 for the needs of tourist evaluation and protection. Our recent explorations from 2001 to 2005 were at the beginning only biospeleological and later became more complex, including some speleomorphological and paleonthological explorations. During 2005. Hodzina and Tmna dupka were somewhat speleomorphologically investigated to a certain extent for the needs of ravision of couservation, while Velika or Petrlaška pećina, was the only one which was paleontologically explored.

To the most significant biospeleological findings belong the discovery of three troglobiontic arthropods , the new species of diplopod, *Typhloiulus (T.) nevoi* Makarov, Mitić & Ćurčić 2002 (Petrlaška pećina), haverstmen , *Paranemastoma bureschi* (Roewer, 1926) and insects, highly evolved trechinae, *Pheggomisetes globiceps*

*iliandjievi* Gueroguiev, 1964. One for Serbian fauna new insect has also been found – troglaxene rove beetle *Quedius (Raphirus) boopoides* Munster, 1923.

To the paleontological findings belongs fossil material of Pleistocene mammals collected in Petrlaska pećina: Cave bear, *Ursus spelaeus* Rossenmueller & Heinroth, 1794, cabaloid horse, *Equus ferus* Boddaert, 1785 and the deer, *Cervus elephus*, 1758.

**Key words:** Petrlaške pećine, Odorovačko polje, speleomorphology, biospeleology, paleontology.

## УВОД

Појам Петрлашке пећине односи се на групу блиских спелеолошких објеката на југозападном ободу Одоровачког поља, које се налази на крајњем истоку Србије у пределу планине Видлича и крашке површи Тепоша у општини Димитровград. Групи Петрлашких пећина припадају Велика, односно Попова или Петрлашка пећина, Борејина пећ, Хоцина или Оцина дупка, Данчулица – Кристална пећина или Кристална дупка, Тмна дупка, Недељина дупка, јама Џеманска пропаст, Живкова пећина и Овчија јама.

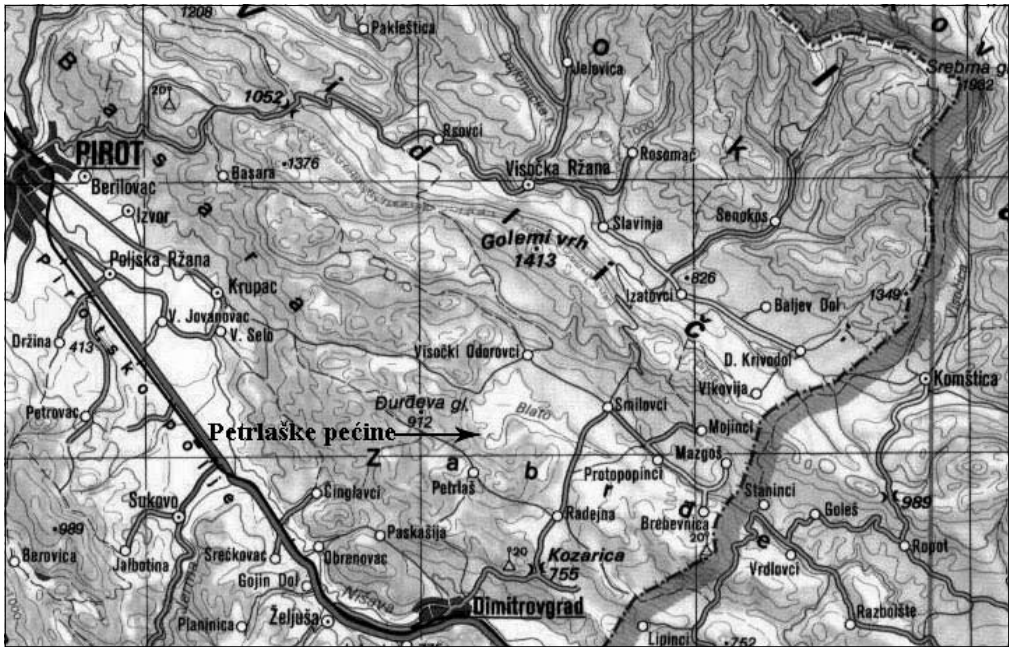
Ова група објеката за потребе заштите и туристичке валоризације релативно детаљно је истраживана 1969. године (GRUPA AUTORA, 1969), али заштитом је обухваћен само највећи објекат ове просторне целине Велика или Петрлашка пећина. Резултати ових истраживања касније су публиковани (ПЕТРОВИЋ, 1971; 1976). Тада су ови објекти према називу поменутог крашког поља издвојени као Одоровачке пећине.

Новија комплексна спелеолошка истраживања ове групе спелеолошких објеката вршена су у периоду 2001. - 2005. године. Овом приликом нешто детаљнија спелеоморфолошки су истраживане Тмна и Хоцина дупка, док су остали објекти овог система само рекогносцирани. Поред овога извршена су врло обимна биоспелеолошка истраживања ових објекта, као и извесна палеонтолошка истраживања Велике или Петрлашке пећине. Обзиром да је у близини ове групе спелеолошких објеката село Петрлаш, у новој Студији заштите измењена је ранији назив Одоровачке пећине и ови објекти су издвојени под називом **Петрлашке пећине**.

## ОПШТЕ ПРЕДЕОНЕ ОДЛИКЕ

Предео шире околине Петрлашких пећина представља сложени оквир трију изразитих морфолошких целина. То су планински венац Видлича (1413 m), скрашћена површ Тепоша и Одоровачко крашко поље. Ово је простор сложене геолошке грађе и морфогенетске еволуције.

У оквиру геотектонске јединице Карпато-балканида источне Србије на овом простору су заступљене Видличка и Тепошка навлака, тектонске јединице које су на овом подручју највећим делом изграђене од кречњака, тако да је ово



Сл. 1. Положај Петрлашких пећина код Димитровграда и Пирота у источној Србији (картографска основа: Прегледна топографска карта 1:300 000, лист Пирот)  
 Fig. 1. The position of Petrlaške pećine near Dimitrovgrad and Pirot in eastern Serbia (cartographic base: topographic map 1: 300 000, map Pirot)

изразити крашки предео са доминацијом крашког рељефа у оквиру кога се истиче највеће крашко поље источне Србије Одоровачко поље. Видличка навлака је сложене тектонска структура која се издваја и као Видличка антиклинала (АНЂЕЛКОВИЋ, 1996), највећим делом изграђена од масивних и слојевитих кречњака јурске старости (АНЂЕЛКОВИЋ i dr., 1975). Морфоструктурно ово је предео асиметричне планине Видлич са структурним одсеком на северној падини и положитијом падином према Одоровачком пољу и Тепошу. Висинску кулминацију ова планина достиже на Басарском камену (1376 m) и Големом врху (1413 m).

Одоровачко поље у подножју Видлича настало је дуж тектонског рова који је највећим делом испуњен миоценом и плиоценом језерским седиментима (ГАВРИЛОВИЋ, 1998). У западном делу овог рова неогена серија је дебела 90 m, док је у источном њена дебљина 150 m (МИЛАКОВИЋ, 1967). Повлату ових неогених седимената у оквиру поља чине квартарне дилувијално-пролувијалне насlage (АНЂЕЛКОВИЋ i dr., 1975). Ово поље је доминантна негативна морфолошка целина између Видлича и површи Тепоша. Западни нижи и забарени део поља прстасто се увлачи у кречњачки обод Тепоша. У овом делу јавља се понорница Блато или Одоровачка река (PETROVIĆ, 1976), која понире испред



Петрлашке пећине. Бојењем воде ове понорнице утврђена је хидролошка веза са Градиштанским врелом у Пиротској котлини (ГАВРИЛОВИЋ, 1998). Осим ове понорнице са унутрашњим одводњавањем цео предео Видлича и Тепоша одликује се изразитом безводношћу тако да на простору већем од 200 km<sup>2</sup> нема ни једног речног тока (ГАВРИЛОВИЋ, 1998).

На југозападу крило Видличке антиклинале покривено је Тепошком навлаком. Ово је предео скрашћене површи Тепоша највећим делом изграђен од карбонатних седимената доњо кредне старости, осим у делу јужно од Одоровачког поља где су заступљени јурски кречњаци са две зоне кречњака тријаске старости (АНЂЕЛКОВИЋ *i dr.*, 1975). У овом стенском комплексу апсолутно доминирају кречњаци, а секундарно су заступљени пешчари, лапорци и лапоровити кречњаци.

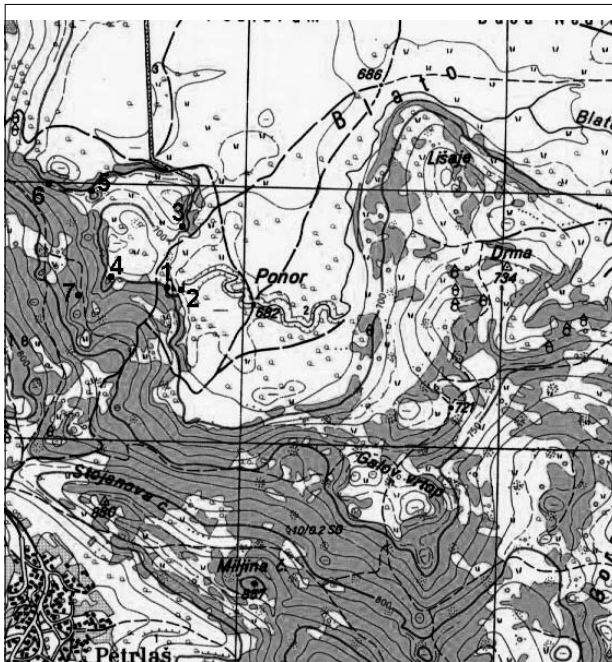
Скрашћена површ Тепоша је сложен ерозиони облик са нивоом више (950-1000 m) и ниже површи (800-850 m), у оквиру којих апсолутно доминира крашки рељеф представљен ексхумираним облицима субкутаног микрокраса, вртачама и увалама, са кречњачким главицама између ових облика које подсећају на пејзаж сличан тропском купастом красу (ГАВРИЛОВИЋ, 1970). Вртаче на издвојеној површи најчешће су хаотично распоређене, али могу бити и у низовима дуж сувих долина или на раседним правцима. Ово су облици различите величине, мада у красу Тепоша доминирају оне са пречницима од 200-500 m и дубине до 50 m (ГАВРИЛОВИЋ, 1998). Због својих димензија или срастања вртача ови облици на Тепошу су прелазни између вртача и увала по чему није јасна њихова типска припадност (ГАВРИЛОВИЋ, 1998). Оваквим облицима одговарају Младенови вртопи, Стојин вртоп, Галов вртоп, Попов вртоп и други. Екстремни примери према овом односу су Широки вртоп и Пестолови вртоп јужно од села Петрлаша и Безимени и Турски вртоп западно од Одоровачког поља (ГАВРИЛОВИЋ, 1998).

У красу Тепоша и јужно од Одоровачког поља посебно су заступљене увале. Веће и познатије су увале Пућоско равниште, Овча, Бара, Петрлаш и Радејна или Поље. Ови облици су настали на контакту кречњачких и других стена, затим дуж већих раседа или срастањем вртача. Увале са пространим вртачама и купаста кречњачка узвишења основни су предеони оквир површинског краса површи Тепоша.

Група Петрлашких пећина на југозападном ободу Одоровачког поља усечена је у масивним кречњацима кредне старости валендин-отривског ката. Спелеолошка истраживања у оквиру ове групе подземних крашких облика указала је на значајну секундарну испуцалост кречњака ове зоне и извесну крашку каверозност значајно уништену процесом саламања.

## СПЕЛЕОМОРФОЛОШКЕ ОДЛИКЕ ПЕТРЛАШКИХ ПЕЋИНА

Петрлашке пећине у непосредној околини понора Блата на југозападном ободу Одоровачког поља морфолошки су независни спелеолошки објекти сложених морфолошких, хидролошких, генетских, еволутивних, климатских, биоспелеолошких, палеонтолошких и археолошких одлика. Осим што просторно представљају целину у великој мери имају и генетску сличност. У оквиру ове групе облика најзначајнија је раније заштићена Петрлашка пећина, али и остали објекти из ове групе одликују се извесном морфогенетском и биоспелеолошком вредношћу. У оквиру овог одељка биће изнете основне спелеоморфолошке одлике свих објеката обухваћених овим новијим истраживањима.



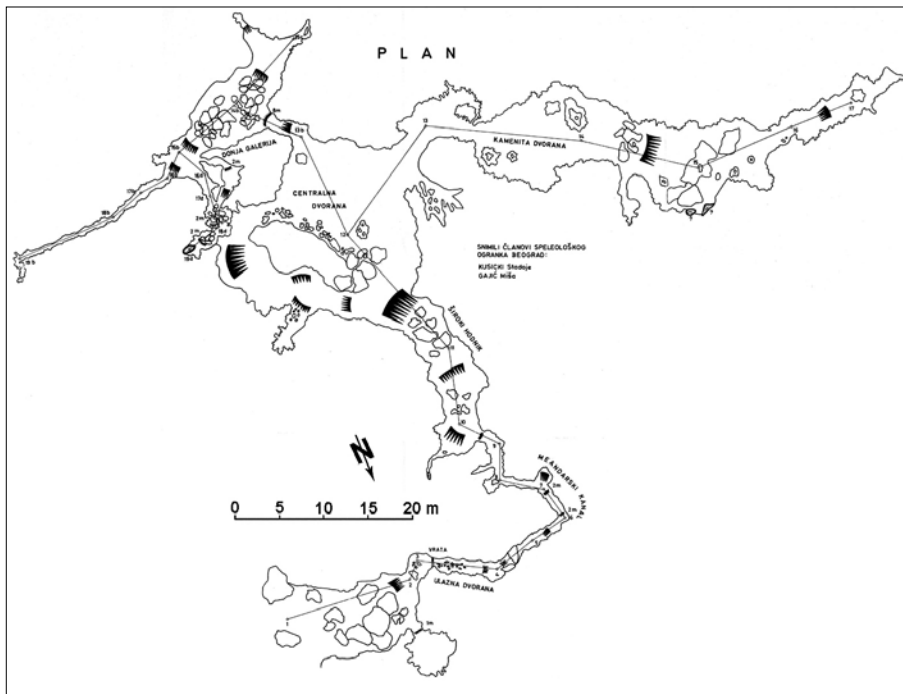
Сл. 2. Положаји Петрлашких пећина на југозападном ободу Одоровачког поља.

1 – Петрлашка пећина, 2 – Борејина пећ, 3 – Хоџина дупка, 4 – Данчулица, 5 – Недељина дупка, 6 – Тмна дупка, 7 – Џеманска пропаст, (према Топографској карти 1:25 000, лист Димитровград)

Fig. 2. The position of Petrlaške pećine at the southeastern edge of Odorovačko polje.

1 – Petrlaska pećina, 2 - Borejina peć, 3. – Hodzina dupka, 4 – Dančulica 5 - Nedeljina dupka, 6 – Tmna dupka, 7- Dzemanska propast (after the topographic map 1: 25 000, map Dimitrovgrad)

**Петрлашка пећина**<sup>5</sup> у литератури се помиње и као Велика пећина (Голема дупка) (РЕТРОВИЋ, 1976) или као Попова пећина (ГАВРИЛОВИЋ, 1998). На списку заштићених природних добара Србије ова пећина се води под називом Петрлашка пећина. Ово је најдужа и најзначајнија пећина групе Петрлашких пећина, укупне дужине истражених канала 468 m, мада у литератури има и другачијих података, као што су 362 m (ГАВРИЛОВИЋ, 1998) или 480 m (РЕТРОВИЋ, 1976). Најдетаљније ова пећина је истраживана за потребе заштите, уређења и туристичког коришћења 1969. године (GRUPA AUTORA, 1969).



Сл. 3. План Петрлашке пећине, (GRUPA AUTORA, 1969)

Fig. 3. The plan of Petrlaska pećina (GROUP OF AUTHORS, 1969)

Улаз у Петрлашку пећину налази се у подножју кречњачког одсека висине 15-20 m нешто изнад нивоа алувијалне равни понорнице Блато, односно дна Одоровачког поља. Непосредно у близини пећине налази се Борејина пећ која је периодични активни понор понорнице Блато. Петрлашка пећина је сложен подземни крашки облик који се састоји из више морфолошких целина у различитим нивоима по чему има одлике мањег композитног пећинског система. Пећински улаз је на 686 m н.в., док је најнижа тачка у пећини у Доњем воденом

<sup>5</sup> Све метричке вредности за Петрлашку пећину преузете су из Студије о заштити, уређењу и туристичком коришћењу Одоровачке пећине (GRUPA AUTORA, 1969).

каналу на 658 m, тако да је укупна дубина система 28 m. У оквиру овог композитног система може се издвојити више морфолошких целина од којих се од улаза према унутрашњости издвајају: Улаз са Улазном двораном, Меандарски канал, Широки канал, Централна дворана, Арагонитски канал, Велика дворана, Доњи водени ниво и више споредних канала.

Улаз са Улазном двораном. Источно експонирани улаз у Петрлашку пећину широк је 9 m и висок 7 m. Од овог улаза западно се наставља пространа Улазна дворана, сложена морфолошка целина, ширине 10 m и висине 8-12 m. У јужном зиду дворане налази се један канал одлика вгледа који избија на површину изнад улазног отвора. У северном зиду ове дворане усечено је секундарно проширење за које се претпоставља да је настало еворсионим усецањем воде понорнице Блато. Под Улазне дворане покривен је блоковима између којих се препознаје правац повремених понора поменуте понорнице. Уопште испред Улаза регистровано је више алувијалних понора на издухама по чему ова целина има одлике понорске зоне, односно понорског облук који се прстасто увлачи у обод Одоровачког поља на кречњачкој падини. Настанак понорске зоне повезује се са укрштањем две раседне пукотине по којима се врши миграње понора, а процесом обрушавања и подсецања кречњачког одсека код улаза врши се прогресивно ширење понорског облук. Непосредно код пећинског улаза регистровано је више мањих пећинских отвора затворених кречњачким блоковима и наносом, који су на 8-10 m р. в. од нивоа понорнице, за које се претпоставља да су повремени понорски правци. Један од ових отвора припада Живковој пећини.

Меандарски канал, укупне дужине 62 m, повезује Улазну дворану и Широки канал. Од Улазне дворане овај канал се наставља западним правцем, да би после једног изразитог скретања и сужења имао правац према југу до Широког канала за који се везује одсеком висине 3-4 m. Ово је релативно узан канал ширине 0,5-3 m и висине 1-2,5 m. Одликује се комбинацијама ерозионе и структурне морфологије по вероватно раседној пукотини. Уздужни профил канала је неусаглашен са више депресија и десцедентних целина од којих је највећа непосредно у почетном делу овог канала где је под канала 2 m испод нивоа Улазне дворане по чему има одлику инверсног сифона. Од Меандарског канала одваја се више канала или проширења настали бочном ерозијом некада потпуно до делимично заливеденог канала када се вода у њему кретала гравитационо. Генерално овај канал има висеће одлике у односу на остале делове пећине по чему је вероватно раније напуштени хидролошки правац понорског система.

Широки канал је асцедентна морфолошка целина упоредничког правца која према југу „сраста“ са Централном двораном. У пределу споја са Меандарским каналом овај канал има јамске одлике са депресијом затрпаном обурваним блоковима. Под канала покривен је непрегледном масом блокова и дробине по којима је успон ка Централној дворани. Делимично на споју са овом двораном у поду канала су дебеле наслаге црвене глине. Ово је простран канал ширине 5-9 m, висине до 8 m и дужине 32 m. Дуж канала срећу се наслаге сиге представљене већим сталактитима

и сталагмитима. У односу на општу понорску и десцедентну одлику пећине овај канал према Централној дворани има инверсне, асцедентне одлике, што може бити последица врло интезивног обурвавања у поменутој дворани и тиме преиначених првобитних морфогенетских односа. Према засутој јамској депресији Широки канал има сагласне одлике пружања у односу на понорске одлике система.

Централна дворана представља централну морфолошку целину вишег и сувог нивоа пећине на којој је спој више канала овог нивоа, као и канала нижег хидролошки активног нивоа. Ова дворана је у виду проширења пречника 40 m и висине 3,5 m. У североисточном делу дворане налази се велики купасти одрон блокова и дробине, вероватно са дна саломне вртаче на површини. Ово се закључује на основу корења дрвећа који се виде на контакту одрона и таванице дворане. Под дворане око овог одрона покривен је глином на чијој површини се уочавају фрагменти грнчарије и фосилне кости животиња. У Централној дворани заступљено је значајно депоновање сиге где се посебно издвајају сталактити од белог, кристалног калцита као и делови подних салива исталожени преко глине пећинског пода.

Арагонитски канал. Југозападно од Централне дворане одваја се пећински канал назива Арагонитски канал. Овај канал је спој, односно веза поменуте дворане са Великом или Каменитом двораном. Део пећине по арагонитском каналу зона је највеће концентрације сиге у пећини, доминантно сталактита, сталагмита и пећинских стубова од млечно белог кристалног и аморфног калцита. У овим наслагама се препознају и кристали арагонита, по чему је канал добио назив. Арагонитски канал је дуг 48 m, максимално широк 15 m и висок 3,5 m. Од овог канала бочно се одваја и један краћи канал. У Арагонитском каналу на деловима који нису покривени сигом уочава се интезивна микроиспуцалост кречњачке основе, што је општа одлика целе пећине.

Велика или Каменита дворана наставља се од Арагонитског канала нагибом по обрушеним блоковима и дробини. Ова дворана је огромна подземна просторија ширине 10 m и висине 8-14 m. Састоји се из пространог проширења и краћег асцедентног дела који се завршава непроходним каналима. Под овог проширења покривен је великим блоковима. Дужина овако издвојене морфолошке целине износи 68 m. На обурваним блоковима образовани су масивни сталагмити и подно-зидни саливи. Ове насlage сиге посредни су показатељи старости обрушавања у описаној дворани. Ранији истраживачи пећине наводе да се обрушавање у овој дворани и целој пећини одвијало у више фаза (GRUPA AUTORA, 1969; PETROVIĆ, 1976).

Доњи водени ниво одговара нижем хидролошки активном нивоу Петрлашке пећине. Овај ниво представља сложен систем морфолошких целина који је са вишим сувим нивоом пећине повезан преко јамског канала дужине 14 m у јужном делу Централне дворане. Поменути јамским каналом силази се у централно дворанско проширење воденог нивоа од кога се одваја више пећинских канала. Ова дворана нижег нивоа дугачка је 30 m, широка 8 m и висока 10 m. По поду је покривена блоковима и дробином. Јужно и југозападно од ове дворане одвајају се два пећинска канала који се завршавају непроходним пукотинама. На супротној

страни дворане такође, се одвајају два пећинска канала. У североисточном правцу одваја са канал дужине 30 m, ширине 2 m и висине 1,5-3 m. Овај канал се завршава мањим проширењем. Други канал, северног правца, композитних је одлика и неусаглашеног уздужног профила што се манифестује са више одсека висине до 2 m, проширења и сужења. Под овог канала покривен је блоковима испод којих је подземни ток пећинске реке. На крају овог канала налази се пећинско језеро дубине преко 20 m (GRUPA AUTORA, 1969). Ово језеро се пружа по упоредничком правцу и неистражено је. Доњи водени ниво је стално хидролошки активни ниво за који се претпоставља да је подземни еквивалент понорнице Блато која понире испред пећине.

Према изнетим морфолошким и хидролошким одликама и положају Петрлашке пећине испред и у нивоу понорске зоне изведено је схватање да је овај спелеолошки објекат понорског морфогенетског типа (GRUPA AUTORA, 1969; PETROVIĆ, 1976; ГАВРИЛОВИЋ, 1998). На основу морфолошких и седиментолошких одлика пећине очигледно овај објекат је био изложен врло интезивном обрушавању које је захватило све морфолошке целине и генетске нивое пећине. Обрушавање је толико било интезивно да је у пределу Централне дворане доспело до топографске површине са тенденцијом потпуног отварања и урушавања пећинске таванице. Наведени процес обрушавања извршио је врло велику морфолошку измену пећине, тако да се суви ниво пећинских канала може издвојити по овој хидролошкој одлици, док су палео хидролошке одлике овог нивоа у смислу правца и начина циркулације у овом систему непознате.

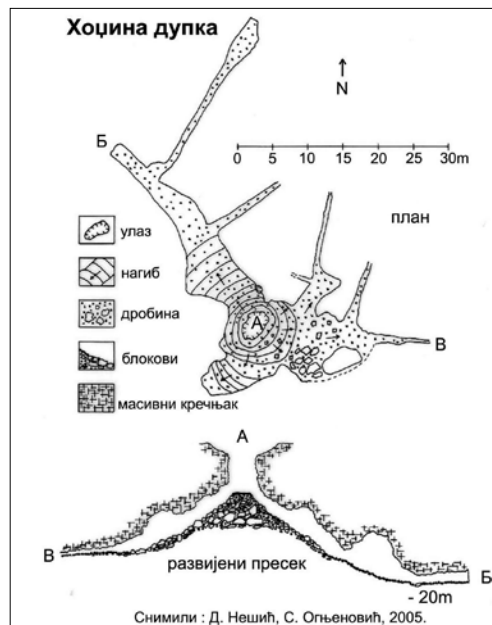
Према изнетим одликама за Петрлашку пећину се може прихватити став о великом понорском систему који је знатно морфолошки измењен или делимично затворен процесом обрушавања. Обрушавање је вероватно условљено тектонским процесима, а извесни показатељ ових односа је и макро и микро испуцалост масивног кречњака у коме је усечена пећина. Микроиспуцалост кречњака утицала је на водопроходност процедурних вода са површине што је условило депоновање великих наслага сиге.

**Борејина пећ**, позната и као Борејина дупка је периодични, активни понор понорнице Блато. Ова пећина се налази нешто јужније од Петрлашке пећине испод нивоа дна Одоровачког поља по правцу корита понорнице Блато. Пећински улаз је на 680 m н. в. Борејина пећ се састоји од једног једноставног пећинског канала дужине 25 m и ширине 10 m (ГАВРИЛОВИЋ, 1998). Пећина је усечена у масивне кречњаке. Хидролошки функционише по принципу периодичног понора, односно у пећину утиче понорница Блато током већих протицаја, док са опадањем протицаја долази до понирања реке испред пећине по издухама.

**Јама Хоцина или Оцина дупка** налази се на кречњачком хуму југозападног обода Одоровачког поља. Јамски улаз је на 710 m н. в., око 20 m р. в. изнад равни поља. Поменути кречњачки хум је преседлином и вртачом Плавчево везан за обод поља и налази се северно од понорског облук Петрлашке пећине.

Хоцина дупка је сложена, разграната структурна јама саломних генетских

одлика. На површини терена јама започиње хоризонтално положеним улазом пречника 4-7 m којим се после 7 m висине силази на врх купе од обрушених кречњачких блокова и дробине. На равни ове купе формиран је тањи педолошки слој на коме расту папрати (*Dryopteris filix-mas* L.), што је посебна естетска вредност овог улазног дела. Од равни купе, односно централне јамске дворане зракасто у кречњачкој унутрашњости пружају се структурни канали који су настали по шупљинама пукотина. Најдужи овакав канал је по северозападном правцу, док су два краћа сложена канала у источном и североисточном делу јамске дворане. Северозападни канал је дуг 73 m, састоји се из једног главног канала основног, северозападног правца на који се управно надовезују два краћа канала. Посебно је интересантан други дужи бочни канал који је настао по шупљини хоризонтално размакнуте пукотине тако да му је ширина 0,7-3 m, а висина 3-5 m. Овај канал се завршава раседном равни управном на правац пружања канала. Ово очигледно показује на „шаховску“ раседну структуру кречњачке стенске основе у којој је јама. Ова структура се састоји од више раседима издвојених блокова, различитог износа хоризонталног размицања. Два краћа канала по источном и североисточном правцу завршавају се непроходним структурним шупљинама по раседним пукотинама. У јамској дворани заступљена су и два проширења по југоисточном и југозападном правцу. Ова проширења су резултат врло интезивних обрушавања. Укупна дужина истражених канала Хоцине дупке износи 163 m, док је разлика између улаза и најниже тачке у систему северозападног канала 20 m.



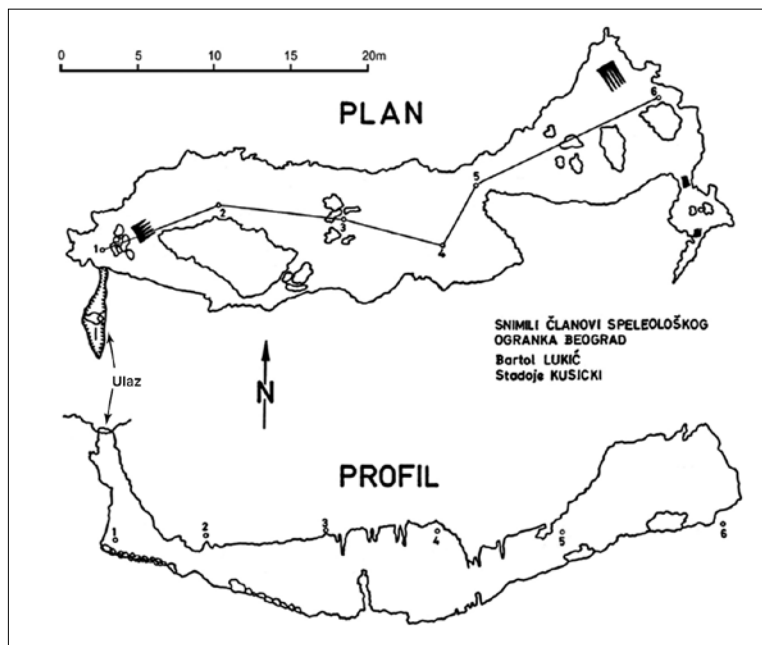
Сл. 4 План и развијени пресек јаме Хоцина дупка

Fig. 4 The plan and the developed intersection of the pit Hodzina dupka

За Хоцину дупку раније је изнет да одговара старом, напуштеном понору понорнице Блато (GRUPA AUTORA, 1969; PETROVIĆ, 1976; ГАВРИЛОВИЋ, 1998). Новија спелеолошка истраживања показују да јама одговара сложеној структурној шупљини која се састоји од једне простране дворанске шупљине и више секундарних шупљина по раседима. Основни генетски процеси при настанку овог објекта су тектонски и саломни о чему је и раније било запажања (PETROVIĆ, 1976). Морфолошки и седиментолошки трагови могућег понорског правца на овој јами нису констатовани, зато је тешко прихватљив став о понорском пореклу јаме чак и у контексту дуготрајне еволуције понорске сукцесије понорнице Блато.

**Данчулица** је позната и као Кристална пећина (PETROVIĆ, 1976). Налази се на крају суве долине која је оријентисана према пространој вртаци Плавчево. Ова вртача је у оквиру пространог, у односу на крашко поље ободног хума, на коме се налазе јама Хоцина дупка и пећина Недељина дупка. Данчулица је 240 m западно од Петрлашке пећине на 705 m н. в. , односно 21 m р. в. изнад равни Одоровачког поља.

Овај спелеолошки објекат је сложених јамско-пећинских одлика. Састоји се из два улаза по јамским каналима и простране пећинске дворане. Један улаз је у равни суве долине, док је други улаз западно, 4 m виши од првог улаза.



Сл. 5. План и профил Данчулице (GRUPA AUTORA, 1969)

Fig. 5. The plan and the profile of Dančulica (GROUP OF AUTHORS, 1969)



Нижи улаз је затворен блоковима. Састоји се од косине и вертикалног канала. Виши Нижи улаз улаз је настао по размакнутом крилима вероватно раседне пукотине. Има изглед процепа дужине 9 m и ширине 0,5-1 m, којим се силази у пространу дворану Данчулице. Ова дворана је велика структурна подземна шупљина упоредничког правца дужине 47 m и ширине 8-12 m. У најнижем делу ова шупљина је покривена кристалном подном сигом и овде јој је висина 12 m (GRUPA AUTORA, 1969). У источном делу дворане уочавају се секундарне ерозионе шупљине и фрагменти некадашњих пећинских канала, док је у централном делу дворане велики блок дужине 12 m, ширине 4 m и висине 8 m. Осим великих блокова основно обележје ове дворане је обиље свих морфогенетских типова сиге где се посебно истичу велики сталагмити и системи и зоне разнобојних сталактита. Знатна заступљеност сиге посебних естетских вредности утицала је да овај објекат добије и назив Кристална пећина. Поред наведених једно од основних обележја Данчулице је да је ова шупљина настала дуж велике упоредничке пукотине чији положај се приближно поклапа са главним правцем Петрлашке пећине. Секундарни процеси на овој пукотини били су обрушавање и депоновање сиге. На овом нивоу истражености Данчулице треба претпоставити да је овај сложени облик структурна шупљина настала тектонским процесима којим су делимично уништене крашке ерозионе шупљине које су вероватно биле делови потпуно до делимично заливених крашких каверни сифонално-гравитационог кретања подземне воде.

**Недељина дупка** се налази на западном ободу помињаног ободног хума који се издваја и као хум Данчулица или хум Плавчево. Западно експонирани пећински улаз налази се у асиметричној депресији на 700 m н.в. око 5 m изнад равни Одоровачког поља. Ова асиметрична депресија покривена блоковима оријентисана је према затону Плавчево. Пећински улаз Недељине дупке има ширину 4 m и висину 1,2 m. Од овог улаза настаје структурни канал, у време истраживања, видљиве дужине 8 m, ширине 1 m и висине у видљивом делу 0,3 m. Према претходним истраживачима (GRUPA AUTORA, 1969; PETROVIĆ, 1976) иза поменутог сужења наставља се композитни пећински канал који се на крају рачва у два непроходна пећинска канала од којих је леви дугачак 24 m, а десни 16 m, тако да је укупна дужина пећине 68 m. У поду ових канала налази се глина и дробина. Према изнетим одликама Недељина дупка је једноставна структурна пећина делимично засута кречњачком дробином и глиновитим наносом. Процес обрушавања посебно је био заступљен у улазном делу на асиметричној депресији која оставља утисак депресије настале обрушавањем.

**Тмна дупка** се налази западно од пећине Недељина дупка у врху затона Плавчево. Пећински улаз је изнад простране вртаче на 700 m н.в., односно око 5 m р.в. изнад равни Одоровачког поља. Североисточно експонирани пећински улаз по вертикалној пукотини налази се у врху структурног облука са обурваним блоковима. Овај улаз је широк 2,5 m и висок 4 m. Од њега се по нагибу од обрушених блокова силази у пространу и сложену дворану упоредничког правца.

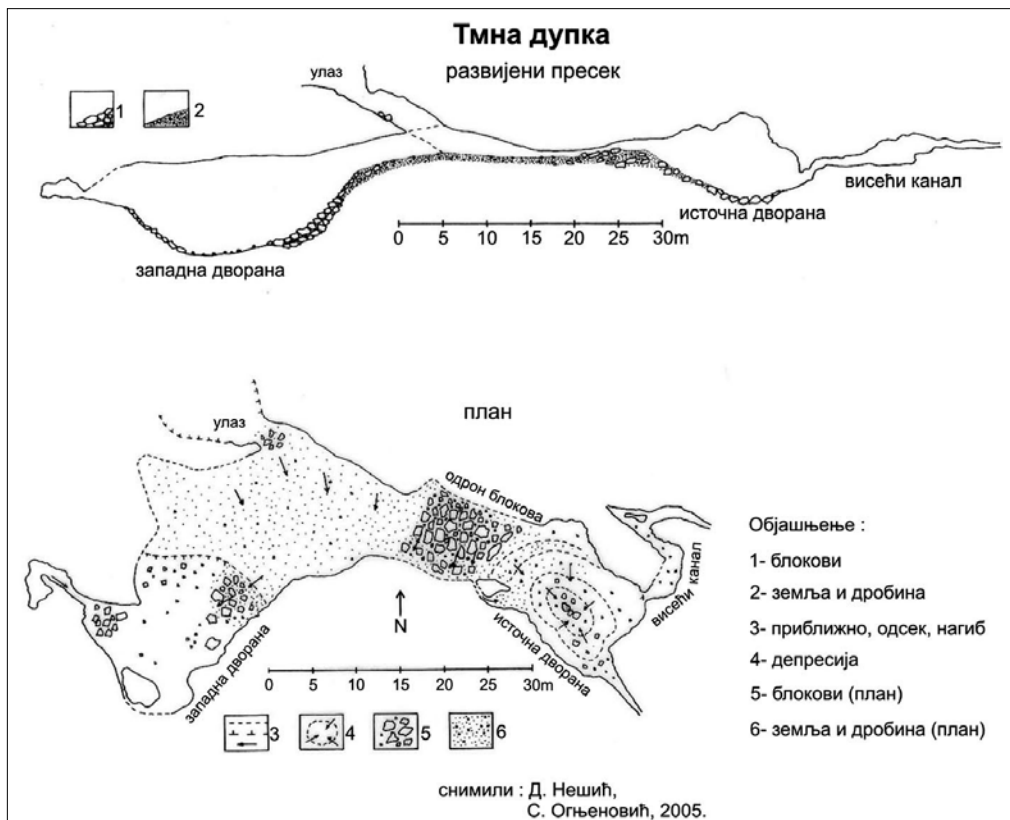
Ова дворана је основна морфолошка целина Тмне дупке са секундарним бочним каналима и великим бочним одроном блокова који ову целину дели на источну и западну дворану. Предео пећинског улаза припада делу западне дворане. У овом делу по нагибу дворана је широка око 20 m, док јој је висина 2-3,2 m. Таваница дворане је паралелна са нагибом улазног дела, вероватно по равни нагнуте пукотине. Западно у овој дворани налази се кречњачки одсек висине 5-8 m. Овај одсек дели западну дворану у виши улазни део и нижи најзападнији део дворане. Нижи део дворане има ширину 12-14 m и висину 7-11 m. Управно на овај део западне дворане налази се зид по раседној равни која северозападно прелази у улазни структурно-пукотински канал који се завршава једним малим проширењем. Ширина овог проширења је 3 m, а висина 2 m. Ово проширење је изгледа део неке ерозионе шупљине која је засута кластичним наслагама. Ова шупљина је управног положаја у односу на поменути долазни структурно-пукотински канал и у односу на нижи део западне дворане налази се на висини од 6,7 m.

У пределу улаза и вишег дела западне дворане источно иза одрона блокова налази се источна дворана која је део централне пећинске дворане као јединствене морфолошке целине пећине. Источна дворана је од западне дворане одвојена грандиозним одроном блокова који је нешто источније од пећинског улаза. Овај одрон блокова и песковите црне земље готово потпуно морфолошки дели пећину на две поменуте целине, источну и западну дворану. У дну овог одрона између блокова могућ је пролаз ка источној дворани. У пределу пролаза висина таванице по нагибу и изнад блокова покривених земљом пада на 0,3-0,5 m. У овом делу бочне димензије дворане су непознате јер залежу иза описаних наслага.

Источна дворана је сложена морфолошка целина пречника 11 m и висине 4-6 m. Под дворане је покривен делом описаног одрона и блоковима делимично везаних сигом. Ове насlage у средишту дворане исталожене су на странама мање депресије. Местимично у дворани је исталожена сига. Северно и југозападно од дворане се одвајају пећински канали. Југозападни канал је структурна шупљина по равнима пукотине. Видљива дужина ове „пукотинске шупљине“ је 6 m, ширина 0,3-0,4 m и висина 5 m. Северно је систем viseћег канала укупне дужине 30 m. Овај канал је ерозиван, кружног попречног профила са секундарно исталоженом сигом и неусаглашеним уздужним профилем по мањим одсецима на улазу и у унутрашњости. Пречник канала је 4-0,5 m, а висина 3,5-0,5 m. Код другог одсека у каналу налази се viseћа ерозиона цев пречника 1 m. Оваква морфологија показује да су ово канали настали ерозијом потпуно заливених крашких шупљина са протоком воде под притиском. Секундарним тектонским процесом раседања ове шупљине су издвојене у посебне viseће целине или су испресецане одсецима.

Пећина Тмна дупка је сложена структурна шупљина која је била изложена врло интезивним процесима обрушавања и разламања по раседним пукотинама. Секундарно у пећини се уочавају делови ерозионих канала који су заостали фрагменти некадашњих подземних шупљина разорених поменути процесима.

Пећински улаз је секундарна генетска целина настала на пукотини обрушавањем и бочним „пробијањем и отварањем“ структурне шупљине пећине на кречњачкој падини обода Одоровачког поља. Укупна дужина истражених канала пећине износи 170 m.



Сл. 6. План и развијени пресек пећине Тмна дупка

Fig. 6. The plan and the developed intersection of the cave Tmna dupka

**Џеманска пропаст**<sup>6</sup>. Јамски улаз у овај објекат је у врху суве долине која се спушта према помињаној вртачи Плавчево. У дну ове долине налази се и описани објекат Данчулица. Улаз у Џеманску пропаст приближно је на 723 m н.в., односно око 30 m р.в. изнад дна југозападног дела Одоровачког поља. Јамски отвор овог објекта одговара огромном гротлу дужине 25 m и ширине 12 m, насталог на пукотини правца NW-SE (PETROVIĆ, 1976) Овај јединствени отвор прелази у два мања отвора од којих већи има пречник 8 m, а мањи 4 m. Од ових отвора настаје јамски канал дужине 25 m којим се силази на врх купе од обрушеног материјала. Дуж зидова овог канала уочавају се пукотине којим се канал проширује у виду процепа.

<sup>6</sup> Метричке вредности за Џеманску пропаст преузете су из монографије „Јаме и пећине СР Србије“ (Petrović J., 1976).

У доњем делу јамски канал има одлике звонастог, односно дворанског проширења. Ова јамска дворана је проширење дужине 40 m и ширине 20 m. Од ове дворане одвајају се два пећинска канала неусаглашеног уздужног профила. Југозападни канал је типична ерозиона шупљина са оштрим чебељима и еворсионим удубљењима испуњених шљунковитим материјалом (PETROVIĆ, 1976). Ово је канал композитних одлика са више проширења и сужења или делова у виду процепа насталих по пукотини. Иза потоњег проширења овај канал се рачва у два уска канала која се ступњевито спуштају. Канал северозападног правца је главни пећински канал Џеманске пропасти. Ово је пространи пећински канал ширине 8-15 m и висине 4-8 m. У првом делу ово је силазни канал чије дно је покривено блоковима. Други део канала истих одлика има узлазно својство. Најнижи део канала је 15 m испод нивоа јамске дворане. На крају овај пећински канал Џеманске пропасти затрпан је блоковима или се завршава непроходним процепом. Централни део овог канала зона је значајнијег депоновања сиге у оквиру које се издваја преко 50 стубова висине 1,5-2,5 m. Пећинска сига је од белог кристалног калцита на коме се издвајају и кристали арагонита, местимично су исталожене и наслаге подних салива. Највећи део сиге депонован је преко блокова, што је посредни показатељ старости обрушавања у овој јама. Укупна дужина истражених канала Џеманске пропасти износи 180 m, док је дубина овог објекта 53 m (PETROVIĆ, 1976). Ово значи да се најнижи део јаме према дубини налази испод нивоа Одоровачког поља.

Слично претходно описаним објектима и код Џеманске пропасти доминантан генетски процес било је обрушавање. Овај процес је посебно био интезиван на улазном јамском каналу тако да се овај јама може генетски декларисати као објекат саломног типа. Обрушавање у јама вршено је по постојећим ерозионим шупљинама. Право порекло ових ерозионих шупљина је непознато, мада се може довести у везу са понорском зоном понорнице Блато и сукцесијом усецања подземних канала ове понорнице у зони Петрлашких пећина. Издвајање Џеманске пропасти као понорског система некадашњег језера или понора Одоровачког поља (GRUPA AUTORA, 1969; PETROVIĆ, 1976; ГАВРИЛОВИЋ, 1998) за сада је на нивоу непотврђене претпоставке.

У оквиру групе Петрлашких пећина рекогносциране су и биоспелеолошки истраживане **Живкова пећина** и **Овчија јама**. Живкова пећина се налази у близини Борејине пећи у понорској зони Блата по чему је вероватно виши и старији ниво понорске сукцесије ове реке. Пећина одговара једноставном каналу дужине 32 m.

Овчија јама се налази око 150 m северно од Џеманске пропасти. Ово је једноставна ступњевита јама дубине 8 m која је до наших истраживања била затворена блоком да би се спречило упадање стоке. Због утицаја са површине биоспелеолошки ово није значајан објекат.

## ОПШТЕ МОРФОГЕНЕТСКЕ ОДЛИКЕ

На основу изнетих одлика Петрлашких пећина запажа се чињеница да су сви или већина ових објеката били изложени интезивним обурвавањима и да је овим процесом знатно измењена или уништена њихова првобитна морфолошка основа. Код неких објеката, као код Хоћине дупке, потпуно изостаје ерозиона морфологија и искључиво се препознају облици и појаве обрушавања или „облици тектонских процеса“. Код већине објеката фрагментарно је сачувана ерозиона морфологија у виду ерозионих канала који показују одлике крашких каверни насталих у условима потпуно заливених подземних цеви. Једна од важних чињеница је да се сви ови објекти налазе у непосредној близини понорског система понорнице Блато на југозападном ободу Одоровачког поља. Ова чињеница је навела претходне истраживаче (GRUPA AUTORA, 1969; ПЕТРОВИЋ, 1976; ГАВРИЛОВИЋ, 1998) да Петрлашке пећине издвајају као јединствени систем понорске сукцесије Одоровачког језера или понорнице овог крашког поља. Према нашим схватањима на овом нивоу истраживачког поступка очигледно да Петрлашке пећине одговарају старом генетском систему који је процесом обрушавања у знатној мери уништен и измењен. Очигледно, фаза обрушавања у оквиру овог генетског система била је посебно значајан догађај. Изгледа да је издвајање објеката према вертикалној понорској сукцесији потпуно на нивоу шематских претпоставки, а да је процес ове сукцесије био далеко сложенији и компликованији и да се не може повезивати са могућим фазама савременог ерозионог плиоцено-квартарног циклуса. Ово потоње се извлачи из чињенице да поједине од крашких каверни могу одговарати генерацијама старијих крашких шупљина фазе егзистенције Одоровачког језера или старијим ерозионим циклусима, што се за сада не може поуздано утврдити.

## ФАУНА ЗГЛАВКАРА (ARTHROPODA) ПЕТРЛАШКИХ ПЕЋИНА

Пећинска фауна зглавкара Србије, и поред интезивнијих истраживања у задњих двадесетак година, пре свега домаћих стручњака, још увек је недовољно позната. Завод за заштиту природе Србије, у протеклих осам година, спровео је систематска мултидисциплинарна истраживања подземних објеката Србије која су резултирала значајним открићима како у домену геоморфологије и хидрогеологије тако и биологије. Овакав приступ истраживањима показао се потпуно исправним јер нам је омогућио да много боље упознамо, пре свега, живи свет нашег подземља а самим тим, по први пут, предузмемо адекватне мере заштите истог.

Биоспелеолошки, група Петрлашких пећина истраживана је у периоду 2001.-2005. године. Ово су била врло обимна истраживања којима су обухваћени сви објекти из поменуте групе пећина.

Подземне објекте у поменутом подручју истраживао је лета 1967. године,

словеначки биоспелеолог Егон ПРЕТНЕР у пратњи арахнолога, холандског брачног пара ДЕЛЕМАН. Приликом те ескурзије посетили су пећине и јаме у околини Пирота, клисури реке Јерме, клисури реке Височице (Стара планина) и Димитровграда (Одоровачко поље) (PRETNER, 1970).

У Одоровачком пољу посетили су три пећине, Петрлашку, Тмну и Недељину дупку, и једну јаму, Хоцину (Оцину) дупку. Само су у задњој поменутој, Хоциној дупки, пронашли представника пећинске фауне, правога троглобионта, високо еволуирану трехину, *Pheggomisetes globiceps ilandjievi* Gueorguiev, 1964 (Carabidae, Trechinae). То је био први налаз ове интересантне трехине у Србији, чија је подврста *ilandjievi* описана из пећине Балабанова дупка близу села Комштице (Видлич планина, Бугарска) које се налази готово на самој граници са Србијом.

Осим поменуте трехине, ПРЕТНЕР не помиње да је пронашао ни једног другог представника пећинске фауне зглавкара.

Ми смо поред јединог заштићеног објекта у Одоровачком пољу, Петрлашке пећине (Голема дупка, Попова дупка) успели да истражимо и преосталих осам подземних објеката од којих су, фаунистички најзначајнији, јаме Џеманска пропаст и Хоцина дупка као и пећине Тмна дупка и Данчулица (Кристална дупка). Сви ови објекти се налазе у непосредној близини Петрлашке пећине.

У поменутим објектима пронашли смо следеће представнике фауне зглавкара:

## OPILIONIDA

### Familia NEMASTOMATIDAE

#### 1. *Paranemastoma bureschi* (Roewer, 1926)

- Троглобионтска врста са дисјунктним ареалом на Балканском полуострву: западни делови Старе планине у Бугарској (подручје Софије, Враце и Ловеча) и Србије (Калафат) (BERON, 1994; НЕШИЋ и др., 2007).
- Ову ретку врсту пронашли смо у Петрлашкој пећини и Тмној дупки.

## DIPLOPODA

### Familia JULIDAE

#### 1. *Typhloiulus (Typhloiulus) nevoi* Makarov, Mitić & Ćurčić, 2002

- Троглобионтска врста, стеноендемит Петрлашке пећине. Ова ретка врста позната је само на основу једног јединог примерка (Holotypus) кога је пронашао Драган Павићевић (MAKAROV et al., 2002).

## INSECTA

### COLEOPTERA

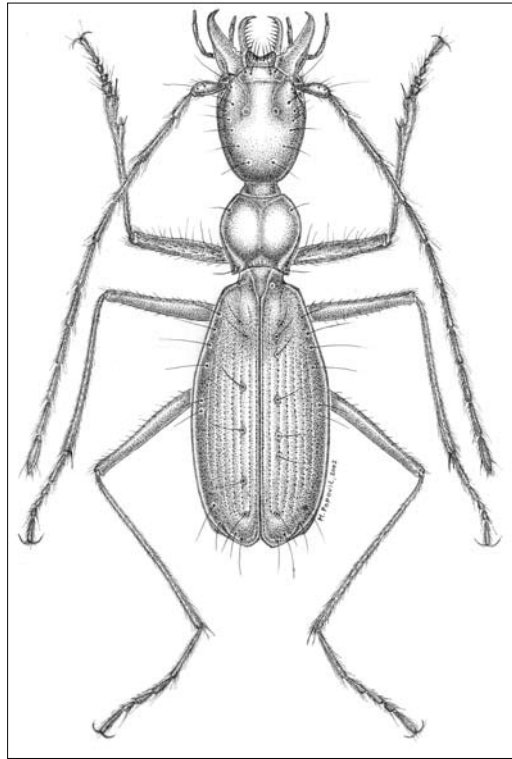
#### Familia CARABIDAE

#### 1. *Pheggomisetes globiceps ilandjievi* Gueorguiev, 1964

- Троглобионтска, високоеволуирана трехина са врло уским ареалом који обухвата западну Бугарску и подручје Одоровачког поља у источној Србији. Ми смо ову врсту пронашли и у Хоциној дупки али и у Петрлашкој

пећини, Тмној дупки и у јами Џеманска пропаст.

1. Група аутора са Биолошког факултета у Београду описала је нову врсту, *Pheggomisetes ninae* (ĆURČIĆ S. B. et all., 2004), на основу само три примерка (један мужјак и две женке) које је сакупио поменути биоспелеолог Е. ПРЕТНЕР у Хоциној дупки 1967 године. Ми смо имали прилике да сакупимо велику серију примерака у поменута три објекта у Одоровачком пољу и да их упоредимо са серијом примерака сакупљених у Балабановој дупки (планина Видлич, Бугарска) одакле је подврста *ilandjievi* и описана (GUEORGUIEV, 1964). На основу пажљивог поређења установили смо да подврста *ilandjievi*, у оквиру исте популације, показује велику полиморфност како у облику главе и пронотума тако и елитри. Једино мушки копулаторни орган не показује никакво промене. Све ово наводи на чињеницу да ће врста *P. ninae* постати млађи синоним врсте *P. globiceps* што ће бити образложено у посебном раду.



Сл. 7. Fig.7. *Pheggomisetes globiceps ilandjievi* (Habitus)

Familia STAPHYLINIDAE

1. *Medon brunneus* (Erichson, 1839b)

- Ендегјско –троглоксена врста са широким ареалом, од Европе до Азербејџана (LOEBL & SMETANA, 2004).

- Сакупили смо више примерака у улазном делу пећине Тмна дупка
- 2. *Quedius (Microsaurus) mesomelinus skoraszewskyi* Korge, 1961
  - Троглофилна и гуанобна подврста распрострањена у Аустрији, Босни и Херцеговини, Хрватској, Бугарској, Чешкој, Италији, Пољској, Швајцарској и Украјини (LOEBL & SMETANA, 2004).
  - Подврста *skoraszewskyi* је широко распрострањена у подземним објектима источне Србије (НОНВЕЈЕ и др., 2000; НЕШИЋ и др., 2007).- Примерци су сакупљени у Петрлашкој пећини.
- *Quedius (Raphirus) boopoides* Munster, 1923a
  - Троглоксена врста која је широко распрострањена у Европи (LOEBL & SMETANA, 2004).
  - Пронашли смо је у улазном делу пећине Тмна дупка.
  - Нова врста за фауну Србије.
- 4. *Quedius (Raphirus) limbatus* (Heer, 1839)
  - Троглоксена врста са врло широким ареалом који обухвата целу Европу па све до Грузије и Ирана (LOEBL & SMETANA, 2004).
  - Неколико примерака сакупљено у улазном делу пећине Тмна дупка.

## ORTHOPTERA

### Familia Raphidophoridae

#### 1. *Troglophilus neglectus vlasinensis* Maran, 1958

- Троглофилна, за Србију ендемична подврста пећинског зрикавца, описана из пећине Ветрене дупке (атар села Власи), у клисури реке Јерме (HARZ, 1967). Релативно честа подврста у подземним објектима источне Србије. Пронађена је само у пећини Данчулици.

У највеће фаунистичке вредности Петрлашких пећина свакако спадају следећи троглобионти, гујин чешаљ, *T. nevoi*, високоеволуирана трехина, *P. globiceps ilandjievi*, и косац, *P. bureschi*.

Евентуалним наставком биоспелеолошких истраживања пећина и јама Одоровачког поља сигурно би дошло до открића нових каверниколних зглавкара, представника различитих редова, фамилија и родова.

## ПАЛЕОНТОЛОШКИ ПРИКАЗ ФОСИЛНЕ ФАУНЕ

Описан је фосилни материјал сакупљен са површинског слоја у Петрлашкој пећини, септембра 2004. године. Материјал је сакупио биоспелеолог Симиша Огњеновић, спољни сарадник Завода за заштиту природе Србије. Ова пећина је од раније позната као богато археолошко налазиште, али палеонтолошка истраживања нису вршена. Ј. Петровић (1976) наводи са су у централној дворани, у глиновитим наслагама откривени културни слојеви. На 20 cm испод површине



пронађено је огњиште са крхотинама глиненог посуђа. Археолошка истраживања су настављена до данашњих дана, али ово су први палеонтолошки налази.

Пронађени фосилни материјал садржи остатке плеистоценских сисара: *Ursus spelaeus* Rossemüller & Heinroth, *Equus ferus* Boddaert и *Cervus elaphus* Linnaeus.

## ОПИС ФОСИЛНОГ МАТЕРИЈАЛА

### *Ursus spelaeus* Rossemüller & Heinroth, 1794

**Lobanja (cranium)** = задњи део лобање, орално поломљен у чеоном делу, аборално у потиљачном делу (очувани су фрагменти фронтале sin. & dext., париетале sin. & dext., supraoccipitale, фрагменти темпорале sin. & dext.). У основи левог јабучног лука очувана је зглобна јама за зглобни наставак доње вилице.

Лобања је припадала младој животињи, код које раст није био завршен, на шта указују величина лобање и не срасли шавови лобањских костију.

На левој чеоној кости, непосредно уз фронтално - паријетални шав, налази се велики отвор (16 x 20 mm), вероватно настао као последица инфекције, што је по свему судећи и узроковало смрт животиње.

**Десна доња вилица (mandibula dext.)** = орално поломљена у нивоу алвеоле за четврти премолар, са првим и другим доњим кутњаком и алвеолом за трећи. Судећи по величини, неистрошености зубних круна и положају алвеоле за трећи молар вилица је припадала младој животињи.

Коштано ткиво које изграђује алвеолу за трећи кутњак је порозно и указује на слабо здравствено стање јединке.

Вилица и лобања припадају истој старосној групи, а на основу морфологије и величине зглобне јаме, може се претпоставити да су припадале истој животињи.

**Први десни доњи кутњак (M1 inf. dext.)** = степен истрошености зубне круне исти је као и код M1 из доње вилице, те се може закључити да су исте старосне доби, али од различитих јединки.

**Трећи десни доњи кутњак (M3 inf. dext.)** = и овај зуб је припадао истој старосној групи као и претходно описани примерци.

**Одломак леве рамене кости младе животиње (fr. Humerus sin. juv.)** = очувана је дистална метафиза и већи део дијафизе.

**Одломак леве бутне кости младе животиње (fr. Femur sin. juv.)** = очувани су одломци проксималне и дисталне метафизе.

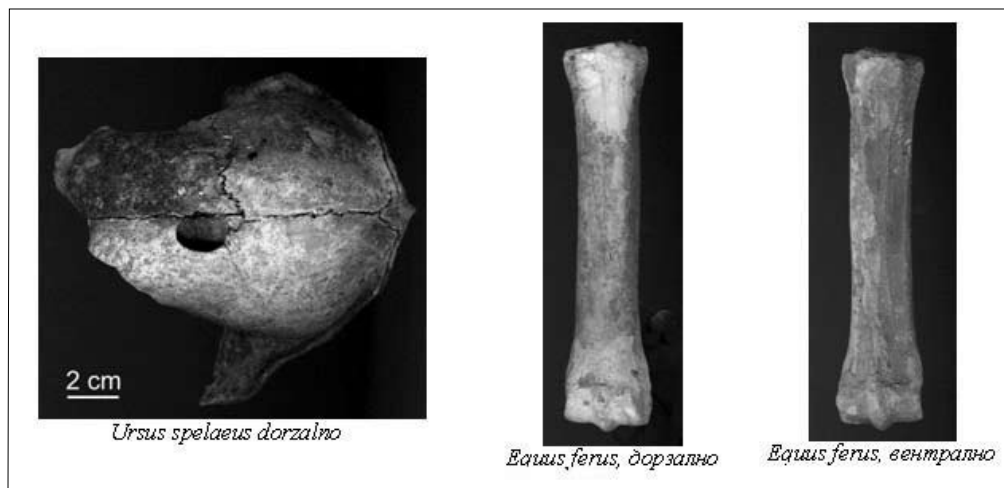
**Одломак леве голењаче младе животиње (fr. Tibia sin. juv.)** = очувана је дистална метафиза и већи део дијафизе.

**Одломак вратног и слабинског пршљена младе животиње (fr. Vertebra**

**craniales juv. i fr. vertebra lumbales juv.)**

Остаци пећинског медведа потичу од најмање три јединке. Већина остатака (cranium, mandibula dext., M1 inf. dext., M3 inf. dext, humerus i femur) су припадале животињама старих годину и по дана, а фрагмент тибие младунчету од шест месеци.

Фосилни остаци пећинског медведа су често заступљени у пећинама Србије. Неке од њих садрже остатке и до неколико хиљада јединки, па их називамо тзв. "медвеђим пећинама".



Сл. 8. Палеонтолошки налази из Петрлашке пећине  
Fig. 8. Paleontological findings from the Petrlaška pećina

*Equus ferus* Boddaert, 1785

**Лева метакарпална кост (metacarpus sin.**

Највећа дужина	22,65 cm
Ширина проксималног краја	5,20 cm
Ширина дисталног краја	5,25 cm
Најмања ширина дијафизе	3,84 cm

Кост је припадала одраслој јединци средње крупног раста.

*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758

**Одломак лобањског крова (fr. Cranium)** = очувани су одломци леве и

десне чеоне и темене кости. Лобања је припадала одраслој кошту.

Јелен данас насељава Евроазију до Далеког истока. На север сеже до Скандинавије, а на југ до северне Африке. У Северној Америци је познат под називом »вапиг« (С. *elaphus canadensis*). На многим местима га је човек истребио. У Србији насељава северне низијске пределе (Кругуљек, 1991).

Описани материјал је први палеонтолошки налаз из Петрлашке пећине. Обзиром на фосилне остатке младунаца пећинског медведа може се закључити да је ову пећину медвед користио као склониште за зимску хибернацију. Археолошка истраживања су указала на присуство човека, те је он вероватно узрок појаве фосилних остатака хербиворних врста – коња и јелена, које је као плен унео у пећину. Постоји могућност да се даљим проучавањем дубљих слојева открију нова фосилоносна лежишта, те је од великог значаја наставак палеонтолошких истраживања.

## РЕВИЗИЈА И ЗАШТИТА ПЕТРЛАШКИХ ПЕЋИНА

Од наведене групе спелеолошких објеката (Петрлашка пећина, Борејина пећ, Хоцина дупка, Данчулица, Тмна дупка, Недељина дупка, јама Џеманска пропаст, Живкова пећина и Овчија јама), издвојених као Петрлашке пећине раније је само Велика или Петрлашка пећине била заштићена, док остале до сад нису имале никакав заштитни статус. Петрлашка пећина је заштићена 1969. године, Решењем бр. 02-2065/1 Скупштине општине Димитровград. На овој пећини су започели и извесни радови на уређењу, који су обустављени, а на пећинском улазу је остала заштитна капија.

Јадан од програмских задатака Завода за заштиту природе Србије је ревизија заштићених природних добара. Ревизијом заштите поред Петрлашке пећине за заштиту су издвојене Тмна Дупка, Данчулица, и Хоцина дупка. Оцена вредности извршена је према суштинским карактеристикама природне целине и њених делова, а на основу критеријума прописаних одговарајућим правним актима.

Студијом заштите су и наведени спелеолошки објекти са већ заштићеном Петрлашком пећином предложени за заштиту као група спелеолошких објеката и то као *Споменик природе* под називом *Петрлашке пећине*. Заштитом није обухваћена Борејина пећ, Несељина дупка, Џеманска пропаст, Живкова пећина и Овчија јама. Називом споменика природе, односно групе спелеолошких објеката „Петрлашке“ потенцирана је локација – село Петрлаш, у односу на коришћени назив „Одоровачке“. Раније коришћени назив потенцирао би макролокацију, односно село Одоровце које је релативно удаљено од групе спелеолошких објеката. Поред тога доминантна морфолошка целина подручја - крашко поље носи назив „Одоровачко“.

Новом Студијом заштите обухваћена је површина од 19 ха, од тога је око

15 ha у приватном и око 4 ha у државном власништву. На заштићеном подручју, односно подручју споменика природе прописан је режим заштите II степена, или активне заштите, која омогућава „интервенције у циљу рестаурације, ревитализације и укупног унапређења природног добра без последица по примарне вредности његових природних станишта, популација и екосистема, као и контролисане традиционалне делатности које током одвијања нису угрозиле примарне вредности простора“ („Службени гласник РС“ бр., 36/2009).

За управљача Споменика природе предложено је Планинарско друштво „Цариброд“ из Димитровграда које има спелеолошку секцију. Са предлогом су се сагласили органи општине Димитровград.

## ЛИТЕРАТУРА

- ANĐELKOVIĆ J i dr. (1975): Osnovna geološka karta 1:100 000, list Pirot, K 34-34. Savezni geološki zavod, Beograd.
- АНЂЕЛКОВИЋ М. (1996): Геологија Старе планине, Тектоника. Универзитет у Београду Рударско–геолошки факултет, Институт за регионалну геологију и палеонтологију, стр. 1-230, Београд.
- BERON P. (1994): Résultats des recherches biospéléologiques en Bulgarie de 1971 à 1994 et liste des animaux de cavernicoles bulgares.-Editions de la Fédération bulgare de Spéléologie, Série Tranteeva – pp.137, Sofia
- ГАВРИЛОВИЋ Д.(1970): Реликти купастог краса у Карпато–балканским планинама Југославије. Зборник радова Географског института „Јован Цвијић“ САНУ, Књ. 23, стр. 117-126, Београд.
- ГАВРИЛОВИЋ Д. и Љ.(1998): Крас Старе планине. Зборник радова Географског факултета Универзитета у Београду, св. XLVIII, стр. 5-25, Београд.
- GRUPA AUTORA,(1969): Studija o zaštiti, uređenju i turističkom korišćenju Odorovačke pećine. Republički zavod za zaštitu prirode, str. 1-46, Beograd.
- GUEORGUIEV V. B. (1964): Revision du genre *Pheggomisetes* Knirsch (Coleoptera, Carabidae). *Čas. Čs. Spol. Ent.* 61 (3), 265-278, Prague.
- KRYŠTUFEK B., 1991: Sesalci Slovenije.- Prirodoslovni muzej Slovenije, 30-34, Ljubljana.
- LOEBL I., & SMETANA A. (2004): *Catalogue of Palearctic Coleoptera*, Hydrophiloidea-Histeroidea-Staphylinoidea, Vol. 2. Stenstrup: Apollo Books, pp. 942.
- MAKAROV S.E., MITIĆ B.M. & ĆURČIĆ S.B. (2002): On two new cave diplopods from Serbia (Diplopoda, Julida). *Israel Journal of Zoology*, 48: 235-242.
- MILAKOVIĆ B. (1967): O ugljunosnom neogenu kod Mozgoša. *Vesnik Zavoda za geološka i geofizička istraživanja*, serija A, br. 24-25, str. 185-198, Beograd.
- НЕШИЋ Д., ПАВИЋЕВИЋ Д. & БЕЛИЈ С.(2007): Резултати комплексних спелеолошких истраживања северозападног дела Сврљишких планина. Завод за заштиту природе Србије, Заштита природе, Бр. 57/1-2, стр.47-62, Београд.
- НОНВЕЈЕ Г., ПОПОВИЋ М. & ПАВИЋЕВИЋ Д. (2000) : Троглофилне и троглоксене

- врсте рода *Quedius* Stephens, 1832 утврђене на територији Србије (Coleoptera, Staphylinidae, Quedini). Заштита природе, Београд, 52/1 стр. 29-46.
- ПЕТРОВИЋ Ј. (1971): Одоровачке пећине. Зборник радова Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду, св. 1, стр. 227-259, Нови Сад.
- PETROVIĆ J.(1976): Jame i pećine SR Srbije. Vojnoizdavački zavod, str. 1-511, Beograd.
- PRETNER E. (1970): *Antrosodes longicollis* sp. n. iz Bosne, razprostrjenost vrste *Blattodromus herculeus* Reitter in rod Pheggomisetes v Srbiji (Coleoptera: Bathysciinae in Trechinae). *Razpr. IV razr. SAZU* 13 (4), 153-164, Ljubljana.
- ĆURČIĆ S. B., SCHOENMANN H., BRAJKOVIĆ M. M., ĆURČIĆ B. P. M. & TOMIĆ V. T. (2004): On a new cave-dwelling beetle (Trechinae, Carabidae) from Serbia. *Arch. Biol. Sci.*, 56 (3-4),109-113, Belgrade.
- HARZ K. (1969) : Die Othopteren Europas. Vol.I, Dr. W. Junk B. V., The Hague: 939 pp.

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

## THE RESULTS OF THE RECENT RESEARCHES OF PETRLAŠKE PEĆINE

### *Summary*

The notion of Petrlaška caves refers to the group of neighboring speleological objects on the southeastern edge of Odorovačko polje, which lies at the far east of Serbia in the area of the mountain Vidlič and the Karst Plateau Tepoš in the municipality of Dimitrovgrad. To the group of Petrlaške pećine belong Velika pećina ( Popova or Petrlaška pećina), Borejina peć, Hodžina or Odžina dupka, Dančulica - Kristalna pećina or Kristalna dupka, Tmna dupka, Nedeljina dupka, the jama Džemanska propast, Živkova pećina and Ovčija jama. In the recent Document of protection of the *Institute for Nature Conservation of Serbia* Conservation study the old name Odorovačke pećine (Petrović J, 1971.) has been changed and these objects have been now renamed as Petrlaške pećine.

This group of speleological objects had been investigated relatively in detail in 1969 with the purpose of protection. The extended investigation of these objects was accomplished between 2001 and 2005. These explorations included speleomorphological investigation of Hodžina and Tmna dupka, very large biospeleological investigation of all objects and some paleontological research of Petrlaška cave.

Velika or Petrlaška cave is a horizontal and outspread cave system with two levels of subterranean canals, spacious chambers and areas of sedimented cavern of the special esthetical value. 468 m of this system has been explored. Tmna Dupka is a descending system of subterranean chambers and erosive canals whose total length is 170m. During the recent speleomorphological investigations of this cave an eastern chamber was found and a certain hanging erosive canal connected to this chamber. Dančulica is a spacious structural hollow in

the limestone with the features of the chamber whose length is 108m. This hollow is covered with very attractive cavern because of which it is named Kristalna pećina (Crystal cave). Hodžina dupka is a pit shaped formation of the structural genetical base origin which rays out along structural hollows of crevices in the limestone interior. 163m of it have been explored. Džemanska propast is a pit of breakdown genetical origin. Its 180m had been explored in 1969 (Petrovic J. 1976) Borejina peć is a short periodical inflow chasm of the lost river Blato or Odorovačka river while Nedeljina dupka is a dry cave canal whose 68m have been explored earlier on (Petrović J., 1976). During this period of explorations also Živkova pećina and Ovčija jama (8m deep), have been discovered and biospeleologically investigated.

In the morphogenetic sense this is a group of karst hollows at the edge of karst polje and chasm zone of the lost river Blato or Odorovačka river, which probably corresponds to the system of old karst caverns considerably morphologically changed in the process of rupturing according to the level of subterranean descendance of the mentioned chasm.

The discovery of three troglobiontic arthropods, the new species of diplopod, *Typhloiulus (T) nevoi* Makarov, Mitić & Ćurčić 2002 (Petrlaška pećina), haverstmen, *Paranemastoma bureschi* (Roewer, 1926) (Petrlaška pećina and Tmna dupka) and insects, highly evolved trechine, *Pheggomisetes globiceps iliandjjevi* Gueroguiev, 1964. (Hodžina dupka, Petrlaška pećina, Tmna dupka and the pit Džemanska propast). One for Serbian fauna new insect has also been found – troglaxene rove beetle *Quedius boopoides* Munster, 1923 (Tmna dupka). Also very significant is a discovery of four new species of insects out of which one is a real troglophile and guanobe, *Q (M) mesomelinus skoraszewskyi* (Petrlaška pećina) and two troglaxene, *Q. (R.) limbatus* (Tmna dupka) and *Medon brunneus* (Tmna dupka)

To paleontological findings belong fossil material Pleistocene mammals collected in Petrlaska pećina: Cave bear, *Ursus spelaeus* Rossenmueller & Heinroth, 1794, kabaloidni konj, *Equus ferus* Boddaert, 1785 and the deer, *Cervus elephus*, 1758.

Within the e group of Petrlaške caves only Velika or Petrlaška pećina used to be protected in the past. By the revision of konservation, after the explorations in 2005, also Hodžina dupka, Dančulica and Tmna dupka. This group of speleological objects was given the title of the monument of nature and estimated of the very high value.

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 61/1 № 61/1	страна 143-166 page 143-166	Београд, Belgrade,	УДК: 338.482/483.(497.11) Professional paper
---	--------------------	-----------------------------------	-----------------------	--

ЈОВАН РОМЕЛИЋ<sup>1</sup>, НЕДЕЉКО КОВАЧЕВ<sup>2</sup>

## ТУРИСТИЧКА ВАЛОРИЗАЦИЈА ОПШТИНЕ КУЧЕВО У КОНТЕКСТУ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА

**Извод:** Општина Кучево налази се у источној Србији и спада у ред неразвијених општина наше земље. Опадање производње у примарном и секундарном сектору било је континуирано током последњих 20 година, тако да су привредници овога краја видели шансу за преоријентацију своје привредне структуре своје привредне структуре ка туризму. Општина Кучево располаже значајним природним и антропогеним ресурсима који могу да постану основа за креирање интегралног туристичког производа, али и комплементарног наступа са суседним општинама на трећим тржиштима. У том смислу неопходно је креирати маркетинг програма у оквиру кога би се јасно издиференцирале основне линије туристичког производа општине Кучево, засноване на одрживом развоју.

**Кључне речи:** Општина Кучево, туристичка валоризација, кватитативно-квалитетивна метода туристичког вредновања.

**Abstract:** Municipality Kučevo is in Eastern Serbia and it is one of underdeveloped municipality in our country. It is recorded continuous problems in production in primary and secondary sektor of local economy trough aut last 20 years, so that leading people in local community saw possible solution in developing tourism. Kučevo municipality has a large amount of different tourist resources, so it would be a very good basis for developing an inegrational tourist product, as well as a good basis for complementary participation in third markets with near municipalities. These things are enough reason for creating adequate marketing program of tourism development of Kučevo municipality, wich would considr segmentation of tourist market and wich would difane basic lines of tourist product of Kučevo destination, based on delivered of development.

**Key words:** Area Kučevo, tourist valorisation, methods of quantitative and qualitative of tourist valorisation

<sup>1</sup>Проф. др Јован Ромелић, Природно-математички факултет, Трг Доситеја Обрадовића 3, Нови Сад, jromel@uns.ac.rs

<sup>2</sup>Недељко Ковачев, дипл. географ, Покрајински Завод за заштиту природе, РЈ Нови Сад, Радничка 20а, nedeljko@zzps.rs

## УВОД

Општина Кучево је пољопривредни крај који настоји да свој опстанак делимично заснива на делатностима предузећа из домена радно екстензивних индустрија и првој преради металичних и неметаличних минерала садржаних у масама седиментних и магматских стена. Међутим, од времена почетака коришћења метала, па све до средине 20. века овде се експлоатишу руде обојених метала и злата. Од поменутих старих делатности опстаје пољопривреда, мање индустрије у функцији запошљавања становништва, док некада снажна екстрактивна индустрија, доживљава деградационе промене деведесетих година, пре свега, под утицајем погоршане економске и политичке ситуације у земљи и окружењу.

Али Кучево са околином добија друге могућности развоја које се заснивају на туристичкој валоризацији и презентацији постојећих природних и антропогених ресурса који располажу разноврсним и богатим атрактивним туристичким атрибутима.

## ТУРИСТИЧКО-ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ

Општина Кучево се налази у источној Србији. Захвата средњи и део доњег токе реке Пек. У административном погледу припада Браничевском округу. Општина Кучево захвата површину од 721 км<sup>2</sup>.

Смештена је у залеђу ђердапског дела Дунава од кога је дели општина Голубац. Кучево као центар општине припада области Звижда, односно Звишкој котлини.

У вези је са међународним путем Е-75 преко магистралног пута М-24. Поменути аутопут чини туристички правац који спаја Кучево као потенцијалну дестинацију са градовима у Поморављу и Шумадији, као емитивним центрима. Овај пут од Раље преко Пожаревца, долином Пека пресеца општину Кучево и даље наставља на исток ка Бору и Зајечару. Поменути магистралним путем се спорије стиже до градова Зајечарског емитивног подручја. Погоднији пут за овај регион је аутопут до Параћина и регионални пут од Параћина ка Зајечару и Бору.

Друга веза је регионални пут Р-107 који од Кучева, Преко Петровца, пресеца аутопут код Велике Плане. Он је и у функцији повезивања општине Кучево са Голупцем.

Упоредо са путем М-24 иде железничка пруга, која се одваја од правца Београд-Ниш и иде преко Пожаревца и општине Кучево за Бор и Зајечар.

Звижд је као рударска област имао врло занимљиву и туристички искористиву историју. У време Римљана овде је било више рудника а злато се, осим јамске експлоатације добијало и испирањем златоносног песка из Пека. Ова атракција се спонтано, али и манифестационо одржава до данашњих дана. Трагови римских насеља и рудника видљиви су и данас на многим местима, тако да могу бити туристички валоризовани у функцији **индустријског наслеђа**.



## ПРИРОДНО-ГЕОГРАФСКИ ТУРИСТИЧКИ РЕСУРСИ

### *Геолошке и геоморфолошке вредности*

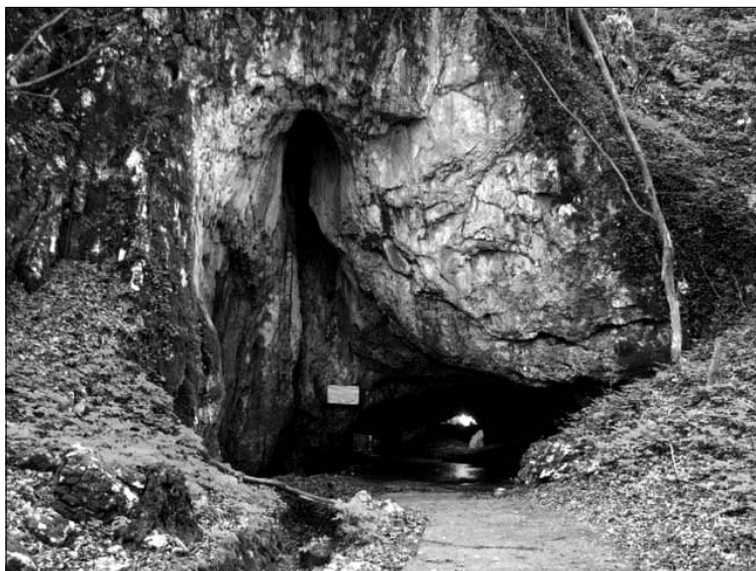
Геоморфолошка регионализација територије општине Кучево подразумева поделу на равничарску и брдско-планинску област. Равничарски део обухвата Звишку котлину и јужни део Браничева (део доњег тока Пека), а брдско-планинска целина обухвата шумовите пределе Звишких планина, Северног Кучаја и северозападне обронке Хомољских планина.

Звишка котлина је са севера и истока оивичена Звишким планинама и Северним Кучајем, са југа Хомољским планинама, а са запада Каонском клисуром, иза које, код села Љешница почиње равничарско Браничево. У доњем делу Звишке котлине, испред уласка Пека у Каонску клисуру налази се и град Кучево.

Брдско-планински део обухвата пределе са надморском висином од 250 м до 940 м и захвата две трећине општине Кучево. Рашчлањен речним долинама благо се спушта у Звишку котлину и Браничево. Од планина, по лепоти пејзажа и богатству флоре и фауне, посебно се издвајају Хомољске планине (940 м). (Милић, 1970)

Као најатрактивније геоморфолошке творевине у овом крају истичу се пећине – Церемошња, Равништарка, Дубочка и Шевичка пећина. Прве три пећине налазе се у инвентару објеката геонаслеђа Србије и уживају статус заштићених природних добара.

**Пећина Церемошња** се налази на североисточним обронцима Хомољских планина, на надморској висини од 533 м, у подножју њиховог највишег врха, Великог штубеја (940 м). У близини пећине је село Церемошња, по коме је и добила име.



Слика 1. Улаз у пећину „Церемошњу“

За туристичке посете је уређена 1980. године (сл. 1). Укупна дужина до сада истражених пећинских канала је 775,5 м, док је дужина туристичке стазе 431м. Поред пећине се налази ресторан са традиционалном кухињом Хомоља и Звижда.

Пећина Церемошња је удаљена од Кучева 15 километара. До пећине води асфалтни пут, који пролази кроз веома лепе пределе.

Завод за заштиту природе Србије је 2007. године пећину Церемошња ставио под заштиту као Споменик природе, геоморфолошки-спелеолошки објекат сврстан у III категорију као значајно природно добро. Према IUCN класификацији заштићених природних подручја, ово добро одговара трећој категорији: *Category III – Natural monument /Natural Landmark-споменик природе /*.

По богатству накита, пећина Церемошња је једна од најлепших пећина у Србији. Позната је по великој дворани-Арена које краси разноврсан пећински накит - сталактити, сталагмити пећински стубови, драперије, окамењени водопади, галерије итд.

Околина пећине је веома атрактивна. На растојању од само неколико километара туристи могу видети више занимљивих локалитета, као што су Бигар пећина, пећина Сига, Голубањска пећина, водопад Сига, Велики штубеј, највиши врх Хомољских планина (940 м) Животина воденица, Драгосављевог салаш, итд. У близини је и пећина Равништарка, Бисина пећина.

У морфоспелеолошком погледу у пећини Церемошња издвајају се 5 природних целина: Улазни канал, Дворана "Арена", Андезитска дворана, Понорска дворана, Јужни канал. (Ковачев и други, 2006)

С обзиром да је пећина Церемошња пећина понорског типа и да је отворена, она трпи спољашње утицаје. У зимском периоду температура износи 6<sup>0</sup> Ц, релативна влажност ваздуха је 78% а у летњем периоду и 72%. У Церемошњи нема струјања ваздуха.

У пећини су пронађени остаци пећинског медведа који је живео пре око 100.000 година. истраживање је извршио др Бранко Гавела.

У пећину увире Стругарски поток, који се после 1 км подземног тока поново јавља као јако врело из оближње Бигар пећине. Претпоставља се да је између ове две пећине пећински систем који може бити дугачак неколико километара. Овде се мисли на старији систем пећинских канала који је у прошлости излазио испод крашког облук на око 20-30 метара изнад Бигар пећине, а не на данашњи, млађи речни хоризонт којим тече Стругарски поток. Уосталом, зна се да је на овом месту у прошлости постојао пећински улаз кога су сељаци затрпали да у њега не би упала стока. Планирани радови на повезивању ове две пећине показаће какво се појаве и процеси крију између пећине Церемошња и Бигар пећине.

Пећина Церемошња се налази управо на обронцима Великог штубеја, највишег је врха Хомољских планина (940 м н. в.). На његовим падинама су и Бигар пећина, и Голубањска пећина, затим водопад Сига, као и остаци келтског утврђења Арсин град.

Од пећине Церемошња до највише тачке врха изграђен је пут, тако да је Велики штубеј, лако доступан за сваког ко трага за лепим пејзажима и активним одмором у природи. Велики штубеј је одличан видиковац са кога се пружа поглед на равно Поморавље, таласасту Шумадију и стрме обронке Јужних Карпата у суседној Румунији.

**Пећина "Равништарка"** се налази у непосредној близини пећине Церемошња, у атару села Равниште. За туристичке посете је потпуно уређена 2007. године (сл. 2). До пећине се стиже асфалтним путем за Церемошњу, с тим што се на 9 - том километру од Кучева скреће према селу Равниште и путује још 3 километра. Као и пећина Церемошња, и пећина Равништарка је 2007. године од стране Завода за заштиту природе Србије проглашена за Споменик природе, као геоморфолошки-спелеолошки објекат сврстан у III категорију као значајно природно добро. Према IUCN класификацији заштићених природних подручја, ово добро одговара трећој категорији: *Category III – Natural monument /Natural Landmark-споменик природе /*.



Слика 2. Детаљ из пећине „Равништарке“

На платоу изнад пећине изграђен је Инфо-центар, у коме ће гостима бити на располагању билетарница, сувенирница и ресторан са летњом баштом. Свечано отварање Инфо-центра одржано је 27. августа 2008. године.

Равништарка спада у ред великих пећина у Србији. Главни пећински канал је дугачак 501,5 метара, док је укупна дужина свих пећинских канала 589 метара. Дужина туристичке стазе кроз пећину износи 560. метара. Кроз Равништарку протиче поток Понорац, који извире 2 км узводно у мањој, Бисиној пећини.

«Равништарка» је, иначе, откривена 1980. године. Мештани Равништа су знали да пећина постоји, али су познавали само улазни део (60-80 м). Године 1980. неколико сеоских младића прешли су пећину од почетка до краја. Спелеолози су касније само кренули њиховим трагом.

Пећински накит Равништарке је по лепоти раван оном у Церемошњи. За разлику од Церемошње, која је у суштини скуп неколико великих дворана, Равништарка има само једну пећинску дворану – ”Црни Дворац”. Печат Равништарки даје њен главни канал, који личи на гигантски тунел, богато украшен најразноврснијим пећинским накитом.

Од фигура, посебно се издвајају Шарац Краљевића Марка, Главоње и Лепа Равништарка, која је уједно и амблем пећине.

Као речна пећина, Равништарка је сиромашна подним накитом, али зато врло богата таваничним и зидним накитом. Улаз у пећину се налази на надморској висини 406,6 метара. Температура је 8°C. (Ковачев и други, 2006).

У морфоспелеолошком погледу, у Равништарки је издвојено 9 целина: Савин канал, Омладински канал, Лабудово језеро, Бели дворац, Леопардов канал, Црни дворац, Изворски канал, Мали бели дворац, Душанове галерије (Душан Недељковић, заслужан за изградњу инфраструктуре код пећина Церемошња и Равништарка).

**Дубочка пећина-Гаура Маре** је са својих 2.275 м, једна од најдужих пећина у Србији. Налази се на северу Звишке котлине, у подножју Звишких планина, на супротном крају општинске територије у односу на пећине Церемошња и Равништарка. Налази се у атару живописног села Дубока по коме је и добила име, у близини пута Дубока – Раденка, око 8 км далеко од магистралног пута Кучево – Мајданпек.

Иако пећина још увек није адекватно уређена за туристичке посете, прилаз до ње је лако доступан. Посебно је импресиван улаз, широк 30 м и висок 25 м. Главни пећински канал у свом почетном делу, гигантских је размера (широк до 40 м и висок до 31 м). Проходан је у дужини од 132 м, докле допире и дневно светло али је сиромашан накитом. Пећински накит се налази у удаљеним каналима, до којих се може доћи само уз адекватну спелеолошку опрему. Кроз пећину периодично протиче Понорска река. У краткој, живописној клисури у подножју пећине може се видети неколико необично лепих малих водопада.

Огроман улаз, пространи улазни канал, као и прелепа околина, довољан су мотив за посету овој необичној пећини. Дубочка пећина је од Кучева удаљена 20 км а од Београда 150 км.

Дубочка пећина је речна, тунелска пећина. Спелеосистем Дубочке пећине састоји се од три целине: Главни канал, Глиновити канал и Русаљкин канал.

Укупна дужина Главног канала је 1010 м, Глиновитог канала је 480 м а дужина Русаљкиног канала износи 580 м, што укупно износи 1.870 м. Са споредним каналима дугачким 405 м, укупна дужина пећинског система Дубочке пећине износи 2.275 м. (Миловановић и други, 2005)

Дубочка пећина је била станиште неолитског човека. У пећини су пронађене кости пећинског медведа, зуби динотеријума, коштане игле и друга људска оруђа.

**Шевичка пећина** или пећина "Вртеч" се налази у атару села Шевица на око 5 километара од локалног асфалтног пута. Пећина је дугачка око 400 метара, мада је вероватно знатно дужа - с обзиром на досадашња истраживања. У пећини има пећинског накита али је тешко проходна. Као и много познатија Дубочка пећина, и Шевичка пећина је пре свега намењена љубитељима спелеолошко-авантуристичког туризма, мада је првих стотинак метара приступачно и обичним посетиоцима. Пећина је релативно близу Дубочкој пећини и може се третирати као додатак посети Дубочкој пећини. Шевичка пећина - Вртеч је удаљена од Кучева око 15 км.

### *Клима као туристички ресурс*

Клима Кучева и његове ближе околине, разликује се од климе дунавског приобаља првенствено збога разлика у карактеру терена.

Најхладнији месец је јануар, и он има просечну вредност од  $-0,4^{\circ}\text{C}$ , а највишу просечну температуру има јули,  $22,8^{\circ}\text{C}$ . Према томе, разлика између најниже и највише средње месечне температуре износи  $23,2^{\circ}\text{C}$ , што значи да је температурно колебање доста изражено. Овакво колебање потиче од термичких особина копна. Зимске температуре у долини Пека постојаније су него у долини Дунава. Овоме су узрок кошава и рељеф. Просечна температура пролетњих месеци износи  $11,5^{\circ}\text{C}$  а јесењих  $13,0^{\circ}\text{C}$ . Средња годишња температура износи  $11,6^{\circ}\text{C}$ . Најколебљивију температуру има зима са амплитудом од  $9,4^{\circ}\text{C}$ , затим пролеће са амплитудом од  $7,9^{\circ}\text{C}$ , и јесен са  $6,0^{\circ}\text{C}$ . Лето има најпостојанију температуру са амплитудом од  $4,8^{\circ}\text{C}$ .

У овом крају просечно годишње падне око 900 мм воденог талога, а у вишим пределима падавине достижу и до 1.000 мм. Најсувљи месец је септембар, а највлажнији су октобар, јун и новембар. Први снег у планинским пределима може пасти и у октобру, а у осталом подручју у новембру. Највише је снежних дана у јануару, фебруару и марту, када је и снежни покривач најмоћнији.

Најснажнији су источни и североисточни ветрови. У сва четири годишња доба преовлађује југоисточни ветар – кошава. Кошава има највећу частину зими, а најмању лети. Насеља у котлинама, а такво је и Кучево, имају више тихих дана, без ветрова, па је у њима и проветравање слабо.

### *Хидрографске вредности*

Кроз област Звижда протиче река Пек, која одваја простор наслоњен на масив Северног Кучаја од обронака Хомољских планина. Хомоље представља предео очуваних природних лепота, коме додатну аутентичност дају многобројни влашки обичаји и друге етнолошке вредности. Неке од њих и данас, као у прастара

времена, негују традицију испирања златоносних наноса Пека. Атрактивности овог рударског краја, доприносе естетски и куриозитетни атрибути бистрих планинских потока и величанствених клисура. Околина Кучева позната је и по многобројним водопадима, од којих су најпознатији: водопад на Кучајској реци и истоименом језеру, на реци Дајши и водопад код Дубочке пећине. У самом граду се налази фабрика минералне воде Дубока.

**Кучевска потајница.** Потајнице су специфичне врсте крашких извора, код којих се смењују интервали истицања воде са интервалима пресушивања, па отуда "потајнице" или у стручној литератури интермитентни извори. (Лазаревић, 1991). Изван наше земље регистровано је свега око 30 извора ове врсте од тога у Србији – четири (Кучевска потајница, Хомолска потајница, Бјелушка потајница у клисури малог Рзава и Промуклица у околини Тутина (Гавриловић, 1967).

Кучевска или Звишка потајница налази с десне стране Пека, на почетку Каонске клисуре. Од магистралног пута Београд-Кучево удаљена је мање од 100 м. Од свих наших потајница, Кучајска потајница има најповољнији положај, па с тим у вези и реалне услове за укључивање у туристичке програме. (Лазаревић, 1991)

Главни извор налази се у подножју стрме кречњачке падине - десне долинске стране Пека. Има облик левка, чији отвор има димензије 1,15x1,0 м и дубину 1,10 м. У овом делу вода се повремено издиже или спушта, али не истиче. Међутим, на десној обали Пека, на растојању од 90,0 м и висинском разликом од 11,72 м (160,72 – 149,00), налази се други секундарни извор, из којег вода избија када се левак горњег извора напуни водом. (Лазаревић, 1991)

Потајница је била предмет често масовне посете околног становништва. Са изградњом пруге Пожаревац – Кучево 1938. она је одвојена од путне мреже. Још већу изолованост је доживела од 1946. године када је изграђена Кречана и када је вода из потајнице почела да се користи за ресторан друштвене исхране и друге потребе. Да би се обезбедила санитарна заштита, извор је сазидан малом бетонском грађевином, са металним вратима.

Каптажа извора и коришћење воде, нису уништиле механизам Потајнице, већ су га неутралисале. Ипак механизам Потајнице је оштећен минирањима у каменолому с друге стране Жутог брда. Минирањем је изазван локални земљотрес јачине 4 до 5 степени. (Лазаревић, 1991)

Према констатацијама Истраживача овог феномена Р. Лазаревића (1991) – Без обзира на потпуну или делимичну оштећеност механизма Потајнице, разумна је идеја да се овај простор уреди и укључи у туристичке програме. Разлози су следећи: аутентичност простора, степен истражености, традиционални обреди и веровања везаних за феномен овог извора и др. Осим тога уз помоћ модела на који је верно пренета Потајница, посетиоцима је обезбеђена потпуна информисаност и то како о механизму потајнице тако и о последицама наше небриге.

**Краљева језера у селу Нерсеница.** Језера су настала око двадесетих година прошлог века ископавањем песка са обала реке Пек, ради испирања злата, багерима у власништву краљевске породице Карађорђевић, па отуда и назив "

Краљева језера".

Језера су минијатурна, у просеку површине 100 x 50 м, и налазе се у Нересничкој котлини у селу Нересница, између фабрике и извора минералне воде "Дубока", и Кучева, и у складном низу, у дужини од око два километра прате десну обалу Пека.

Језера су међусобно повезана текућом водом величине мање речице, која на појединим местима прераста у канале широке 10 до 20 метара. Ова речица је увек чиста, чак и кад је Пек услед поплавних вода веома замућен, јер нема директну везу са Пеком, већ се формира из подземних вода по његовом ободу. Простор око Краљевих језера је врло атрактиван сплет језера, брзих вода Пека и шумовитих пропланака са многобројним стазама за шетњу.

Поред језера протиче Пек, а са друге стране реке је извор познате минералне воде "Дубока". На извору је играђена чесма из које минерална вода непрекидно тече и коју свако може бесплатно користити. Језера и извор су повезани дрвеним пешачким мостом. У близини се налази пет старих воденица, изграђених у аутентичном стилу овог краја. Овде се у Пек уливају и четири бистре планинске речице (Гложана, Комша, Буковска и Шевица). Река Буковска има врло лепу клисуру, која се завршава на само пар стотина метара од њеног ушћа у Пек. (Милић, 1970)

### *Биогеографске вредности*

У општини Кучево на кречњачким теренима на чијим се супстратима образовало црвено-рудно земљиште (рендзине). Ово земљиште у довољном слоју и влажности представља плодну подлогу. На искрченим теренима јављају се оранице, ливаде и пашњаци, док на стрмијим теренима, са плићим слојем земљишта, налазе се претежно шуме букве у чији састав најчешће расту следеће врсте: буква, граб, јавор млеч, брекиња и др.

У нижем брдском појасу налазе се шуме и забрани, мешовитог састава, претежно од врста храстова.

Површином под шумском вегетацијом, у односу на површине под пољопривредним културама, знано су мање, што је резултат деловања различитих орографских и биотских фактора, у заједници са антропогеним чиниоцима. Посебно су карактеристични и са гледишта лепоте предела значајни групимични остаци стабла липе, које се претежно налазе у ободу вртача, окружених ливадском вегетацијом. Овакви остаци обогаћују лепоту пејзажа. (ЈП Србијашуме, 2005; Ковачев и други, 2006)

У општини Кучево на теренима где има велики број биљних врста постоји могућност формирања ботаничких паркова, као што је "Карпатум" у близини пећине Церемошње. (ЈП Србијашуме, 2005)

## КУЛТУРНА ДОБРА КАО ДЕО РЕАЛИЗОВАНЕ И ПОТЕНЦИЈАЛНЕ И ТУРИСТИЧКЕ ПОНУДЕ

Појам културног туризма сједињује у себи појмове културе и туризма. Ако се та два појма покушају замислити у неком контексту, на први поглед се чини да су врло блиско везани и да се врло добро употпуњују. Наиме, јасно је да култура и културна баштина може да придонесе атрактивности насеља општине Кучево као потенцијалне туристичке дестинације па су према томе често и предуслов туристичког одабира.

У складу с мотивисаношћу туриста на културно путовање, типологија културног туризма могла би се и на овом простору, развити према ступњу мотивације, као: примарна, успутна или случајна.

Историјске прилике на простору општине Кучево оставиле су богато културно-историјско наслеђе и споменичко наслеђе које треба евидентирати, туристички валоризовати, конзервирати, рестаурирати и одредити им место у оквиру културних или других облика туристичких кретања. Саобразно врсти и значају позиције у туризму, потребно је одредити врсту и карактер инструменте маркетинг микса.

### ***“Краку лу Јордан” - Археометалуршки антички комплекс из трећег века н.е.***

Краку лу Јордан је јединствени археометалуршки центар из римског периода, који је од средине трећег века н. е. па све до краја четвртог века н.е. био у функцији металургије злата, сребра, бакра и гвожђа. Краку лу Јордан се налази у атару села Бродица, 14 км источно од Кучева, на ушћу Бродичке реке у Пек, 250 м од магистралног пута Пожаревац – Кучево - Неготин и непосредно поред железничке пруге Београд – Пожаревац - Кучево – Зајечар.

Локалитет је открит почетком седамдесетих година прошлог века и заузима површину 200 x 180 м. Ослобађањем од површинског слоја земље, откривене су зидине старе 1800 година. Зидови (спољни и унутрашњи), су релативно добро очувани и остављају утисак монументалности, што је разумљиво јер ово својевремено био најважнији металуршки центар Римског Царства. Откривена су четири велика питоса - керамичка ћупа, у којима је топљена руда. Поред тога, нађени су остаци злата и одливака високог квалитета. У зидовима топионице су пронађене и рударске лампе, алат и жишци за осветљавање просторија. Пронађени су и други предмети, као што су: теразије, гвоздени ножеви, копља и друго оружје, затим бакарни новчићи итд. Од керамичког посуђа издвајају се зделе, крчази, и поклопци. Све ово данас се чува у Рударском музеју из Бора. Треба напоменути да истраживања на локалитету нису коначна. ([www.kucevo.rs](http://www.kucevo.rs))

Са туристичког аспекта ово је врло атрактиван објекат. Околна природа је незагађено обиље бујних букових шума, испресецано питомим пропланцима и брзим, бистрим планинским речицама. Такође, у близини (7 км) је и Дубочка



пећина. Локалитет Краку лу Јордан је, као објекат који припада категорији индустријског наслеђа, погодан је и као дестинација за ђачке екскурзије које се организују у правцу Ђердапа.

Одлуком Владе Републике Србије, Краку лу Јордан је 1983. године добио статус Културног добра од изузетног значаја. Осим њега, од античких локалитета у Браничевском округу овај статус има једино Виминацијум.

### *Просторно-културно-историјске целине*

**Морфолошке карактеристике и генетски типови данашњих насеља као туристички ресурс.** У општини Кучево сеоска насеља према постанку припадају групи спонтаних насеља. У настанку насеља преовлађује индивидуални интерес при избору места за насељавање. Ова појава је утолико више изражена уколико је насеље мање. На вишим теренима сеоске куће су дисперзивно распоређене, а у нижим су изражени нуклеуси агломирања. (Бранковић, 1987)

Данашњи морфолошки тип села су почела да добијају у другој половини 19. века. У првој половини 19. века становништво је градило дрвене колибе удељене једна од друге. Главни делови новијих насеља смештени су по долинама, а салаши су расути по целом Звижду. На сваком повољнијем положају постоје салаши, а највише их има Вољуја (једанаест салаша).

Скоро свака породица је градила себи салаш у планини, где су људи боравили претежно лети, чувајући стоку. Због удаљености од сталних насеља, људи су се трајно насељавали у салашима, а напуштена села су се насељавали становници који су се бавили земљорадњом.

Данас су најбројнија групно разбијена насеља, са тенденцијом фомирања полуразбијених насеља. Састоје се из засеока од по 3 до 30 кућа. Више засеока чине једно сеоска насеља. У засеоку кроз који пролази пут формира се примарни центар. Има случајева када се формира и мањи центар у оквиру другог засеока исток насеља, као на пример у Нересници и Каони, где је настао један центар на десној на десној и други на левој обали Пека. На већим висинама се налазе појединачни објекти. Засеоци су најизраженији у северном делу општине, око Раденке, Дубоке и Вољује. (Бранковић, 1987)

Спонтану груписаност насеља је врло изражена појава. Таква појава је изражена и у самом Кучеву. У овом насељу су изражене кривудавае споредне али и главне улице.

Према томе, специфичност насеља на овом простору, будући да се дуго одржава чини потенцијални туристички ресурс чијом се адекватном свеобухватном валоризацијом може формирати део туристичке понуде која подразумева како повремене тако и стационарана туристичка кретања. Њихово формирање створиће финансијска средства која могу допринети настанку мотива опстанка, али и конзервације и ревитализације објеката и специфичност живљења становништва у њима.

**Летњиковац краља Александра Првог Карађорђевића** се налази у селу Нересница, 6 км источно од Кучева, на магистралном путу према Мајданпеку и Неготину. Објекат је у великој мери запуштен и захтева темељну обнову. Без обзира на то, свакако га вреди посетити.

Летњиковац заузима површину од око два хектара. Ову просторну целину чине два складно укомпонована дела: урбани садржај и парк. Урбани део летњиковца чине три зграде:

- Пријемна зграда - налази се испред главног улаза у летњиковац. Служила је за потребе административног особља.
- Помоћна зграда - налази се десно од пријемне зграде. Зграда је служила за живот и рад помоћног особља.
- Краљева вила - централна зграда летњиковца, која је била предвиђена за боравак и одмор краљевске породице. Вила је смештена дубоко унутар летњиковца, у подножју брда на које се летњиковац наслања.

Саставни део виле је парковски простор. Централни део парка се налази између виле и пријемне зграде. Парк прожима и остали, може се рећи, целокупан простор летњиковца. Од дрвних врста, доминирају различите врсте четинара, и листопадно дрвеће, нарочито липа и кестен.

Летњиковац је до 1947. године био у власништву краљевске породице Карађорђевић, када им је ова, као и остала имовина, декретом конфискована. У међувремену није било адекватног одржавања, због чега је цео комплекс видно оштећен. Са променом политичке климе у Србији, летњиковац ће припасти својим некадашњим власницима и бити реконструисан.

### *Туристичке манифестације*

**Туристичка манифестација “Хомољски Мотиви”** најпознатија туристичко-културна манифестација у општини Кучево, која је одавно добила регионални значај. Ова јединствена смотра изворног народног стваралаштва источне Србије се непрекидно одржава још од 1968. године и представља најстарију манифестацију ове врсте у Србији. По угледу на “Хомољске мотиве” у Србији су касније ницали многобројни сабори и смотре, али је Смотра у Кучеву задржала примат и по квалитету и по броју учесника. Значај и квалитет манифестације доказују и добијена престижна признања – “Вукова награда” и “Туристички цвет Србије”. То је смотра традиције, обичаја и културе, која се на овим просторима вековима чува и негује. Централни део манифестације одржава се предпоследњег дана (увек у суботу) и он обухвата:

- продајну изложбу хомољског сира и меда,
- базар старих заната,
- демонстрацију старог начина испирања злата на Пеку,
- “Златне руке” - такмичење у припремању старих народних јела и изложба народног рукотвора,

дефиле свих учесника Смотре главном улицом Кучева,

- такмичење културно-уметничких друштава у песми и игри,
- избор најлепше пастирице.

Осим забавно-трговачког карактера, који по свему подсећа на традиционална народна окупљања протеклих времена, ова манифестација на којој наступа близу 1000 учесника, има и веома осмишљен садржај. На овој манифестацији се могу видети изванредни облици народне музичке традиције: ведре и темпераментне влашке игре, али и мирне и распеване мелодије, ритуалне игре и песме везане за практичан живот и свакодневне потребе, посебно обликовани народни инструменти и ансамбли и све то скупа уткано је у народне обичаје, ношњу, амбијент.

На крају програма девојке обучене у ношње предака са разнобојним пољским цвећем у руци одпоздрављају присутне исказујући традиционално гостопримство овог краја. Једна од њих понеће ленту најлепше пастирице источне Србије.

Поред званичног програма, гости су у могућности да уживају и на великом народном вашару који се тада одржава. Рачуна се да, за недељу дана, колико траје ова манифестација, целу приредбу посети око 40.000 хиљада људи.

**“ФЕСТЕФ” – Фестивал телевизијског етнолошког филма.** Фестивал окупља телевизијске ствараоце, професионалце и аматере, као и врхунске стручњаке који се баве етнолошким темама. Циљ фестивала је да се филмским путем прикаже народна традиција и обичаји. О високим уметничким дOMETИМА овог фестивала говори и податак да је већи број филмова, након освајања награда у Кучеву награђиван и на другим домаћим и иностраним фестивалима. На фестивалу, у оквиру издвојеног програма, учествују и страни филмови. Додељује се осам награда, од којих је главна Гранд прих “Златни Пастир”.

“ФЕСТЕФ” се одржава сваке године у првој половини јула и траје четири дана. Програма фестивала, осим филмова за награде, садржи и приказивање ван такмичарског дела, књижевно вечери, концерте и изложбе.

**“Жанки у част” - позоришне свечаности.** Одржавају се последњег викенда у месецу октобру у спомен на легендарну српску глумицу Живану, "Жанку" Стокић. Манифестација се одржава у Раброву, селу у коме је Жанка провела своје најраније детињство и о којем је увек са љубављу причала. У оквиру ове културне манифестације играју се представе наших најугледнијих позоришта, тако да ово лепо село општине Кучево тих дана постаје престоница српског глумишта. У оквиру пратећег програма одржавају се уметничке изложбе и концерти.

## ***Евалуација манифестација као предуслов туристичке афирмације и оптимизације***

Основу истраживања оптималности организовања манифестација у општини Кучево ће представљати систем критеријума које је на основу истраживања урадила Весна Ђукић Дојчиновић (2005).

Оптималност добро организоване туристичке манифестације се одређује збиром следећих поступака које чланови Организационг одбора предузимају. Њих ћемо формулисати у виду теза које чине реализацију задатака.

Будући да ТО има пресудну улогу у томе, на основу анкете њених чланова дата је оцена степена оптималности предузимања мера од којих непосредно зависи успех манифестација (5 – све предузето у границама објективних могућности; 4 – добро урађен план али није реализован у границама могућности; 3 – уложено доста труда али су инструменти маркетинг микса неадекватно примењени; 2 – менаџмент и маркетинг имају велике слабости; 1 – манифестација се одржава по инерцији, организациони фактори имају стагнатни тренд кретања и застарелу концепцију).

Износ оцена по појединим мерама је следећи:

- истраживали историјску прошлост заједнице и локалних културних потенцијала **(оцена 5,0)**;
- подстакли проучавање друштвеног, историјског и културног развоја заједнице, живота знаменитих појединаца или група људи који су у њој живели и стварали, или историјских догађаја везаних за одређену културну града **(оцена – 4)**;
- подстакли локално становништво за бављење уметничким радом и креативним стваралаштвом **(оцена - 4)**;
- манифестацију програмски конципирани на основу резултата истраживања **(оцена – 2,0)**;
- користили алтернативне просторе фестивалског извођења **(оцена – 1,0)**;
- у израду пројеката од самог почетка укључили културне, туристичке и маркетиншке експерте **(оцена – 4,0)**;
- спроводили истраживања публике и туристичко-културне потражње **(оцена – 3,0)**;
- на основу резултата прецизно дефинисали циљне групе манифестација **(оцена 1,0)**;
- планирали да фандрејзинг обухвати јавни буџет, спонзорство и донаторство (укључујући и пријављивање на јавне конкурсе) **(оцена – 2,0)**;
- промовисали манифестације у суседном (граду/ градовима) **(оцена – 2,0)**;
- дистрибуирали информативни материјал турист. агенцијама **(оцена – 3,0)**;
- организовали промоцију и ПР у иностранству, у збримљеним градовима, у суседним државама **(оцена – 2,0)**;
- постигли споразум с туристичким агенцијама о довођењу туристичких група **(оцена – 3,0)**;
- организовали превоз посетилаца из других градова и региона **(оцена – 1,0)**;

- постигли споразум са локалним даваоцима услуга (хотелијерски и ресторатерски објекти, превоз, излетишта, спортски терени, музеји, спомен збирке) **(оцена – 4,0)**;

- планирали да пројекат обиђе више градова и земаља **(оцена – 1,0)**;
- поставили интернет презентацију **(оцена – 5,0)**, итд.

Средња оцена свих валоризационих компоненти је **2,8**. Она показује да је у организовању манифестација улагано доста труда, али да су инструменти маркетинг микса у целини неадекватно примењивани. Оваква карактеристика, је великим делом својствена већини манифестација које се организују на нашим просторима. Појединачно узевши, најбоље је организована манифестација "Хомолски мотиви", и уз адекватнију примену мера карактеристичних за мегаманифестације, она има могућности да добије међународни значај.

Чланови одбора који припремају манифестацију, анкетама је доказано, највише се брину о проблемима финансирања манифестације.

## МАТЕРИЈАЛНА ОСНОВА ТУРИЗМА

### *Рецептивни фактори*

Још пре Другог светског рата у Кучеву је постојао **хотел "Рудник"**, који је обновљен и дограђен 1981. године. Данас, одскора приватизован, хотел "Рудник" је модеран угоститељски објекат са две звездице.

Хотел је савременог архитектонског изгледа са пуно функционалних садржаја. Располаже са 120 лежајева у двокреветним и трокреветним комфорним собама. Такође, хотел има и два апартмана. У склопу хотела је велики ресторан и сале са око 600 места погодне за организовање свих врсте прослава, банкета и коктела, као и мала сала за пословне ручкове. Полуолимпијски затворени базен (иначе, још увек једини овакве врсте у Браничевском округу), са финском сауном и модерном теретаном, свакако је један од најпријатнијих садржаја хотела. С обзиром да у самом граду постоји нова спортска хала и низ терена за мале и велике спортове, хотел је чест домаћин бројним спортским екипама које овде долазе на припреме. Хотел "Рудник" је удаљен од Београда 130 км.

**Мотел ресторан "Шумадија"** познат је по широком избору квалитетних куваних јела по врло приступачним ценама. Објекат располаже са четири комфорне двокреветне собе са купатилом. У свакој соби гостима је на располагању телевизор. У Кучеву постоји неколико ресторана у којима се припремају традиционална хомолска јела. Посебно су познати: "Хомолски мотиви", "Подрум", "Ширка" и "Гурман". Такође, у граду постоје и бројни кафе барови, пицерије, посластичарнице као што су: СУР Посластичарница "Амадеус", СР "Чоколада", УР Caffe Bar "Kod", UR Kafeterija "Naša Priča", SUR Caffe Bar "Zero", SUR Caffe Bar "Impuls" и други.

## ОРГАНИЗАЦИОНИ ФАКТОРИ

### *Туристичке организације општине Кучево*

Туристичка организација општине Кучево основана је 2002. године као служба чија је основна делатност развој и унапређење туризма на подручју општине Кучево.

Циљ Туристичке организације општине Кучево јесте да се постојећи туристички потенцијали (културно-историјско наслеђе, очувана природа – природне реткости, вода, ваздух, храна, и сл.), трансформишу у активну туристичку понуду општине Кучево.

Од оснивања Туристичке организације велики проблем у пословању представља недостатак кадрова и неадекватан пословни простор. У Туристичкој организацији је запослено само једно лице а током сезоне организовања туристичких манифестација у трајању два до три месеца ангажује се један радник. Како је посао са развојем туризма све обимнији и захтевнији потребно је да се пронађе могућност за запослење још једног радника.

Такође велики проблем представља пословни простор, односно локација. Узимајући у обзир да све више странаца долази, не би требало пружати неадекватну слику о општини Кучево као туристичкој дестинацији.

## ПРОМЕТ ТУРИСТА

Број посета у општини Кучево је константан у последње четири године и креће се око 3.800, што је далеко мање од ранијих периода, па чак и за 50%. Пратећи кретање броја ноћења може се видети раст, од 8.750, 1998. године до 10.000, 2004. године уз појаве већих износа првих година после 2000.

Овакво кретање броја гостију зависило је од економских и друштвено-политичких утицаја у нашој земљи и окружењу.

Један од проблема је кратко задржавање гостију у општини Кучево, с тим што је по правилу просечан боравак странаца за 1 до 2 дана дужи. Поред тога чињеница је да гост нема довољно понуђених опција које би му продужиле боравак на више дана. Решење може бити у заједничком деловању на обогаћивању туристичке понуде у општини и сегментирању тржишта ка туристима који више дана проводе на дестинацији (годишњи одмори, припреме спортиста, ловни туризам, итд.)

Основни проблем је заостајање у савременим туристичким токовима на домаћем тржишту.

## ТУРИСТИЧКА ВАЛОРИЗАЦИЈА

Валоризацијом се долази до формирања суме и карактера туристичке вредности, како се у туристичкој литератури назива збир вредности једног простора за туризам. Примењена је квантитативно-квалитетивна метода.

Оцењивање је вршено оценама од 1 до 5, а свакој од оцена одговара следећа величина контрактивне зоне:

- 1 (недовољан квалитет) – није за туристичку презентацију
- 2 (квалитет који задовољава) – локални туристички значај
- 3 (добар квалитет) – регионални значај
- 4 (врло добар квалитет) - шире регионални значај
- 5 (одличан квалитет) – међународни туристички значај (Вукићевић, 1978; Томка, 1998)

### *Реализација туристичке валоризације*

Приликом боравка на терену, урађена је туристичка валоризација општине Кучево, на основу мишљења аутора и интервјуисања запослених лица у туризму и комплементарних делатности са високошколским образовањем.

Елементи валоризације, чијим вредновањем се покушало доћи до одређених резултата о стању, предностима и недостацима развоја туризма су изражени у виду туристичко-атрактивних атрибута примерених овом простору:

Елементи валоризације	Спелеолог, уређивач ећина	Председник ТО општине Кучево	Директор хотела "Рудник"	Дипл. географ- туризмолог	Аутори
Туристичко-географски положај	2	3	2	3	3
Природне вредности	5	4	5	5	4
Антропогене вредности	4	5	4	4	4
Квалитет рецептивних капацитета	3	3	3	3	3
Опремљеност туристичких објеката са одговарајућим елементима	3	3	4	4	4
Квалификациона структура запослених	3	4	3	3	3
Амбијент места	5	5	4	4	4
<b>Општа туристичка вредност</b>	3,6	3,8	3,6	4,0	3,6

У општини Кучево су интервјуисана лица следећег професионалног састава: др Раденко Лазаревић, геоморфолог – спелеолог који је реализовао уређење већине пећина у Србији и општини Кучево; председник Туристичке организације општине Кучево; директор хотела “Рудник”; дипломирани географ-туризмолог коме је ова општина завичајна средина и аутори овог рада. У приложеној табели види се делимична усаглашеност у оцењивању елемената туристичке валоризације, тј. општа туристичка вредност која представља просечну вредност свих елемената валоризације, креће се од 3,6 до 4,0. Аутори сматрају да је општа туристичка вредност општине Мајданпек 3,6 тако да се, према оценама, може закључити да овај простор има регионални до шири регионални значај. Према мишљењу испитиваних лица, јаке стране ове општине су природне вредности, квалификациона структура запослених и амбијент места, док су просечне оцене дате за остале релативно високе али не припадају категорији изразито јаких страна.

## SWOT АНАЛИЗА

SWOT анализа представља метод помоћу којег се оцењује стратегија туризма и укључује анализу четири кључна фактора а то су: Strengths (снаге), Weakneses (слабости), Opportunities (шансе), Threats (претње).

Она је дата у виду следеће табеле:

**Снаге** општине Кучево за развој туризма чине заштићене природне вредности код којих се највише истичу спелеолошки објекти, планине, споменици културе, остали споменици природе, хотелијерски капацитети, културно и етнографско наслеђе, остали водени објекти и атрактивност инфраструктуре.

Кроз све наведене карактеристике провлачи се очигледна предност у односу на многе друге дестинације, нарочито у погледу трајања сезоне која би у случају општине Кучево могла да траје и током целе године.

**Унутрашње слабости.** Инфраструктура у општини Мајданпек је добро постављена у годинама развоја општине. Након тога није се довољно радило на одржавању због чега је путна мрежа оштећена услед одрона и клизишта. Карактеристична је у последње време велика фреквенција тешких камиона који очигледно овим путем заобилазе наплату путарине и на овај проблем би општински органи морали указати надлежном министарству.

Постојећу путну мрежу прати недостатак саобраћајне и туристичке сигнализације која би јасно указивала на туристичко подручје.

Квалитетан **пропагандни материјал** се ради у мањим количинама или се ради материјал слабијег квалитета али у већим количинама.

Постојећи смештајни капацитети су довољни за потребе туриста у садашњем степену развоја, слабост је лоше одржавање чиме је квалитет смештаја ослабио.

Развоју туризма се није приступало стратешки те се није радило на укупном туристичком производу, бренду и осталим препознатљивостима општине што је умањило шансе конкурентности општине.



ПРИОРИТЕТИ	СНАГЕ	СЛАБОСТИ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Израда стратегије развоја туризма у општини Кучево</li> <li>- Израда пројезичног каталога туристичке понуде Кучево</li> <li>- Едукација туристичких водича и менаџера</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Традиционално коришћене предности положаја у Звишкој котлини</li> <li>- Добра ловно туристичка основа и традиција организовања ловног туризма</li> <li>- Културно-историјско наслеђе са јаким утицајем мултиетничке основе</li> <li>- Предели које чине контакти и прожимање разноврсних природних целина</li> <li>- Манифестације</li> <li>- Кучево као мултиетнички и мултикултурни центар</li> <li>- Висок ниво аутохтоних обичаја,</li> <li>- Непосредност, отвореност и</li> <li>- Гостољубивост локалног становништва</li> <li>- Дуга кулинарско-угоститељска традиција</li> <li>- Спортски туризам – дуга спортска традиција</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Недостатак стратегије и ГУП</li> <li>- Слабо одржавање културно-историјских објеката</li> <li>- Недостатак смештајних капацитета</li> <li>- Недостатак приватног смештаја</li> <li>- Непостојање домаћих јаких туристичких агената</li> <li>- Лоша саобраћајна инфраструктура</li> <li>- Непостојање јединствене маркетиншке презентације на домаћем и иностраном тржишту</li> <li>- Нема битних улагања у туристички сектор</li> <li>- Нема интересног повезивања (кластери) на локалном и регионалном нивоу (удружења, повезивање кроз туристичке производе)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изградња јединствене маркетиншке презентације за домаћем и страном тржишту</li> <li>- Изградња комплетне туристичке инфраструктуре</li> </ul>	<p style="text-align: center;">ШАНСЕ (спољашне)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Релативно близина Коридора 12</li> <li>- Излетнички туризам</li> <li>- Наутички туризам</li> <li>- Манифестациони туризам</li> <li>- Пословни туризам</li> <li>- Културни и градски туризам</li> <li>- Сеоски туризам</li> <li>- Еко туризам</li> <li>- Спортски</li> <li>- Ловни и риболовни</li> <li>- Купалишно рекреативни туризам</li> <li>- Транзитни туризам</li> <li>- Инвестиције – нови објекти</li> </ul>	<p style="text-align: center;">ПРЕТЊЕ (спољашне)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Политичко економска нестабилност</li> <li>- Недостатак финансија</li> <li>- Тенденција опадања броја млађег становништва</li> <li>- Неиздиференцираност у односу на конкуренцију, близина топ европских атракција</li> <li>- Еколошки проблеми</li> </ul>

Уређење простора, чистоћа јавних површина су слабости које се морају отклонити. Не постоје израђени и комплетирани пројекти за развој туризма и уређење простора око значајних туристичких атракција. Депоније смећа нису адекватно решене и стварају ружну слику о месту и земљи уопште.

Неинформисаност локалног становништва о могућностима укључивања у туристичку понуду заједно са недовољном едукацијом је нешто на чему се мора радити.

Информисаност туриста, и поред активности које предузима Туристичка организација, није довољна и могла би се побољшати отварањем информативног или визиторског центра. Тиме би се постигао ефекат бриге о туристи. Уједно би овакав објекат послужио да се на једном месту, као на рецепцији, понуде туристичке услуге и атракције. Најгоре за дестинацију је да гост дође и да нема шта да ради, тиме се затварају врата за будуће госте.

Подстицај привреде и становништва за улагање у туризам није довољан и тешко се долази до средстава иако интерес постоји.

**Спољашње шансе.** Коридор 12. Дунав – Рајна - Мајна је велики потенцијал за развој туризма и приближавање ове дестинације богатом и многобројном тржишту Европе која је Дунавом индиректно повезана са општином Кучево.

Природни ресурси на територији општине Кучево су богати, разноврсни и јединствени чиме се стиче предност у односу на друге дестинације које нуде мањи број атрактивних локалитета. Културно-историјски споменици потичу из разних периода људске историје од праисторије до наше најближе историје. Овакав историјски аспект потврђује вековно интересовање за ове крајеве што се мора искористити као могућност развоја туризма.

Погранични карактер општине у перспективи отвара врата прекограничне сарадње у туризму. Климатски услови у подунавском делу лети и планинском делу зими пружају могућност за туристичка кретања током целе године. Регионална повезаност олакшава приступ тржишту кроз препознатљивост регије.

**Спољашње претње.** Привлачење туриста у одређену дестинацију може бити и контрапродуктивно ако ова није спремна да пружи све погодности туристима или ако бар није у могућности да својим предностима надомести слабости. Претње у овом смислу за развој туризма општине Кучево су непостојање одговарајуће инфраструктуре и неодржавање постојеће, што представља ризик недоступности без обзира којико се ради на самој понуди. Инвестиције су недовољне, што је последица недовољних подстицајних мера у овој области.

## ОБЛИЦИ ТУРИЗМА

Општина Кучево има допадљиву и незагађену природу, богато етнолошко и археолошко наслеђе, пријатну умерено-континенталну климу, оформљену туристичку инфраструктуру и становништво расположено за пријем туриста, али уз подразумеване потребе разних облика туристичке едукације.

Ови потенцијали условили су могућност развоја неколико углавном селективних видова туризма.

**Спелеолошки туризам.** Једна од препознатљивости општине Кучево су пећине. За туристе су уређене пећина ”Церемошња” и пећина ”Равништарка”, а припрема се и уређење Дубочке пећине, која се за сада користи за спелеолошко – авантуристички туризам.

**Манифестациони туризам.** Кучево је препознатљиво по манифестацији ”Хомолски мотиви”, смотри изворног народног стваралаштва источне Србије која је веома допринела да се очувају изворна песма и игра и архаични обичаји источне Србије, афирмише традиционална храна и народна радиноост овог краја и да се отргну од заборава древне вештине (испирање злата на Пеку). Од осталих манифестација издвајају се ”ФЕСТЕФ”- Фестивал етнолошког телевизијског филма (одржава се средином јула) и Позоришне свечаности ”Жанки у част”, које се одржавају у Раброву крајем октобра.

**Спортско-рекреативни туризам.** Кучево деценијама важи за место са добрим условима за спортске припреме и има велико искуство у њиховом организовању. У Кучеву су на припремама боравиле репрезентативне селекције многих земаља. Осим благе умерено-континенталне климе, без великих температурних осцилација, у граду постоје адекватни спортски и угоститељски објекти, као што су затворен полуолимпијски базен у оквиру хотела ”Рудник”, који се налази у центру града, модерна спортска хала и стадион фудбалског клуба ”Звижд” из Кучева.

**Археолошки туризам.** Област око Кучева је од давнина познат рударски крај, о чему сведоче остаци многих рудника, утврђења и насеља, посебно из римског периода. И сам град Кучево, једним делом лежи на темељима римског града Гудускума (I век н.е.). Посебно је интересант археометалуршки антички комплекс из III века н.е. ”Краку лу Јордан” у селу Бродица, 15 км источно од Кучева, у правцу Мајданпека.

**Ловни туризам.** С обзиром да велики део општинске територије заузимају шуме, постоји значајан фонд крупне и ситне дивљачи (вук, лисица, дивље свиња, срнећа дивљач, зец, јазавац), као и пернате дивљачи (фазан, јаребица итд.).

**Излетнички туризам.** Кучево је удаљено само 130 км од Београда а нису далеко ни остали већи градови. Постоји могућност смештаја у хотелу ”Рудник”, због чега је општина Кучево идеална за вишедневне излете и ђачке екскурзије. Главне дестинације су:

- пећина Церемошња и пећина Равништарка, као и Дубоч
- Летњиковац краља Александра I Карађорђевића и фабрика минералне воде ”Дубока” у Нересници.
- Археометалуршки антички локалитет из III века ”Краку лу Јордан” у Бродници.

У близини су манастири Туман (20 км) и манастир Витовница (25 км), затим Голубачки град и Дунав на уласку у Ђердап (30 км).

**Развој сеоског туризма.** Постоје идеални услови за развој сеоског туризма

у брдско-планинском делу општине Кучево. У плану је припрема категоризације једног броја заинтересованих домаћинстава која испуњавају услове за пријем гостију.

## ЗАКЉУЧАК

Велики изазов је развијати туризам у општини као што је Кучево која се везује за екстрактивну, радно екстензивну индустрију и тешку материјалну ситуацију са социјалним проблемима. Природно богатство и разноликост предела и људи у општини Кучево основ су да општина постане туристичка дестинација препознатљива управо по својој специфичности. Шанса коју је пружио природа и коју прати културно наслеђе, посебно неафирмисано етнографско треба искористити и поставити приоритете у развоју.

Општина Кучево поседује брдско-планинско залеђе релативно блиско Подунављу. Прекривено је густим шумама, богата је природним реткостима и атракцијама и изузетним нематеријалним културним наслеђем (првенствено Влаха), који се уз добру валоризацију, финансијско улагање и примену маркетинг микса може туристички искористити.

Општина Кучево мора да подржава сваку активност која води ка бржем развоју туризма као сегмента привреде коме се придаје приоритетан значај.

Једна од главних активности је поступна реализација Стратешког плана развоја туризма која би у потпуности искористила све наведене туристичке ресурсе и факторе који су комплементарни.

## ЛИТЕРАТУРА

- АМИЦИЋ Л. и други (2007): Заштићена природна добра Србије, Министарство заштите животне средине, Завод за заштиту природе Србије, Београд
- БРАНКОВИЋ Б. (1987): Мрежа насеља у општини Кучево, Зборник радова, књ. 39, САНУ, Географски институт "Јован Цвијић", Београд.
- ГАВРЛИВОЈИЋ Д. (1967): Интермитентни извори у Југославији, Гласник СГД, XLVII, 1, Београд.
- ГРУПА АУТОРА (2000): Саобраћајно-туристичка карта општине Кучево, размер 1:50.000, Туристичка организација општине Кучево.
- ЂУКИЋ ДОЉЧИНОВИЋ В. (2005): Културни туризам, менаџмент и развојне стратегије", Клио, Београд.
- КАЛЕНИЋ М, ХАЦИ-ВУКОВИЋ М. (1978): ОКГ 1:100 000 Кучево, Л 34-128, Савезни геолошки завод, Београд.
- КАРАМАТА М., МИЈОВИЋ, Д. уред. (2005): Инвентар објеката геонаслеђа Србије, Други научни скуп геонаслеђа Србије, Завод за заштиту природе, Посебно издање, број 20, Београд.
- МИЛОВАНОВИЋ Б. и други (2005): Споменик природе Дубока пећина-Гаура

- Мере, Значајно природно добро, Студија заштите, Завод за заштиту природе Србије, Београд.
- КОВАЧЕВ Н. и други (2006): Споменик природе Пећина Церемошња, Значајно природно добро, Студија заштите, Завод за заштиту природе Србије, РЈ Нови Сад, Београд.
- КОВАЧЕВ Н. и други (2006): Споменик природе Пећина Равништарка, Значајно природно добро, Студија заштите, Завод за заштиту природе Србије, РЈ Нови Сад, Београд.
- ЛАЗАРЕВИЋ Р. (1980): Церемошња, Београд.
- ЛАЗАРЕВИЋ Р. (1990): Кучевска потајница, УТДП "Партизан" Кучево
- ЛАЗАРЕВИЋ Р. (2001): Дубочка пећина, СГД, СО Кучево, МЗ Дубока, страна 1-80, Београд.
- МИЛИЋ Ч. (1970): Основне карактеристике геоморфолошке еволуције кречњачких терена у источној Србији, Зборник радова Географског института "Јован Цвијић" САНУ, књ. 23, страна 33-51, Београд.
- Посебна основа газдовања шумама "Мајдан-Кучајна", Биро за планирање и пројектовање у шумарству, ЈП Србијашуме, 200А, Београд.
- ХАЦИЋ О. (2005): Културни туризам, ПМФ, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад.
- ХЕРДЕР Ф. (1845): Рударски пут по Србији, Београд.
- ЦВИЈИЋ Ј. (1889): Ка познавању крша источне Србије, Просветни гласник, Београд.

JOVAN ROMELIĆ, NEDELJKO KOVAČEV

## TOURIST VALORISATION KUČEVO DISTRICT IN CONTECST DERIVERED OF DEVELOPMENT

### *Summary*

The tourism in Kučevo district has a long tradition. In the eighties it gave satisfactory results, but for the last few years it has been stagnating. In this paper has been treated the conception cooperation reaserch science, ecologic institutions and tourist economy subject, among which are firms of tourist operation of Kučevo and its gravitation region on the space area of the Danube, i.e. states in which this river has most potential from development of tourism. The valorisation dictates the fundamental of analisis, and that strategic operation of ecologic potential and preferences. The work on study of attractive location would be collecting safe information base, is shared visual identity, strategy of development, strategy of management, outline of realization.

The foloeing attractive have the most favorable conditions for the development of

tourism: Pećina Ravništarka, Pećina Ceremošnja, Kučevska potajnica, Dubočka pećina-Gauda mare, Krakulu Jordan, etc. The villages connected to mayor routes with asphalt roads, they have local water supplies, electrical energy and phones lines. They characterized by many new houses, picturesque landscapes, hospitable hosts, peace and quiet as well as local production of most food, local gastronomic specialties, well equipped houses, traditional festivals, village Slava and fetes, tours of natural and monumental sites enable an eventful stay for city inhabitants. Suitable organization of tourist propaganda, well thought out reception of guests and a permanent connection with well known tourist agencies in big cities are required.

ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 61/1 № 61/1	страна 167-184 page 167-183	Београд, Belgrade,	УДК:553.78.031.2(497.11) Professional paper
---	--------------------	-----------------------------------	-----------------------	--

ДЕЈАН МИЛЕНИЋ<sup>1</sup>, ЂУРО МИЛАНКОВИЋ<sup>2</sup>

## ГЕНЕЗА ТЕРМОМИНЕРАЛНИХ ВОДА ЈОШАНИЧКЕ БАЊЕ (ЦЕНТРАЛНА СРБИЈА)

**Извод:** Велики број термалних, минералних и термоминералних вода у Србији, њихова разноврсност, и распрострањење, производ су утицаја различитих фактора који утичу на формирање њиховог физичко-хемијског састава. Физичко-хемијски састав термалних, минералних и термоминералних вода настаје у различитим геолошким, хидрогеолошким, геохемијским, и хидрохемијским процесима у садејству вода, стена и гасова. Појављивање термоминералних вода на територији Јошаничке Бање повезано је са младим (неогеним) магматизмом и тектонском активношћу која се одвијала на подручју Копаоничке области.

**Кључне речи:** термоминералне воде, генеза, фактори формирања, Јошаничка Бања, Србија

**Abstrakt:** Numerous thermal, mineral and thermo mineral waters in Serbia, their diversity and distribution result from various factors affecting the formation of their physico-chemical composition. Physico-chemical composition of thermal, mineral and thermo mineral waters are shaped in various geological, hydrogeological, geochemical, and hydrochemical processes by mutual activity of water, rocks and gases. The occurrence of thermomineral waters in the territory of the Josanicka Banja Spa is related to young Neogene magmatism and tectonic activity taking place in the Kopaonik region.

**Key words:** thermomineral waters, genesis, forming factors, Jošanička Banja Spa, Serbia

### 1. УВОД

Јошаничка Бања, или како се још популарно назива “зелена врата Копаоника”, налази се у централном делу Србије на обронцима Копаоника у долини реке

<sup>1</sup>Др Дејан Миленић, Департман за хидрогеологију, Рударско-геолошки факултет, Ђушина 7, 11000 Београд, е mail: dmilenic@yahoo.ie

<sup>2</sup>Ђуро Миланковић, Департман за хидрогеологију, Рударско-геолошки факултет, Ђушина 7, 11000 Београд, е mail: djuro2703@yahoo.com

Јошанице, на надморској висини од око 550 метара и једна је од бања са највећом надморском висином у Србији. У непосредној близини Јошаничке Бање се налази национални парк и планински центар Копаоник, као и велики број пешачких стаза и стаза за планинарење. Термоминерални извори у Јошаничкој Бањи познати су још од доба Римљана о чему сведоче остаци коришћених инсталација. Прво купатило у Бањи саградили су Турци у XVIII веку. Лечилишна функција Јошаничке Бање развија се између два светска рата када је изграђено ново бањско купатило, а бањски комплекс проширен и уређен.

Јошаничка Бања се одликује значајним термоминералним водним ресурсима, како у погледу квантитета, тако и квалитета. За бању и њену ужу околину карактеристичан је читав низ термоминералних извора, тачније може се издвојити зона главног изворишта у оквиру кога збирна издашност два примарна извора износи око 15 l/s, температуре воде 76-78°C. извора мање издашних (ван главне зоне истицања, на локалитету Сланиште) са температурама вода од 36-37°C и укупном издашношћу од око 2 l/s, налази се 2 километра низводно, на левој обали Јошаничке реке, и истиче на простору око 100 метара дужине и 15-20 m ширине. Поред ових извора, на територији Јошаничке Бање данас, постоје и две бушотине Б-3 и Б-6 из којих самоизливом истичу воде са температурама од 52-56°C.

## 2. ПРИМЕЊЕНА МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

Генеза подземних вода је једно од врло значајних питања у хидрохемији и хидрогеологији уопште. Под генезом термоминералних вода у смислу ових истраживања подразумева се утврђивање фактора и услова под којима се формирају термоминералне воде Јошаничке Бање, њихова физичко-хемијска својства и гасни састав. Истраживања која су изведена на предметном подручју концептуално су подељена у неколико етапа:

### А. Претходна истраживања

- Прикупљање, одабир, анализа и реинтерпретација постојеће фондовске и објављене литературе,
- Прикупљање неопходних подлога за даља истраживања (топографских, геолошких, хидрогеолошких, геоморфолошких и др.),
- Дефинисање маршрута за теренска истраживања.

### Б. Теренска истраживања

- Мерење издашности и утврђивање основних показатеља физичких особина, хемијског и гасног састава испитиваних вода на терену,
- Узимање узорача за комплетне хемијске анализе.



## **В. Лабораторијске анализе**

- Израда физичко-хемијских и гасних анализа термоминералних вода.

## **Г. Кабинетски рад**

- Обрада података добијених у претходним фазама истраживања,
- Анализа и интерпретација добијених података.

### **3. ФАКТОРИ ФОРМИРАЊА ТЕРМОМИНЕРАЛНИХ ПОДЗЕМНИХ ВОДА НА ПОДРУЧЈУ ЈОШАНИЧКЕ БАЊЕ**

Фактори формирања термоминералних вода обухватају низ појава које условљавају различите процесе који мењају физичко-хемијска својства вода. Фактори који утичу на формирање термоминералних вода у Јошаничкој бањи су: физичко-географски, геолошки, хидрогеолошки, физичко-хемијски и физички.

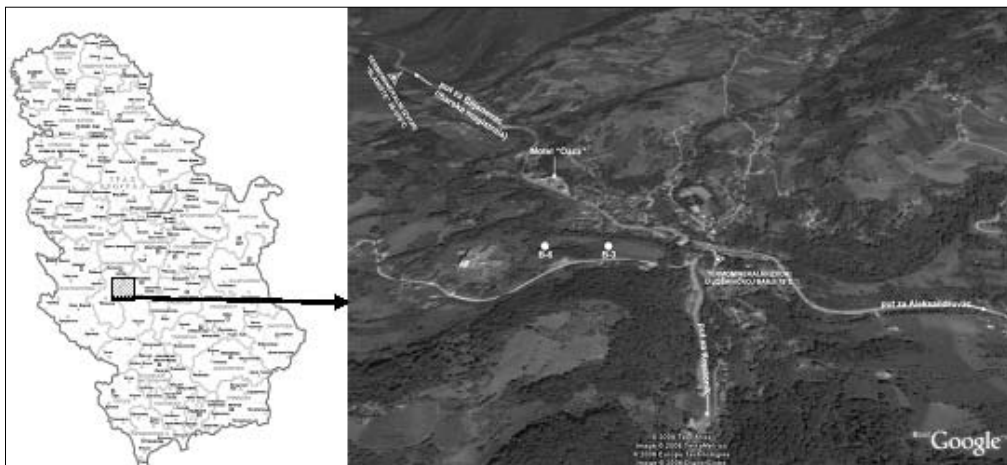
#### **3.1. ФИЗИЧКО-ГЕОГРАФСКИ ФАКТОРИ ФОРМИРАЊА ТЕРМОМИНЕРАЛНИХ ВОДА У ЈОШАНИЧКОЈ БАЊИ**

Јошаничка Бања се налази у централној Србији (слика 1) на северним обронцима Копаоника (највиши врх 2.017 m n.v., Панчићев врх).

Фактор који има водећу улогу у климатским одликама истражног подручја је рељеф. Велики утицај на климатске карактеристике овог подручја има планина Копаоник. Подручје Јошаничке Бање има већим делом одлике „Климата малих висина“ и једним мањим делом „Климата средњих висина“. На овом подручју највећи површински водоток је река Јошаница, генералног правца тока исток-запад. Локални дренажни систем на испитиваном подручју по свом структурном карактеру припада паралелном типу дренажне мреже, чија је главна одлика правилан и паралелан распоред левих и десних притока главног дрена, реке Јошанице.

Подручје Јошаничке Бање припада брдско-планинским теренима, са јасно разуђеним рељефом. Интензитет геоморфолошких процеса, који су обликовали рељеф на овом простору у директној је вези са геолошком грађом терена, положајем ерозионог базиса и климатским карактеристикама. У морфолошком погледу, истиче се клисураста долина реке Јошанице која дели подручје истраживања на северни и на јужни део. Од геоморфолошких облика, на овом подручју су уочљиве и бројне јаруге настале линијским дејством сталних и повремених водотока бујичног карактера.

Рашчлањен рељеф условљава интензивнију водозамену што погодује формирању маломинерализованих вода ( $M \sim 0.2$  g/l). Густа хидрографска мрежа, погодује интензивном процесу водозамене у водоносним хоризонтима што условљава формирање маломинерализованих вода ( $M \sim 0.2$  g/l). Климатски елементи (падавине, температура ваздуха и испаравање) не утичу у знатној мери на формирање хемијског састава термоминералних вода у Јошаничкој Бањи.



Слика 1. Географски положај Јошаничке Бање  
 Fig.1 Geographical position of Jošanička Banja Spa

### 3.2. ГЕОЛОШКИ ФАКТОРИ ФОРМИРАЊА ТЕРМОМИНЕРАЛНИХ ВОДА У ЈОШАНИЧКОЈ БАЊИ

Подручје Јошаничке Бање се одликује хетерогеном геолошком грађом. Изграђено је од магматских, седиментних и метаморфних стена различите старости, од најмлађих квартарних алувијалних наслага Јошанице, па до најстаријих палеозојских шкриљаца. Тектонски покрети који су се одиграли на подручју Јошаничке Бање су довели до стварања великог броја раседа, који су створили добру предиспозицију за формирање, циркулацију и истицање термоминералних вода на подручју Јошаничке Бање.

#### Палеозоик (Pz)

*Серија серицитско-хлоритских шкриљаца и метаморфисаних пешчара (F).* Стене поменуте серије изграђене су од нискотемпературних метаморфних минерала: кварца ( $\text{SiO}_2$ ), хлорита, серицита, мусковита ( $\text{KA}_3\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH},\text{F})_2$ ) и албита ( $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ ). Шкриљци су представљени лепидобластичном структуром, а у појединим варијететима могу се наћи остаци псамитске структуре. Највећи део метаморфисаних пешчара води порекло од песковитих и глиновитих седимената. У зонама већег степена метаморфизма пешчари прелазе у сочива и прослојке правих кварцита. Основна карактеристика серије серицит-хлоритских шкриљаца је присуство албита, а уколико се уз кварц, албит и мусковит запази присуство биотита, реч је о вишем степену метаморфизма.

*Хлорит-епидот-актинолитски шкриљци и метабазити (Sepak).* Присуство

ових стена на истражном терену је знатно. Оне заузимају централне и источне делове терена. Главна одлика појављивања поменутих стенских маса је у облику већих, конкордантних маса (случај на истражном терену) и сочива у хлоритско-серицитским шкриљцима. Изграђене су од епидота ( $\text{Ca}_2(\text{Al, Fe})(\text{Si}_3\text{O}_{12})(\text{OH})$ ), актинолита ( $\text{Ca}_2(\text{Mg, Fe})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH, F})_2$ ) и хлорита. Основни хемијски процес који се одиграва у поменутих стенама је процес албитизације. Постанак минерала албита везује се за ретроградни метаморфизам базичних плагиокласа или за рекристализацију у току метаморфозе, при чему долази до јонске измене ( $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{Ca}^{2+}$  у  $\text{Na}^+$ ). Структура хлорит-епидот-актинолитских шкриљаца и метабазита је шкриљава до масивна са карактеристичном зеленом бојом. Појаве истицања термоминералних вода Јошаничке Бање и термоминералних вода на локалности "Сланиште" везане су за ову формацију, односно њен контакт са серпентинитима.

*Калкшисти и мермери (М)* Развиће калкшиста и мермера запажено је у источном делу подручја истраживања. По хабитусу веома су различити: калкшисти, банковити мермери, мермерисани кречњаци и прави мермери, док су прави кречњаци ретки. Главна одлика ових стенских маса је висок степен кристалинитета, који је настао комбинацијом регионалног и термалног метаморфизма.

*Харцбургити (σ) и серпентинити (Se)*. Ултрабазични магматити, односно ултрамафитизаузимају највеће просторно на истражном подручју. На површини терена откривени су у централним и западним деловима терена, а крупном тектонском структуром су раздвојени од друге доминантне литостратиграфске јединице хлорит-епидот-актинолитских шкриљаца и метабазита. У оквиру ултрамафитског комплекса запажено је више структурних елемената, литаж (обезбеђује стратиформност појединих делова масива) и пукотине лучења. Серпентинити Копаоничког масива испресецани су системима прелина без правилне оријентације. Млађи тектонски покрети извршили су разламање и покретање масе серпентинита утискивањем у млађе формације.

## Неоген (Ng)

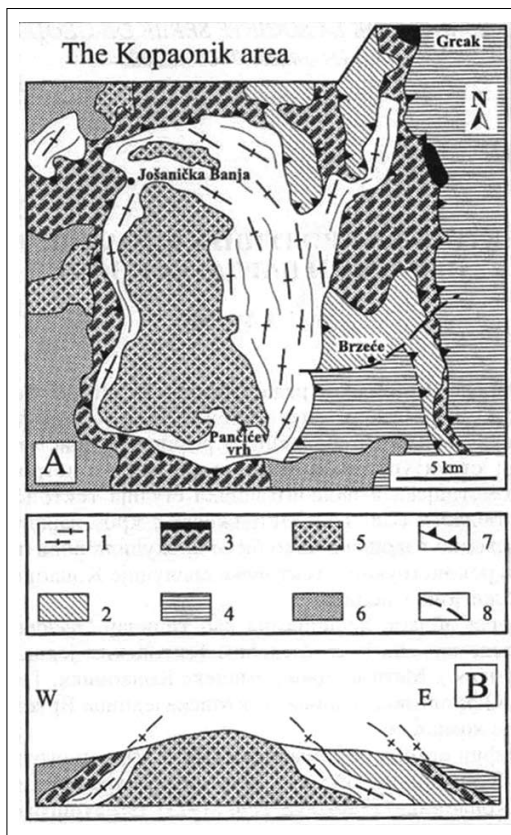
*Ситнозрни гранодиорити и кварцдиорити (δ<sub>р</sub>) и нормално зрнасти гранодиорити (δ<sub>у</sub>)*. Појаве ситнозрних гранодиорита (кварц, интермедијарни плагиоклас, алкални фелдспат и бојени минерали) и кварцдиорита (кварц, интермедијарни плагиоклас и бојени минерали), као и нормалних зрнастих гранодиорита на истражном подручју везане су свакако за постојање гранитоидног масива Копаоника. У подручју копаоничког и жељинског плутона запажају се појаве мањих гранитоидних маса. Уколико посматрамо структурне односе, мање гранодиоритске масе представљају апикалне делове наведених плутона или њихове даље апофизе. На истражном терену појаве наведених стенских маса

запажају се у југоисточном делу терена. У близини Јошаничке Бање простире се већа гранодиоритска маса (око 4 km<sup>2</sup>) конкордантно утиснута у серију палеозојских шкриљаца.

## Квартар (Q)

Квартарни седименти, гледано ван граница истражног подручја, представљени су алувијалним и терасним наслагама, на подручју Јошаничке Бање нису запажени терасни седименти, већ само песковито-шљунковите наслаге Јошаничке реке.

## Тектоника подручја Јошаничке Бање



Легенда:

- 1-Метаморфни комплекс Копаноника,
- 2-Тектонска јединица Брзећа,
- 3-Офиолитска јединица,
- 4-Тектонска јединица Бруса (флиш),
- 5-Копанонички интрузиви,
- 6-Вулканске стене,
- 7-Навлаке,
- 8-Раседи

Fig 2 Schematic geotectonic map of Kopaonik region with geological section A-B (Zelić M., 2005)

Legend:

1. Metamorphic complex of Kopaonik
2. Tectonic unit of Brzeće
3. Ophiolitic unit
4. Tectonic unit of Brus
5. Kopaonik intrusive
6. Volcanic rocks
7. Overthrusts
8. Faults

Слика 2. Схематска геотектонска карта са геолошким профилем Копаноничке области (Зелић М., 2005)

Подручје истраживања према регионално-геолошкој подели припада Шумадијско-

копаоничкој геотектонској зони. Тектонски покрети који су се одиграли на подручју Јошаничке Бање довели су до стварања великог броја раседа, који су створили добру предиспозицију за формирање, циркулацију и истицање термоминералних вода на овом терену. На подручју Копаоничке области развијена је и неотектонска активност, која је условила формирање две брахиантиклинале (Копаоничку и Жељинску).

Копаоничка област, којој припада подручје Јошаничке Бање, представљена је следећим тектонским јединицама (слика 2): метаморфним комплексом Копаоника, тектонском јединицом Брзећа, офиолитском јединицом, тектонском јединицом Бруса, и копаоничким интрузивним комплексом. Подручје Јошаничке Бање припада *метаморфном комплексу Копаоника*, који је структурно најнижа јединица у Копаоничкој области. Цела јединица је слабо метаморфисана, у оквиру јединице често се запажају и продукти контактнoг метаморфизма који су последица интрузије Копаоничког интрузивног комплекса.

Генерално посматрано на подручју истраживања више су изражени руптурни у односу на пликативне облике. Руптурни облици представљени су раседима и пукотинама различитих димензија и различите оријентације.

### 3.3. ХИДРОГЕОЛОШКИ ФАКТОРИ ФОРМИРАЊА ТЕРМОМИНЕРАЛНИХ ВОДА У ЈОШАНИЧКОЈ БАЊИ

Сложена геолошка грађа и структура подручја истраживања условила је стварање различитих типова издани. Издавање типова издани на подручју истраживања извршено је на основу структурног типа порозности. На подручју Јошаничке Бање издвојени су следећи типови издани (слика 3):

- Збијени тип издани у оквиру алувијалних седимената реке Јошанице,
- Пукотински тип издани,
- Карстно-пукотински тип издани

Термоминералне подземне воде на подручју Јошаничке Бање формиране су у оквиру пукотинског типа издани. Овај тип издани развијен је у магматским (гранодиорити и кварцдиорити, харцбургити) и метаморфним стенама (филити, хлорит-епидот-актинолитски шкриљци и серпентинити) од којих је највећим делом изграђено подручје Јошаничке Бање.

Подземне воде које се формирају у оквиру овог типа издани су различитих хидродинамичких и физичко-хемијских карактеристика, па су због тога уведени подтипови издани у оквиру пукотинског типа издани:

- пукотински тип издани под притиском формиран у оквиру шкриљаца палеозојске старости,
- пукотински тип издани са слободним нивоом формиран у оквиру серпентинита и харцбургита,
- пукотински тип издани са слободним нивоом формиран у оквиру гранодиорита и кварцдиорита неогене старости.

*Пукотински тип издани у оквиру шкриљаца* обухвата подземне воде у тектонским пукотинама у земљиној кори. Ова издан налази се испод локалног ерозионог базиса који је на подручју истраживања представљен реком Јошаницом.

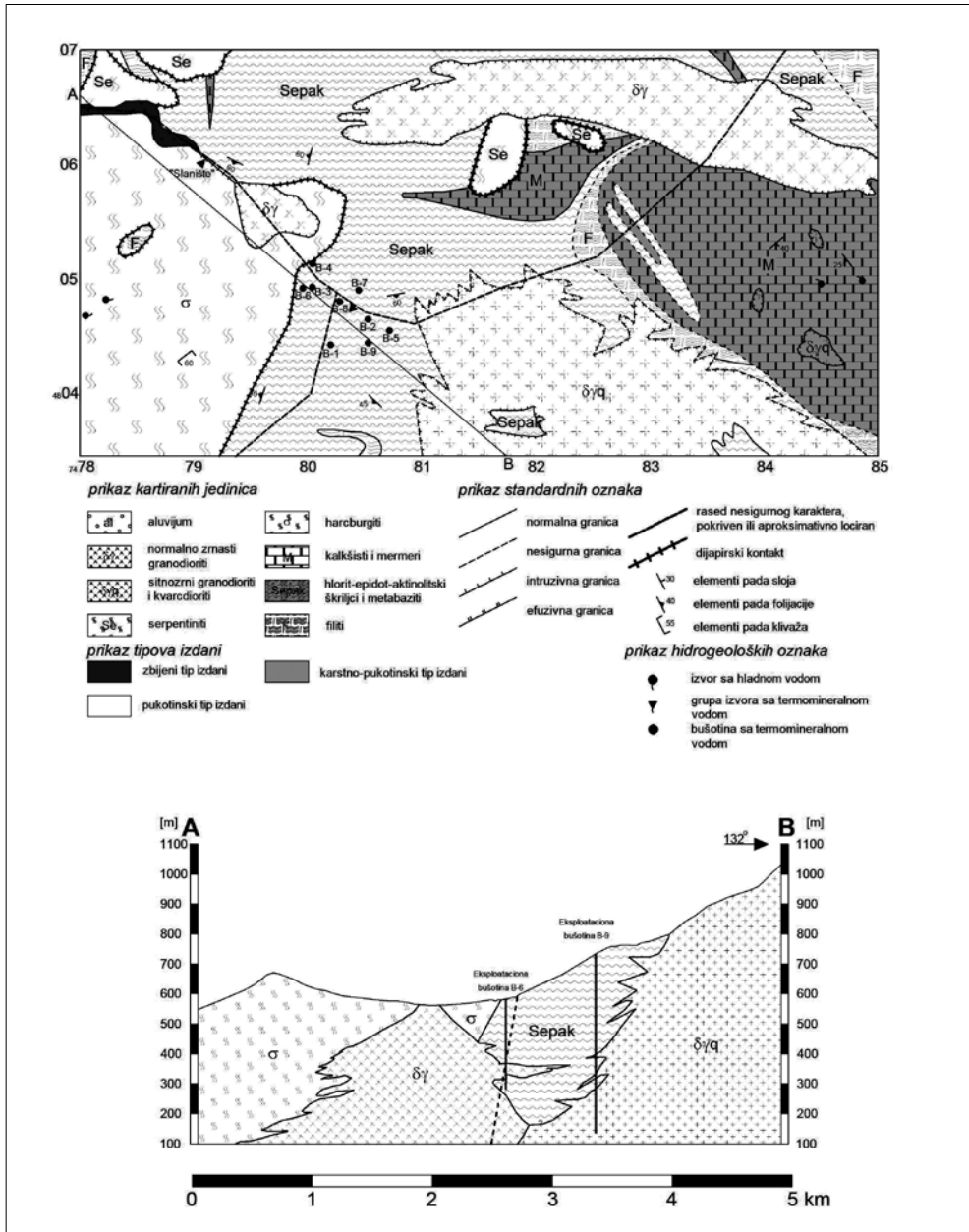
Генерално гледано шкриљци палеозојске старости на овом терену спадају у слабоводопропусне стене (Ракочевић и др., 1986), у њима може доћи до формирања подземних вода само у појединим деловима ограничених димензија, који су предиспонирани постојањем руптурних тектонских облика.

Уопштено гледано пукотине су малих димензија, али нису запуњене што омогућава бољу циркулацију подземних вода. Са преласком у корните и скарнове водопропусност овог шкриљавог комплекса се повећава. Ова издан карактерише се нивоом под притиском. Термоминералне воде као пут до површине терена користе пукотине у шкриљавом стенском комплексу.

У оквиру подручја Јошаничке Бање пражњење пукотинског типа издани формираног у оквиру шкриљавог комплекса стена, одвија се двојако природним и вештачким путем.

Природним путем ова издан се дренира преко термоминералних извора температуре између 76°C и 78°C који се налазе у непосредној близини корита Јошаничке реке и преко термоминералних извора мање температуре (од 36 до 37 °C) на локалитету Сланиште који се налази низводно на левој обали реке Јошанице. Вештачким путем термоминералне воде се дренирају самоизливом на експлоатационим бушотинама Б-3 (температура воде око 52°C) и Б-6 (температура воде око 56°C) (Миленић и др., 2008).

*Пукотински тип издани формиран у оквиру гранодиорита и кварцдиорита*, заузима значајно распрострањење на подручју Јошаничке Бање. Ова издан карактерише се израженом анизотропијом ефективне порозности која се креће од 1.6 до 4% (Мијовић, 1997) Прихрањивање ове издани се одвија на рачун инфилтрације атмосферских талога као и подземним дотицајем из суседних издани. Дренирање овог типа издани се одвија природним путем преко извора чија издашност се креће до 1 l/s.



Слика 3. Шематизована хидрогеолошка карта Јошаничке Бање са хидрогеолошким профилем А-Б (модификовано, ОГК СФРЈ лист Врњци, К 34-18 1:100.000, Урошевић Д., и др., 1973)

Fig.3. Schematized hydrogeological map of Jozanicka Banja Spa area with hydrogeological section A-B (modified BGM SFRY, sheet Vrnjci, K 34-18 1:100 000, Urošević D., i dr., 1973)

### 3.4. ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКИ ФАКТОРИ ФОРМИРАЊА ТЕРМОМИНЕРАЛНИХ ВОДА У ЈОШАНИЧКОЈ БАЊИ

Миграциона способност елемената (Na, Li, F) у знатној мери зависи од рН индекса. Повећањем температуре рН индекс исталоженог хидроксида се повећава (до 9.7). Растворљивост соли има значајну улогу у формирању основног ањонско-катјонског састава. Тако се за маломинерализоване воде (од 183 до 256.4 mg/l), као карактеристични јони јављају се силикатни јон и карбонатни јон.

У метаморфитима измењивачки катјони могу да се нађу у великим количинама и њихов карактер зависи од карактера плагиокласа у њима. У албитским молекулима плагиоклас је са 10% анортитске компоненте односно претежно са натријумским једињењима, што као продукт при његовом распадању ствара измењивачки натријум који чини преко 90% екв у свим анализираним узорцима на подручју Јошаничке Бање.

### 3.5. ФИЗИЧКИ ФАКТОРИ ФОРМИРАЊА ТЕРМОМИНЕРАЛНИХ ВОДА У ЈОШАНИЧКОЈ БАЊИ

Са повећањем температуре мења се растварачка способност воде. У обичним условима растворљивост силицијумске киселине је веома ниска, са порастом температуре њена растворљивост расте.

При високим температурама долази до процеса хидролизе и то истовремено и силиката и алумусиликата па се у таквим условима често јављају силикатно-карбонатно-натријумске воде, какав је случај са термоминералним водама Јошаничке Бање. Растворљивост натријумових соли се углавном повећава са порастом температуре, што за последицу има доминантну улогу јона натријума ( $\text{Na}^+$ ), у односу на јоне калцијума ( $\text{Ca}^{2+}$ ) и магнезијума ( $\text{Mg}^{2+}$ ). Са повећањем температуре повећава се и притисак, који у знатно мањој мери утиче на растварачку способност воде.

## 4. ГЕНЕЗА ТЕРМОМИНЕРАЛНИХ ВОДА НА ПОДРУЧЈУ ЈОШАНИЧКЕ БАЊЕ

Генеа термоминералних вода Јошаничке Бање условљена је међусобним утицајем одређених фактора и процеса средине са једне стране и подземних вода у тој средини са друге стране.

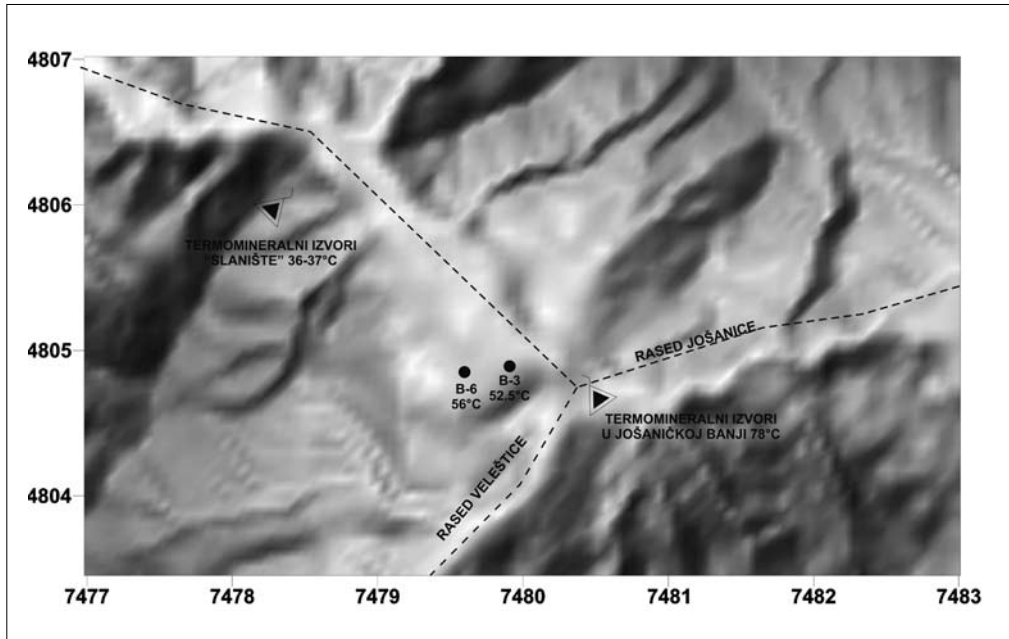
Захваљујући тектонској и неотектонској активности која се одвијала на подручју Копаоничке области, дошло је до стварања великог броја раседа. На подручју Јошаничке Бање, најзначајнија су два раседа. Први се пружа долином реке



Јошанице генералним правцем исток-запад, док је други управан на њега и иде долином реке Велештице са правцем пружања североисток-југозапад (слика 4).

Појаве термоминералних вода на подручју Јошаничке Бање везане су за зону укрштања ових раседа. На месту укрштања ових раседа налази се разбијено извориште термоминералних вода које се одликује температуром од  $76^{\circ}\text{C}$ -  $78^{\circ}\text{C}$ . Идући од поментутог изворишта ка западу температура термоминералних вода опада, што се види са слике 4.

Термоминералне воде на подручју Јошаничке Бање као пут до површине терена користе многобројне пукотине у шкриљцима, које су током теренских истраживања запажене и у кориту реке Јошанице, где су на појединим местима обложене наслагама кварца, што указује на циркулацију термоминералних вода кроз њих.



Слика 4. Карта са појавама термоминералних вода на подручју Јошаничке Бање са приказом најважнијих тектонских облика

Fig.4 Map with thermomineral occurrences and sites in the Jošanička Banja Spa area with the survey of the most significant tectonic forms

Термоминералне воде Јошаничке Бање су у вези са младом магматском и вулканском активношћу, којом је захваћена читава Копаоничка област.

Формирање физичко-хемијског и гасног састава термоминералних вода на подручју Јошаничке Бање везано је за млађе дубинске магматске и њима изазване

термометаморфне процесе који су се током неогена одвијали на подручју Копаоничке области.

Термоминералне воде Јошаничке Бање (према калсификацији Иванова, 1977 из Извор топлоте хидрогеотермалног система Јошаничке Бање је представљен гранодиоритима и кварцдиоритима неогене старости.

Анализа гасног састава ових вода индицира на чињеницу да термоминералне воде Јошаничке Бање имају вадозно порекло, на шта упућује преовлађујуће присуство азота у води (Димитријевић, 1973).

Филиповић, 1991.) припадају групи *азотних маломинерализованих силицијумских термоминералних вода атмосферског порекла*, које су генетски повезане са масивима кристалстих стена, у оквиру којих лако настају и дуго се одржавају хидрогеолошки откривене раседне структуре, које омогућавају инфилтрацију вода атмосферског порекла и њихово загревање на већим дубинама.

Воде које се формирају у оваквим условима одликују се ниском минерализацијом (од 173.8 до 256.4 mg/l), са преовлађујућим јоном натријума, високим садржајем силицијумске киселине (32 до 90 mg/l) и израженом алкалном реакцијом (pH од 8.4 до 9.7).

## 5. ПРИКАЗ ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКОГ И ГАСНОГ САСТАВА ТЕРМОМИНЕРАЛНИХ ВОДА ЈОШАНИЧКЕ БАЊЕ

Анализе физичко-хемијског и гасног састава термоминералних вода, извршене су на четири локације у Јошаничкој Бањи (табела 1).

Појава/ Параметар	T (°C)	pH	M (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	F <sup>-</sup> (mg/l)	SiO <sub>2</sub> (mg/l)	H <sub>2</sub> S (mg/l)
Термоминерални извор „Јошаничка Бања“	76-78	>8.4	243.9	89.0	60	60	14	4.48	90	1.50
Термоминерални извор „Сланиште“	36-37	>8.4	256.4	98.0	60	70	28.4	5.6	90	0.12
Бушотина Б-3	52	>8.4	173.8	71.5	66.0	15.0	21.3	4.4	32	1.02
Бушотина Б-6	56	9.7	185.0	63.4	54.6	32.4	10.1	3.75	79.5	2.1

Табела 1. Приказ физичко-хемијског састава термоминералних вода на подручју Јошаничке Бање

Table 1 Survey of thermomineral physico-chemical characteristics in Josanicka Banja Spa area

Од физичких својстава термоминералних вода Јошаничке Бање највећи значај свакако има *температура воде*. Према класификацији М.Т. Лека (из Филиповић и др., 1991) термоминералне воде Јошаничке Бање и термоминералне воде са експлоатационих бушотина Б-3 и Б-6 припадају групи хипертерми, тј. групи вода чија је температура изнад температуре људског тела, док се термоминералне воде са локалитета „Сланиште“ сврставају у групу хомеотерми.

*pH вредност* представља величину која карактерише активност или концентрацију јона водоника у растворима. Вредност pH у анализираним узорцима воде кретала се у интервалу од 8.4 до 9.7. Према класификацији Иванова (1977) воде у Јошаничкој Бањи припадају алкалним водама. Алкална реакција је по правилу карактеристична за групу маломинерализованих азотних термоминералних вода, код којих је величина pH у вези са знатним садржајем силиката (32-90 mg/l).

*pH вредност* представља величину која карактерише активност или концентрацију јона водоника у растворима. Вредност pH у анализираним узорцима воде кретала се у интервалу од 8.4 до 9.7. Према класификацији Иванова (1977) воде у Јошаничкој Бањи припадају алкалним водама. Алкална реакција је по правилу карактеристична за групу маломинерализованих азотних термоминералних вода, код којих је величина pH у вези са знатним садржајем силиката (32-90 mg/l).

*Минерализација* термоминералних подземних вода на подручју Јошаничке Бање кретала се од 173.8 mg/l (бушотина Б-3) до 256.4 mg/l („Сланиште“). Према „Правилнику о квалитету и другим захтевима за природну минералну воду, природну изворску воду и стону воду (Сл.лист 53/2005)“, анализирани воде се сврставају у природне минералне воде са ниским садржајем растворљивих минералних материја. *Катјонски састав* анализираних термоминералних вода на подручју Јошаничке Бање одликује се преовлађујућим јоном *натријума* ( $Na^+$ ). Концентрације овог катјона су се крећу се од 63.4 до 98 mg/l. Садржаји осталих катјона *калијума* ( $K^+$ ), *калцијума* ( $Ca^{2+}$ ) и *магнезијума* ( $Mg^{2+}$ ) су знатно мањи.

*Анјонски састав* ових вода карактерише подједнако присуство *карбоната* ( $CO_3^{2-}$ ), *сулфата* ( $SO_4^{2-}$ ), док је садржај *хлоридног јона* ( $Cl^-$ ) знатно мањи.

Термоминералне воде Јошаничке Бање карактерише присуство *флуоридног јона* ( $F^-$ ) у концентацијама од 3.75 до 5.6 mg/l, што ове воде према „Правилнику о квалитету и другим захтевима за природну минералну воду, природну изворску воду и стону воду (Сл.лист 53/2005)“ сврстава у флуоридне воде. Повећани садржаји флуора срећу се у алкалним водама које садрже мање концентрације јона калцијума  $Ca^{2+}$ , што је случај са термоминералним водама Јошаничке Бање.

Термоминералне воде Јошаничке Бање од микрокомпоненти садрже *литијум*, *бор* и *силицију*.

Концентрације литијума у термоминералним водама са експлоатационе бушотине Б-6 кретале су се у опсегу од 0.103 до 0.138 mg/l. Порекло литијума у водама везује се за магматске и метаморфне процесе који су присутни на овом подручју. У процесу формирања магматских стена  $\text{Li}^+$  се концентрише у киселим стенама (гранодиоритима и кварцидиоритима), нарочито у последњем стадијуму кристализације магме, формирајући минерале литијума: сподумен, лепидолит идр.

*Бор* припада групи елемената који се у водама најчешће налази у траговима. Његове концентрације у анализираним узорцима кретале су се од 0.62 до 0.65 mg/l. Порекло бора се везује за магматске процесе који су се одвијали на овом подручју.

*Силиција* се у термоминералним водама Јошаничке Бање јавља у концентрацијама од 32 до 90 mg/l. Силицијумска киселина се боље раствара у алкалним термалним и термоминералним водама, што је случај са термоминералним водама у Јошаничкој Бањи. Према садржају силиције и температури вода термоминералне воде Јошаничке Бање припадају групи силицијских терми.

Ранија истраживања која су била везана за гасни састав ових вода (Димитријевић, 1973 и Филиповић, 2003) показала су да је преовлађујући гас у термоминералним водама Јошаничке Бање азот (N) са 91% запреминских, затим следе кисеоник  $\text{O}_2$  са 5% запреминских,  $\text{CO}_2$  са 2.4% запреминских и  $\text{H}_2\text{S}$  са 1.6% запреминских. Током извођења теренских истраживања на термоминералним појавама и објектима у Јошаничкој Бањи примећено је присуство гасова. Мирис термоминералних вода је указивао на присуство водоник-сулфида ( $\text{H}_2\text{S}$ ). На свим појавама и објектима у Јошаничкој Бањи, примећен је бели талог у близини места истицања. На локацији у Јошаничкој Бањи и „Сланишту“ запажено је „клубучање“ гасова.

*Кисеоник ( $\text{O}_2$ )* се у анализираним узорцима појављивао у концентрацијама од 2.4 mg/l до 8.6 mg/l.

*Водоник-сулфид ( $\text{H}_2\text{S}$ )*, је гас који има балнеолошки значај. Водоник-сулфид је у ваздуху потпуно непостојан, тако да се оксидише, уз образовање воде и  $\text{CO}_2$ . У дубљим деловима земљине коре водоник-сулфид је везан за термокаталитичке процесе разлагања сумповитих једињења и редукцију сулфата у условима високих температура. При оксидацији водоник-сулфид се претвара у елементарни сумпор који се на воденој површини опажа као млечна скрама. Садржаји водоник-сулфида у анализираним узорцима вода кретали су се у интервалу од 0.12 до 2.1 mg/l.

*Угљен диоксид ( $\text{CO}_2$ )* се у водама са експлоатационе бушотине Б-6 у Јошаничкој Бањи јављао у концентрацијама мањим од 0.5 mg/l, односно концентрацијама које су мање од прага који може да се региструје методама којима је вршено одређивање његовог присуства у овим водама.

## ЗАКЉУЧАК

Физичко-хемијски састав термоминералних вода на подручју Јошаничке Бање производ је садејства више различитих фактора. Подручје Јошаничке Бање налази се на северном ободу Копаоника, где су се током неогена одвијале магматске и вулканске активности, које су довеле до стварања читавог низа појава термалних и термоминералних вода које се јављају по ободу овог планинског масива од којих је појава у Јошаничкој Бањи са температуром од 78°C најтоплија. Поред изражене магматске активности, при формирању квалитативних својстава ових вода значајну улогу одиграла је и изражена тектонска активност којом су створени предуслови за циркулацију, акумулирање и истицање ових вода.

По класификацији Иванова (1977) термоминералне воде Јошаничке Бање припадају групи *азотних маломинерализованих силицијумских термоминералних вода атмосферског порекла*.

Како би се потврдила досадашња истраживања и стекла нова сазнања о пореклу и генези ових вода неопходно је извести додатна истраживања попут: формирања осматрачке мреже на свим појавама и објектима са термоминералном водом на подручју Јошаничке Бање, детаљне хидрохемијске проспекције подручја Јошаничке Бање, израде изотопских анализа воде, израде минералолошко-петролошких анализа стена, фотогеолошке детерминације склопа терена, истражног бушења.

## ЗАХВАЛНИЦА

Овај рад је урађен у оквиру пројекта „Истраживање, оцена и значај подземних водних ресурса у концепту одрживог развоја“ евиденциони број 146018, који је финансиран од стране Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије.

## ЛИТЕРАТУРА

- Димитријевић Н. 1973:** „Гасови у подземним водама са посебним освртом на њихово присуство у минералним водама Србије“, Зборник радова Рударско-геолошког факултета, посебна издања св. 3, 1-183, Београд
- Зелић М., 2005:** “Тектонска еволуција Копаоничке области и Вардарске зоне”, записници СГД за 2004 и 2005 годину, Београд

- Иванов В. В., 1977:** Генетскаја класификација минерализованих вод земној кори, Вопросы гидрогеологии минерал. Вод., Том. XXXIV, изд. Науч.-Ислед. Ислед. Инст. Курортологии и физиотерапии, Москва
- Мијовић Д., 1997:** Хидрогеологија гранодиорита Србије, задужбина Андрејевић, 1-136, Београд
- Миленић Д., Миланковић Ђ., 2008:** Елаборат о резервама термоминералних подземних вода са експлоатационе бушотине Б-6 у Јошаничкој Бањи, фонд Рударско-геолошког факултета, 1-156, Београд
- Ракочевић П., идр, 1986:** „Истраживање геотермалне енергије у Јошаничкој Бањи у 1984-1985 години“, 1-18, Фонд Геоинститута, Београд
- Урошевић М., идр. 1973:** Тумач и карта за ОГК СФРЈ 1:100.000, лист Врњци, К 34-18 СГЗ, 1-69, Београд
- Филиповић Б. идр., 1991:** Минералне воде, Рударско-геолошки факултет, 1-274, Београд
- Филиповић Б., 2003:** „Минералне, термалне и термоминералне воде Србије“, Рударско-геолошки факултет, стр.1-278, Београд

DEJAN MILENIĆ, ĐURO MILANKOVIĆ

## GENESIS OF THERMO MINERAL WATERS OF JOŠANIČKA BANJA SPA (CENTRAL PART OF SERBIA)

### *Summary*

Physico-chemical composition of thermomineral waters in the Josanicka Banja Spa area result from the mutual activity of numerous factors. The Josanicka Banja Spa area is situated in the northern edge of Kopaonik, where, during Neogene, magmatic and volcanic activities took place leading to the formation of numerous occurrences of thermal, and thermomineral waters occurring in the edge of this mountain massif, among which it is the occurrence in the Josanicka Banja Spa that is the hottest, with the temperature of 78°C. In addition to the pronounced magmatic activity in the formation of these waters, a pronounced tectonic activity played a significant role as well, enabling prerequisites for the circulation, accumulation and discharging of these waters.

According to the classification of Ivanov (1977) thermomineral waters of the Jošanička Banja Spa belong to the group of *nitrogen, low mineralized silicon thermomineral waters of the atmospheric origin*.

In order to confirm so far carried out investigations and to acquire the new knowledge of the origin and genesis of these waters, additional investigations are required such as: creating of a monitoring net in all occurrences and buildings with thermomineral water in the Jošanička Banja Spa area, conducting a detailed hydrochemical prospecting of the Jošanička Banja Spa area, carrying out of isotope water analyses, conducting mineralogical-petrologic rock analyses, photo geological determination of the terrain setting, carrying out of test drilling.





ЗАШТИТА ПРИРОДЕ PROTECTION OF NATURE	Бр. 61/1 № 61/1	страна 185-193 page 185-193	Београд, Belgrade,	УДК: 55:929 Пантић Н.; 502/504 Пантић Н.; Review paper
---	--------------------	-----------------------------------	-----------------------	--

ДУШАН МИЈОВИЋ<sup>1</sup>

## НИКОЛА ПАНТИЋ И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У СРБИЈИ КАО ОДСЈАЈ ЊЕГОВОГ ГЕОЛОШКОГ ПОИМАЊА СВЕТА<sup>2</sup>

**Извод:** Животна средина као појам је опште прихваћена у новије време и готово да нема науке која није увела област којом проучава интерактивност. У протеклих пола века откривен је низ аспеката где се поред традиционално сагледаваног поимања људских делатности, наука о животној средини – екологија показала као мера ваљаности и фактор ограничења поља рада.

Никола К. Пантић припада зачетницима који су предано откривали и утирали пут новом погледу на свет, погледу хармоније природе и човека, захвљаљујући чему ће човек у будућности имати јасну перцепцију свога места и улоге у природним системима.

**Кључне речи:** животна средина, филозофија мисли, Никола К. Пантић, Србија

**Abstract:** Environment is a term generally used recently in almost any science for the study of interactions. Additionally to the traditional human activities, many aspects of ecology – the science of relationships and interactions between humans and their physical environment proved to be a measure of validity and a limiting factor of the field work.

Nikola Pantić is one of those originators who persistently cleared the way to a new outlook on the world, a view of harmony between man and nature that will clarify the perception of the man's place and role in natural systems.

**Key words:** environment, phylosophy of thought, Nikola K. Pantić, Srbija.

<sup>1</sup> Др Душан Мијовић, Завод за заштиту природе Србије, Др Ивана Рибара 91, 11070 Нови Београд; e-mail [dusanm@zzps.rs](mailto:dusanm@zzps.rs)

<sup>2</sup> Допуњено предавање које је одржано на научном скупу *Никола Пантић и актуелност његовог дела* – поводом 80 година од рођења академика Николе Пантића 1927-2007, у Српској академији наука и уметности 18.12.2007. године, Београд

\* \* \*

## УВОД

У животу научника веома тешко се препознаје први сусрет са одређеним појмом, асоцијацијама које је он изазвао или једноставно одређењем да се њиме бави. И у проучавању дела Николе Пантића као научника широког интересовања, готово да је немогуће одредити када се први пут сусрео са појмом животне средине, који га је постепено освајао и увео му једно од поља будуће делатности. Можда је читајући *Увод у палеонтологију*, приступно предавање Светолика Радовановића објављено 1897. године у листу Дело, први пут спознао појам *природни животни услови околине* који је у науку увео Ж. Сент-Илер, јер је на маргини педантно записао – ово! Ако и није тада, онда је прихватајући појам *оквир живота* Синише Станковића, засигурно увео животну средину у сва своја геолошка проучавања.

Много година касније, (тачније 1978. год) када је изашла књига 2/2 Палеоботаника, у склопу едиције *Геолошка терминологија и номенклатура*, запажа се да је све кључне одреднице везане за животну средину, као што су екологија, аутокологија, синекологија, екосистем, биоценоза и биотоп обрадио управо Никола Пантић. О њиховој јасноћи, прецизности и концизности није потребно посебно говорити, али је интересантан податак да појам животна средина није дат.

## НАУЧНЕ ОСНОВЕ И СХВАТАЊА

Као историчар природе, Пантић је научне основе изучавања животне средине откривао у геологији и палеонтологији, чиме је његово схватање животне средине добило историјски контекст, а сам појам постао много шири од уобичајеног. При својим истраживањима примењивао је **упоредно-историјски метод** који се заснива на сазнању да се у геолошкој прошлости догодио низ збивања која нису позната и не постоје у човековом искуству. Геолошку средину дефинисао је као интегрални део животне средине, који представља природни ресурс од најширег интереса.

Иако нема много радова објављених о или у вези животне средине, лако се запажа да животну средину најпре посматра у контексту развоја природних система Земље, које проучава преко четири крупна стадијума, односно космичког стадијума, стадијума диференцијације, стадијума постанка и развоја живота на Земљи и стадијума антропогена. Проучавајући еволуцију биосфере, установио је да „Еволуција живота се, у ствари, одвија паралелно са еволуцијом оквира живота, живот и животна средина су у сталној интеракцији. Живот постепено оплемењује средину, а она тако оплемењена омогућава даље усложњавање,

усавршавање живота (стр. 15)“.

Током својих каснијих проучавања, установиће да однос човек и природна средина добија још једну нову димензију међузависности између природне средине и друштвено економског развоја људске заједнице. Посматрајући као геолог однос природних ресурса и развој људског друштва, установио је да је управо „човек одлучујући чинилац даљег развоја па и превазилажења проблема односа човека и природе у будућности“. Део ширег поимања животне средине јесте свакако и монографија *О јединству природног и духовног* у којој Никола Пантић истиче хармонију као најважнији постулат не само за онтолошко ја човека, већ и за свеукупне односе човека и окружења.

## МОДЕЛ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И ПРИРОДЕ

Захваљујући својој перцепцији ствари, Никола Пантић је уобличио модел заштите животне средине у нас који би се формулисао на следећи начин:

- Проучавање историје развоја природних система Земље, а преваходно материјалних система и њихове еволуције;
- Проучавање еволуције биосфере и њеног утицаја на својства литосфере;
- Коришћење природних ресурса у светлу савременог развоја људског друштва;
- Сагледавање промена човекове животне средине и прогнозе значајнијих промена у будућности;
- Улога човека, као одлучујућег чиниоца даљег развоја.

Колико су проблеми угрожености глобалног природног система на Земљи, и посебно стања животне средине заокупљали Пантићева размишљања, запажа се и из предлога мера које би требало предузети у свету како би се преформулисао даљи развој човечанства и угрожавање оквира живота. Предложене мере су данас саставни део филозофије одрживог развоја, који је професор Пантић преводио као **трајни развој** са француског језика *le development durable*, а оне гласе:

- „опстанак човечанства на Земљи је могућ само ако се усклађивању људских активности са законима природе приступи удруженим напорима читаве међународне заједнице;
- ако се организовано приступи благовременој заштити већ знатно глобално угрожених природних система Земље (озонског слоја, ваздуха, шума, земљишта), затим ограничавању ерозије и рационалном коришћењу природних ресурса и др.;
- ако се милијарде долара које се данас издвајају за војне циљеве усмере у хуманије сврхе (укидање глади, беде и сиромаштва, образовање, културу);
- ако се на мудрији и праведнији начин приступи експлоатацији природног блага на Земљи (у првом реду енергетских, а затим и других сировина), што подразумева и решавање тзв. односа север-југ;
- ако се што пре предузму мере за ограничавање популационе експлозије (1991)».

Дубоко правичан, са израженим осећајем за детаље, Никола Пантић је размишљајући о односу природни ресурси и савремени развој људског друштва, још 1984. године констатовао да је неприхватљив концепт тзв. *нултог раста*, по којем би за превазилажење светске кризе, која наступа услед постојеће дефицитарности у енергетским и минералним сировинама, требало задржати постојеће односе у развијености. Ваља додати да се савремени политички лексиколози водећих земаља и даље помно баве редефинисањем одрживости у најширем контексту, због чега многе конвенције од значаја за очување или унапређење животне средине и даље нису ратификоване.

### УЧЕШЋЕ И ДОПРИНОС У ФОРУМИМА

Учешће професора Пантића у одборима, форумима и другим телима која се баве животном средином, али и природом, допринело је да се неколико крупних инвестиција чија је реализација била готово извесна, одложе, модификују или трајно зауставе. Само по себи, подразумева се да су те инвестиције требале да имају несагледив и, готово по правилу, фаталан исход за српски народ. Као такве издвајају се:

- Успостављање водопривредног система на реци Студеници, и потапање средњовековног манастира (1988);  
Након неколико веома значајних, а и у политичком смислу деликатних, расправа, Никола Пантић је констатовао „Да се добро радило не би било ни одлуке Извршног већа да се сада пројекат доведе у везу са Законом о заштити природе и законским обавезама пројектаната према Заводу за заштиту природе. Ово што се догађа са природом је стравично и било би добро да се сада повуче линија и да се не враћамо на то. Својим упорним настојањима, 15-ак година касније, Пантић је успео заједно са Заводом за заштиту природе и МАБ комитетом, трајно заштити овај српски споменик културе од изузетног значаја.
- Површински коп испод Панчићевог врха на Копаонику, у националном парку, који ни до сада није ревитализован;  
О Копаонику се готово свих ових година много и амбициозно говорило, разне инвестиције су покретане, а поједине и реализоване. Живот понекад чудом доведе неке ствари у везу, тако да се данас разматра поново питање санације ове, како је Пантић говорио „огромне, стравичне рупе – кратера“. Једна веома актуелна варијанта нуди решење водоснабдевања туристичког центра на Копаонику, али и потреба за водом за вештачко оснежавање ски стаза, управо формирањем акумулације у овом давно напуштеном, несанираном копу. Остаје нам само да слутимо какав би став заузео професор Пантић. Ипак дозвољавам себи да изговорим две три алинеје за размишљање:

- Ко зна какав ће то бити утицај на микроклиму и развијене екосистеме?
  - Где је то природа изнедрила на врху планине толико „језеро“?
  - Куда би та вода отекла, када би се опет десио неки јачи земљотрес?
- Учешће у оцени радних и финалне верзије Просторног плана Републике Србије.

Никола Пантић је често умео и тихо, неприметно да доведе ствари у правилан поредак. Као пример може да послужи наслов његовог рада у водичу за изложбу Човек и природа, која је одржана у Галерији САНУ. Наслов професоровог рада је **Природа и човек**.

Упоредо са активностима на заштити и очувању животне средине, Пантић се бавио и заштитом природе, најпре као члан Управног одбора Завода за заштиту природе Србије, председник Комитета Човек и биосфера (МАВ, UNESCO) и председник Националног савета за геонаслеђе Србије. Захваљујући напорима које је улагао:

- Сачињена је прелиминарна листа 10 резервата биосфере у Србији,
- Проглашен је резерват биосфере Голија-Студеница, 2001. године UNESCO,
- Потписан Протокол о заједничкој сарадњи на успостављању прекограничног резервата биосфере Стара планина,
- Покренут је рад на Инвентару објеката геонаслеђа Србије.

## САВРЕМЕНОСТ ПОГЛЕДА И ЗАМИСЛИ

Савременост погледа и дела Николе Пантића у области заштите животне средине и заштите природе, огледају се у схватању да су као веома значајни инструменти за остваривања на заштити и унапређењу животне средине: образовање, подизање јавне свести, издвајањем животне средине као незамењивог развојног статуса у просторно планској документацији, усаглашавање легислативе са позитивним правом, и друго.

Свакако је занимљиво направити једно мало поређење, са досада оствареним резултатима одржаних Министарских конференција о животној средини

“Значи, у даљој будућности формираће се нова природна средина без досадашњих природних – необновљивих ресурса, који су обезбеђивали и данас још обезбеђују прогрес човечанства и све бржи развој људског друштва у целини.”

<b>Закључци досадашњих министарских конференција о животној средини</b>	<b>Предлог мера за даљи развој човечанства и унапређење оквира живота</b>
Програм за животну средину Европе и процену стања (1991)	Усклађеност људских активности са законима природе
Акциони програм за животну средину и формирана радна група за имплементацију програма (1993)	Благовремена заштита глобално угрожених природних система земље
Пан-европска стратегија <b>геолошке и биолошке</b> разноврсности и први извештај о стању животне средине у Европи (1995)	Мењати свест о потреби чувања природне средине
Архуска конвенција о праву приступа информацијама и учешћу јавности у одлучивању у области животне средине (1998)	Образовати кадрове за фундаментална и примењена истраживања и реализацију мера заштите
Конвенција о заштити и развоју Карпата, и имплементација Протокола о трајним органским загађивачима (2003)	Створити законске основе и материјалне могућности за реализацију заштите
Оснивање подрегионалног центра за праћење климатских промена у Београду (2007)	Доследно и перманентно контролисати реализацију - мониторинг

Размишљајући о нужном преображају људског друштва у будућности у циљу очувања и унапређења оквира живота, додао бих оваквог каквог га ми данас познајемо, професор Пантић је на себи својствен начин дефинисао које карактеристике треба да има глобални систем, односно шта би ваљало развијати:

- Хумано стваралаштво људи
  - *Очовечени човек*
- Заједништво међу народима
  - *Очовечена друштва*
- Усклађен развој глобалног људског друштва са развојем природе
  - *Очовечена природа*

## ЗАКЉУЧАК

Откривајући ово мало поука и порука Николе Пантића, у будућности треба:

- Студиозније анализирати однос човека и природе на нашим фрескама,
- Ефикасније заштитити све наше природне системе и ресурсе,
- Развој планирати максимално у складу са врстом и резервама необновљивих и обновљивих природних ресурса које пружа природна средина нашег поднебља
- Ускладити људске активности са законима природе на нов начин, а не повратком на романтичарски, русоовски „повратак природи“, што се веома много заговара успостављањем традиционалног начина привређивања
- Установити нову јединствену науку „чији ће циљ бити да свеобухватније објасни генезу и садашње стање космоса, затима генезу и савремено стање Земљиног глобалног система и, најзад, стварни положај и улогу човека у том систему.“

## ЛИТЕРАТУРА

- Јевтић М. (1998): *Откровење природе: разговори са Николом пантићем историчаром природе*; Колекција Одговори, књ. 51; Кеј, Ваљево, 94 стр.
- Пантић Н. (1978): *Палеоботаника II-2*, у Петковић К. ур. Геолошка терминологија и номенклатура; Завод за регионалну геологију и палеонтологију Рударско геолошког факултета Универзитета у Београду, 131 стр.
- Пантић Н, Драганић И. и Вујошевић Д. (1982): *Порекло и историја живота на земљи*; Савремена биологија, Мала библиотека, св. 11; Српско биолошко друштво, Београд, 19-39.
- Пантић Н. (1984): *Природа и човек*; у Ћелић С. ур Човек и природа, каталог бр. 51, Галерија Српске академије наука и уметности и Природњачки музеј, Београд, 9-47.
- Пантић Н. (1990): *Заштита човекове средине у Панчићевом и нашем времену – Повод за размишљање о неопходности успостављања склада између природног и духовног*; Природа Копаноника, заштита и коришћење, Институт за туризам Природно- математичког факултета, Београд, 15-24.
- Пантић Н. (1991): *Наука о земљи и будућност*; Проблеми науке у будућности – искуства и виђења; научни скупови Српске академије наука и уметности, књ. LXIII, Председништво, књ. 7, Београд, 253-275.
- Пантић Н. (1994): *О односу човека и природе – О чему се заправо ради*; Ecologica, Београд, 1-6.
- Пантић Н. (1998): *О јединству природног и духовног*; Плави змај, Сремски

Карловци.

Пантић Н.К. (2001): записи из геолошке историје; Катедра за примену рачунара Рударско геолошког факултета Универзитета у београду, Београд.

Радовановић С. (1897): Увод у палеонтологију; Дело, Београд.

Temkovitz P. (1990): *Problemi zaštite životne sredine pri geološkom istraživanju*; zbornik radova Geologija i zaštita životne sredine; Savez inženjera i tehničara rudarske, geološke i metalske struke Jugoslavije, Beograd, 83-85.

DUŠAN MIJOVIĆ

**NIKOLA PANTIĆ AND ENVIRONMENTAL CONSERVATION IN SERBIA  
AS A REFLECTION OF HIS GEOLOGICAL OUTLOOK ON THE WORLD<sup>3</sup>**

*Summary*

First encounter of a scientist with an idea and the associations linked with it, or simply the moment he decided to pursue a new interest, is difficult to fix in time. It is almost impossible to place when Nikola Pantić, a scientist with broad interests, first came upon the notion of human environment, which gradually occupied his interest and became a field of his future concern. It could have been while reading the Introduction to Paleontology, the introductory talk of Svetolik Radovanović published 1897 in DELO that he learned about “natural environmental conditions” introduced into the science by G. Saint-Iler, as suggested by his meticulous marginal note “This!” If not then, he certainly introduced ‘environment’ into his geological studies when adopting “the life environ” concept of Siniša Stanković.

As a nature historian, Pantić was discovering the principles of ecology in geology and paleontology. His understanding of environment was in the historical context and the notion was more encompassing than generally interpreted. His published works about or related to the environment are few, but environment is always considered primarily in the context of evolution of the Earth’s natural systems and of the biosphere for which he states “it means the initial forms of life that emerged in a primitive, ‘primordial’ environment...” (1984). Later he revealed a new dimension of the human and natural environment relationship – interrelation of the natural environment and the socioeconomic evolution of the human community. As a geologist he observed the relationship of natural resources and human social evolution and inferred that “...man was the determinant factor of the further evolution and even of the human / nature relationship problem solution”. The monograph *On the Unity of Natural and Spiritual* gives an insight into his general understanding of the environment. Nikola Pantić singled out harmony as the most important postulate not only for the ontological human ‘ego’, but also for the overall relationship of man and the environment.

<sup>3</sup>*Modified lecture* by invitation on the Scientific Conference dedicated to Nikola Pantić, held in Serbian Academia of Sciences and Arts, Belgrade 2007.

Owing to his perception of objects in general, Nikola Pantić shaped a model of



environmental conservation in this country, which may be formulated as follows:

- Study of Earth's natural systems evolution, particularly the material systems and their evolutions;
- Utilization of natural resources in the light of modern evolution of humanity;
- Visualization of environmental changes and prediction of major future alterations;
- Role of man as the determinant factor of further evolution.

Measures recommended by Nikola Pantić for reformulation of the future human evolution and the threatening of the environmental frame indicate how preoccupied he was with the threat to the natural global system of the Earth. The recommended measures have become part of the philosophy of sustainable development, which N. Pantić translated from the French *le développement durable* as 'permanent development' (1991). The recommendations were the following:

Human survival on the earth is possible only through joint efforts of the entire international community to bring human activities in line with the laws of nature;

Through organized conservation of the globally much threatened Earth systems (ozone, air, forests, soil) erosion control and sustainable utilization of natural resources, and the like;

Through channeling the billions of dollars currently allocated to military objectives for more humane purposes (abolishing hunger, misery and poverty, education, culture);

Through a wiser and fairer exploitation of Earth's natural riches (primarily energy, and then other mineral resources), including the north-south disparity;

Through urgent steps to restrict the population explosion.

Active participation of N. Pantić on boards and at various meetings discussing the environment, nature in general, regional planning, helped postponing, modifying, or preventing a few large projects. Some of these projects, if completed, would have been fatal for Serbian people, the mention the following:

- Dam impounding the Studenica River for water supply, which would have flooded a medieval monastery and
- Surface mining and pit stabilization below Pančića Peak of the Kopaonik National Park, remediation of which has not yet been completed.

In addition to the environmental conservation, Pantić also was active in nature protection, at first on the Managing Board of the Nature Conservation Institute of Serbia, then as Chairman of the Man and Biosphere Committee (MAB, UNESCO) and finally Chairman of the Geoheritage National Council. The fruits of his efforts are a preliminary list of ten biosphere reserves in Serbia, the Golija-Studenica biosphere reserve nomination in 2001, and instigation of the inventory of geological heritage sites in Serbia.

Modern views of Nikola Pantić on environmental conservation and nature protection are based on his understanding that education, advanced public awareness, taking environment for an indispensable development status in regional and land-use plans, harmonization of legislation and current statutes were important instruments for protection and conservation of the environment in which we live.



**Др Војислав П. Мишић**  
**1922 – 2009.**  
*In memoriam*

Др Војислав Мишић, истакнути научни радник, преминуо је 27. јануара 2009. године у Београду.

Рођен је 6. августа 1922. године у Београду, где је завршио основну школу, гимназију и студије биологије на Природно-математичком факултету Универзитета у Београду. Дипломирао је са одличним успехом 1950. године, на тему „Вегетација Авале“. Као студент волонтирао је у Природњачком музеју српске земље, у Ботаничком одељењу, где је у то време радио чувени научник др Павле Черњавски. Присуство овог научника било је од пресудног значаја, од самог почетка, на научно усмерење др Војислава Мишића као ботаничара. Пред крај студија, 1949. године, добија стипендију Института за екологију и биогеографију Српске академије наука, а 1951. године постављен је за асистента.

Др Војислав Мишић је докторирао 1957. године на тему „Варијабилитет и екологија букве у Југославији“ на Природно-математичком факултету Универзитета у Београду, након чега добија звање научног сарадника. Исте године штампана је монографска докторска дисертација о екологији букве, која је награђена од стране Савета за културу НР Србије. Звање вишег научног сарадника стекао је 1961. године. Исте године постављен је у Биолошком институту за управника Одељења за фитоекологију, који се касније трансформише у Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“. У међувремену, 1973. године, стекао је звање научног саветника. Руководио је Одељењем за фитоекологију до пензионисања 1987. године, настављајући да до краја живота активно учествује у научном раду.

Захваљујући ентузијазму, енциклопедијском знању и интересовању за све што га окружује, успешно истражује различите научне области, као што су: фитоценологија, фитогеографија, идиекологија биљних врста, микросистематика биљних врста, експериментална фитоценологија, алелопатија, картирање вегетације и заштита животне средине. Са групом својих сарадника добио је 1979. године Октобарску награду града Београда за монографско дело „Биљне заједнице и станишта Старе планине“, штампане у издању САНУ.

Дуги низ година истражујући вегетацију Србије, др Војислав Мишић је формирао нову теорију о историјском развоју вегетације реликтних шумских заједница у рефугијумима, коју је публикувао у већем броју научних радова, од којих су најважније монографије: „Шумска вегетација клисура и кањона источне Србије“ (1981) и „Реликтне полидоминантне шумске заједнице Србије“ (1982).

Др Војислав Мишић је био члан Одбора за флору и вегетацију САНУ и редакције едиције „Вегетација Србије“. У првој књизи „Вегетација Србије I“ (1984) објавио је рад „Развојне вегетацијске серије у рефугијумима СР Србије“, где напомиње да је истражио око 50 рефугијума, од којих су 30 клисуре и кањони

и 35 реликтних шумских заједница, од којих су 15 полидоминантне. У другој књизи „Вегетација Србије II – шумске заједнице 1“ (1997) обрадио је брдске и планинске букове шуме као и реликтне шуме са мечјом леском. У трећој књизи „Вегетација Србије II – шумске заједнице 2“ (2006) описао је смрчеве шуме Србије и субалпску и алпску вегетацију Србије.

Био је члан Научног већа Вегетацијске карте Југославије и руководио пројектом „Вегетацијска карта Србије“. У том својству је један од аутора Карте природне потенцијалне вегетације СФР Југославије у размери 1 : 1 000 000, коју је штампао 1983. године Војно-географски институт у Београду.

У сарадњи са Заводом за заштиту природе Србије учествује у дугогодишњим пројектима као што су „Комплексна биоценотичка истраживања у резервату Обедска бара“ и истраживањима екосистема Ђердапског подручја. Из овог истраживачког опуса настао је рад „Фитоценолошка истраживања у подручју Лепенског вира“, објављен као прилог у књизи „Лепенски вир“ Драгослава Срејовића (1969).

Захваљујући познавању вегетације Фрушке горе, Копаоника, Старе планине, Голије, Таре и Ђердапа, др Војислав Мишић учествује у издвајању резервата, односно шумских заједница од изузетног значаја за заштиту сарађујући са Заводом за заштиту природе Србије. Резултате својих истраживања, у оквиру тимског рада са Заводом, штампао је у научно националном часопису „Заштита природе“.

На основу интензивне сарадње, др Војислав Мишић је 1994. године поклонио Заводу за заштиту природе Србије збирку од 300 оригиналних колор слајдова природних реткости угрожених биљних врста, шумских и жбунастих заједница. Драгоцену Мишићева заоставштина је и оригинална картографска документација вегетације природних добара Србије, као што су национални парк „Ђердап“, резерват биосфере „Голија – Студеница“ и др.

Др Војислав Мишић је публиковао седам монографија, преко 300 научних радова, 50 научно-популарних чланака и два приручника за наставнике биологије. Поред низа наведених награда и признања, за своје животно дело добио је Повељу Матице српске у Новом Саду (1976), Орден рада са црвеном заставом (1988), Специјално признање Српског биолошког друштва у области фундаменталне и примењене екологије (1996) и Повељу Завода за заштиту природе Србије (1998).

На крају, поред обимног и драгоценог научног доприноса, оно по чему памте сви који су сарађивали и познавали др Војислава Мишића је личност са безграничном вољом да сазна и подари знање.

*Др Анка Динић, научни саветник*  
Института за биолошка истраживања  
„Синиша Станковић“  
Београд

## Проф. др Милорад Д. Димитријевић

1926-2009.

*In memoriam*

Међусобни однос људи успостављају упознавањем, а каснијим искуствима га допуњују и обогаћују или једноставно препуштају забораву. Тако бива и са професорима. Милорад Димитријевић, геолог и професор Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду је био оличење професора који је носио у себи људскост, снагу, интуицију, знање и спремност да каже како год то ко схватио, а најпосле и прихватио. Само по себи се подразумева да таква личност има безрезервне пријатеље, поштоваоце а и опоненте. Ако се величина људи мери и исказује наведеним параметрима, Квакс (како су га готово сви звали) је био величина – у науци, у стручним круговима и животу уопште.

Професор Димитријевић се бавио структурном геологијом, геолошким картирањем, фотогеологијом и регионалном геологијом у најширем смислу. Због своје студиозности и искуства, дуго година је био председник Комисије за геолошке карте СФРЈ. Сагледавајући опус проф. Димитријевића запажа се ретка ерудиција и не само код геолога.

У време формирања Националног савета за геонаслеђе, 1995. године при одабиру чланова професор Димитријевић је био међу неспорнима. Прихватајући се те дужности са великим ентузијазмом, деловало је као да је открио нову могућност за сагледавање геологије наших простора, посебно Србије и Црне Горе, преиспитујући своја дотадашња сазнања и у низу изузетних профила бирао оне који су кључни за структурне односе геолошке грађе наше земље. А то су управо објекти геолошког наслеђа, који као да израњају из сваког листа геолошке карте, а најпосле и књиге Геологија Југославије чији је аутор.

И мада нема много радова на тему геонаслеђа, његов рад *Геонаслеђе – сачувати: шта, како и зашто* објављен у Зборнику I научног скупа о геонаслеђу Србије (1998) открива суштину, даје смернице и – постаје често цитиран у радовима. Учешће проф. Димитријевића у раду Националног савета, а посредно и Завода за заштиту природе Србије огледа се у мноштву идеја, предлога и активности које су уродиле плодом или остале као задаци за будућност. Ваља се сетити само предлога за заштиту еоценских седимената на подручју Пчиње, који представљају структуре настале дејством мутних токова а по својој вредности геонаслеђе наднационалног значаја.

Велики заљубљеник и познавалац Златибора и веома занимљиве геологије тог краја сатканог од офиолитског меланжа, за који је још Јован Жујовиће устврдио да је „највећи серпентински масив у Европи“, Квакс је заједно са супругом Маром (такође геологом) учествовао у организацији и извођењу II GEO-trip излета, једнодневне промотивне екскурзије по геонаслеђу коју је Завод за заштиту природе Србије организовао 1997. године. Колико је природно богатство Златиборског краја указује и касније припремљена Студија предлог за

заштиту Предела изузетних одлика „Златибор“.

Инспиративност ерског предела, а помало и епског, допринела је да се I камп о геонаслеђу са међународним учешћем одржи у Сирогојну 1998. године, наравно уз велику помоћ проф. Димитријевића. Тада је поред обиласка објеката геонаслеђа, вршена и обука студената како се изводи уређење и презентација геолошког профила на примеру напуштеног каменолома Говеђача.

Као природњак који је много предела походио и истраживао, Квакс се трудио да и код уобичајених представа одавно дефинисаних појмова дода траг геодиверзитета. Као један пример, истина лишен допуњујуће атрактивности, издваја се арборетум Фрушке горе у Новом Саду. Његова замисао је била да се од улазу на шетну стазу поставе, како води траса, лепо обрађени блокови стена са натписима који би осликавали геолошки развој планине са чијих обронака је водио порекло.

Дубоко убеђени да ће допринос проф. Димитријевић остати трајно обележје у развоју не само идеје већ и нове геолошке дисциплине у нас, одајемо му и овом приликом дужну захваланост, сећање и вечан спомен.

*Др Душан Мијовић*

**Мр Весна Хабијан – Микеш**  
**1950 – 2009.**  
*In memoriam*

Весна Хабијан – Микеш била је изузетан биолог, природњак и заштитар природе, свестрана личност и добра душа која осваја осмехом и срдачношћу. Сви који су имали част и срећу да је познају, са њом раде, сарађују и друже се, било на терену, у необавезним разговорима или стручним дискусијама, радо се сећају ње и њеног, иако неочекивано рано завршеног, ипак веома садржајног живота.

Рођена је 28. априла 1950. године у Београду. Основну школу и гимназију завршила је у Новом Саду. Студије биологије на ПМФ уписала је у Новом Саду 1968. године, а завршила их 1972. године. Последипломске студије на групи Биологија - таксономија, завршила је у Новом Саду, 1990. године, одбраном магистарског рада под насловом „Нематоде врсте *Apodemus flavicollis* Melch. са Фрушке горе».

У Покрајинском заводу за заштиту природе запослила се 1973. године, и од тада се са пуном преданошћу бавила проблематиком заштићених подручја, као и заштитом сисара на подручју Војводине. Од 1992. године ради као саветник у Заводу за заштиту природе Србије, Р.Ј. Нови Сад, када је ангажована на пословима заштите природе на територији Србије, укључујући поред равничарских и планинске екосистеме. Током дугогодишњег рада је, захваљујући сарадњи са колегама, стручњацима различитих профила, од териолошког усмерења стасала у стручњака за широку и комплексну проблематику заштите и развоја природно вредних подручја и природе у целини.

Дала је изузетан допринос изради више од двадесет студија заштите, од равничарских, Обедске баре и Сланог копова, до планинских, Проклетија и Шар планине. Руководила је израдом студија за заштиту Делиблатске пешчаре, Карађорђева, Вршачких планина и Краљевца. Поред поменутих, поверена јој је и брига о заштићеним природним добрима „Пашњаци велике дропље” и „Славо копово”. Била је изврстан познавалац и најревноснији „чувар“ подручја којима је координирала. Њих је неизмерно волела, често им се враћала, и за њихово очување се борила и након што је отишла у пензију. Као мисао водиља и инспирација у даљим настојањима у заштити природе, остаће њене речи које је посветила делу банатске равнице: „Сачувајмо овај делић исконског панонског предела, да би генерације које долазе могле посматрати занесено шепурење мужјака

велике дропље у пролећном буђењу боја и звукова равнице“.

С обзиром на вишеструку делатност Завода, била је ангажована и на музејским пословима, као руководилац музејске јединице и збирке сисара. Водећи је аутор садашње основне изложбене поставке у просторијама Завода у Новом Саду, руководилац и један од аутора бројних изложбених поставки. Веома активно учествовала је и у васпитно образовном сегменту рада Завода, нарочито у раду са студентима биологије, географије и пољопривреде.

Као учесник или руководилац пројеката, радила је на изради предлога заштите природних реткости, контроли коришћења и промета дивљих биљних и животињских врста, на проблематици прогнозе глодара, контроли и превентиви беснила, заштити крупних месоједа и истраживању фауне Србије.

Предмет њеног најужег научног интересовања била је териологија, посебно биологија, екологија и паразитологија месоједа и глодара, док се у струци највише посветила заштити панонских, антропогено изузетно угрожених подручја и предела, на првом месту пешчара, степа и слатина.

Водећи се истраживачким духом и природњачком знатижељом, поред честих путовања по Војводини и Србији, обишла је и многа подручја бивше Југославије, Мађарску, Турску, Финску, Северну Америку...

Током дугогодишњег рада објавила је, сама или у коауторству, 56 стручних и научних радова, учествовала са саопштењима на 47 стручних и научних скупова, а аутор је и бројних стручно-популарних чланака у различитим часописима и новинама.

Аутор је сценарија више документарних филмова о заштићеним природним добрима. Била је редовни сарадник Енциклопедије Новог Сада, Пољопривредног календара и Ловачких новина. Са прилозима о проблематици заштите природе, учествовала је у бројним радио и ТВ емисијама.

Поред основног природњачког опредељења, имала је много интересовања и склоности, од којих се највише посветила сликању на стаклу.

Лични живот делила је са супругом, проф. др Михаљом Микешом, који јој је био учитељ, сарадник, друг и узор. Са њим је однеговала два сина, Имреа и Вању.

Била је веома отворена, срдачна и дружељубива. Као што је широка Панонска равница, била је широка и њена душа. Весним прераним одласком изгубили смо дивног друга и одличног стручњака, а природа неког ко је познаје, воли и штити. Својим знањем, непосредношћу и природњачким ентузијазмом снажно је утицала на људе око себе, оставивши тако неизбирисив траг свог духа у будућим корацима на очувању и разумевању природе.

*Мр Никола Стојнић*



## Проф. др Михаљ Микеш

### *In memoriam*

У Новом Саду изненада је преминуо Микеш Михаљ, професор у пензији, само три месеца после смрти своје супруге Весне Хабијан-Микеш. Део свог радног века, од 1960. до 1968. године, провео је у природњачком одељењу Војвођанског музеја, Пољопривредном архиву, а потом у Покрајинском Заводу за заштиту природе у Новом Саду.

Рођен је 24. августа 1926. године у Сенти. Основну школу и гимназију завршио је 1946. године у Сенти. Дипломирао је на групи за биологију ПМФ у Београду 1950. године.

У време студија, 1947-1950. године, радио је као лаборант у Природњачком музеју у Београду, а касније од 1950-1951. године примљен је за асистента на Институту за екологију и биогеографију САН, потоњем Институту за биолошка истраживања „Синиша Станковић“. Од 1952-1960. године био је професор и директор средњих школа, Гимназије у Сенти и Учитељске школе у Сремским Карловцима. Од 1957. године сарађује са Природњачким одељењем Војвођанског музеја у коме је од 1960. године радио као кустос у мамолошкој збирци, чији је и оснивач. Велики допринос дао је у формирању Природњачке поставке на Петроварадинској тврђави, пре свега у изради диорама са карактеристичним биотопима Војводине, које су у то време представљале новину у музејској презентацији на нашим просторима.

Докторирао је на ПМФ-у 1965. године с тезом *Еколошка проучавања на мишу хумкашу у Војводини*.

Као један од пионира заштите природе Војводине, која се наметала као неопходност у очувању ретких биљних и животињских врста и угрожених подручја, професор Микеш је био оснивач Покрајинског завода за заштиту природе. Године 1966. исти је формиран на темељима природњачког одељења, са њим на челу, као првим директором Завода.

Из Завода је отишао 1968. године на тадашњи Филозофски факултет, катедру за биологију. За ванредног професора изабран је 1973. године, да би 1978. године на Институту за биологију ПМФ добио звање редовног професора. На факултету је држао наставу на предметима: Екологија животиња, Упоредна анатомија и систематика хордата, Зоогеографија, Екологија копнених екосистема и Заштита животне средине. Пензионисан је 1991. године.

Његов одлазак из Завода и рад на факултету заправо и није представљао удаљавање од установе чији је био утемељивач, већ је, до последњих дана свог живота био активан учесник у свим догађањима везаним за заштиту природе и музејску делатност. Последњи пут нас је посетио 02. 02. 2010. године на Рамсарском дану.

Поред прве сталне природњачке поставке на Петроварадинској тврђави

чији је један од аутора, своје богато искуство је пренео и на стварању изложбене поставке у новој згради Завода, у Радничкој 20а, у Новом Саду.

Током свог плодног научног, педагошког и заштитарског рада, објавио је велики број саопштења и радова, са библиографијом од око 130 литературних јединица. У научним радовима првенствено се бавио популационом динамиком ситних сисара у агробиоценозама и шумским екосистемима. Део стручних радова односио се и на заштиту значајних подручја (Делиблатска пешчара, Фрушка гора, Обедска бара, Царска бара и др.). За многа подручја био је иницијатор за покретање поступка заштите. Када год су се испречиле објективне тешкоће у раду на очувању и заштити природе, његова реч подршке је била често пресудна да се остваре коначни циљеви.

У свом радном веку обављао је дужност шефа Катедре за зоологију и анималну физиологију, био је продекан ПМФ, генерални секретар Друштва еколога Југославије, председник Српског биолошког друштва, едитор програма „Човек и биосфера“, као и члан домаћих и међународних стручних асоцијација и редакција више часописа.

Биран је за члана-сарадника Матице српске и Одбора њеног одељења за природне науке. За дугогодишњи рад професора Микеша и његов допринос у музејској и заштитарској делатности, Завод за заштиту природе Србије му је, у оквиру обележавања 50 година рада 1998. године, доделио Плакату за животно дело на очувању природе Србије.

За нас ће професор Микеш увек остати симбол борца и узора за заштити природе и музејској делатности.

*Недељко Ковачев*

## УПУТСТВО ЗА ПРИЈЕМ РАДОВА

Национални часопис „ЗАШТИТА ПРИРОДЕ“ отворен је за стручне и научне радове аутора из земље и иностранства.

Тематика часописа обухвата широк спектар научних области и дисциплина које проучавају природу и животну средину и баве се проблемима заштите.

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 часопису.

Аутор/коаутор може предати највише два прилога за исти број часописа.

Предати радови/прилози садрже:

- ◆ пуно име и презиме, адреса и телефон аутора, e-mail;
- ◆ звање, назив установе у којој ради;
- ◆ насловљен апстракт обима до 150 речи, до 5 кључних речи на српском и енглеском језику и насловљен резиме на енглеском језику обима до 350 речи;
- ◆ насловљен текст рада дужине 10-15 страна - стандардног формата (1.800 знакова), укључујући прилоге; у тексту треба означити места за табеле и графиконе, односно фотографије које се прилажу уз текст;
- ◆ радови се предају у ћириличном писму, фонт величине 11, а латински називи и формуле у латиничном писму;
- ◆ Литература која је цитирана у раду наводи се на посебној страни (по азбучном или абecedном реду). Код радова се наводи име, односно имена свих аутора, година, пун назив рада, часопис, волумен, прва и последња страна наведеног рада. **На пример:** Tilman, D. (1990): Constrains and tradeoffs: toward a predictive theory of competition and succession. *Oikos* **58**: 3-15. Код саопштења се на исти начин наводи име, односно имена свих аутора, година, пун назив рада, назив скупа и место одржавања. Када је у питању цитат из књиге, наводи се име, односно имена аутора, година, пун назив књиге, издавач и место издавања. **На пример:** Harper, J. L. (1977): Population Biology of Plants. Academic Press, London. Уколико се цитира посебно поглавље у књизи, наводи се име, односно имена аутора, година, пун назив рада, односно поглавља, пун назив књиге у којој је објављен, име (имена) едитора, стране, издавач и место издавања. **На пример:** Grime, J. P. (1979): Competition and struggle for existence. In: *Population dynamics* (Anderson, R. M., Turner, B. D. and Taylor, L. R. eds.), 123-

140 *pp.* Blackwell Scientific Publications, Oxford. У тексту, литература се наводи на следећи начин: Диклић (1984) или (Диклић, 1984). Уколико се цитира рад са више од два аутора, цитирати на следећи начин: Harper *et al.* (1974), односно Јанковић *и сар.* (1973).

- ◆ на посебном листу се достављају одштампане табеле, графикони и фотографије нумерисани са легендом на српском и енглеском језику;
- ◆ текст се предаје на CD-у у Word формату и 2 одштампана примерка или путем e-maila;
- ◆ прилози (фотографије, карте, графикони, цртежи и др.) се предају на CD-у у JPG формату резолуције 300 pixels;
- ◆ радови се достављају на адресу Завод за заштиту природе Србије, Др Ивана Рибара 91, 11070 Нови Београд, тел. 011/2093-800, 2093-801; beograd@zzps.rs, са назнаком „за часопис“;
- ◆ сви радови се рецензирају, а одлуку о објављивању доноси Редакциони одбор;
- ◆ рукописи се не хоноришу.



CIP – Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

502.7

**ЗАШТИТА** природе: часопис Завода за заштиту природе = Protection of Nature : journal of Institute for Nature Conservation of Serbia / главни уредник Александар Мијовић. – 1950, бр. 1-1967, бр. 34;1982, бр. 35- . - Београд: Завод за заштиту природе Србије, 1950-1967;1982- (Нови Сад: Stylos). - 24 cm

ISSN 0514-5899 = Заштита природе  
COBISS.SR-ID 4722946